

# **Projekt Stuttgart 21**

- **Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart**
- **Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg  
Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenbindung**

## **Planfeststellungsunterlagen**

**PFA 1.6 a Zuführung Ober-/Untertürkheim**

### **Anlage 1, Teil III**

#### **Erläuterungsbericht**

**Vorhabensträger:**

**DB Netz AG**  
vertreten durch  
**DBProjekte Süd GmbH**  
Wolframstraße 20  
70191 Stuttgart

**Bearbeitung:**

**ARGE**  
**BUNG/DE-Consult/  
FICHTNER Bauconsulting**  
c/o BUNG GmbH  
Kronenstraße 36  
70174 Stuttgart

Stuttgart, 12.07.02



# Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg  
Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenbindung

Abschnitt 1.6 a

## Zuführung Ober- und Untertürkheim

Bau-km 1.1 +55 (km 0. 8+55) bis km 7.2 +20: Stuttgart Hbf – Obertürkheim (-Esslingen)  
Bau-km 0.0+00 bis km 2.6+45: Abzweig Wangen – Untertürkheim (Waiblingen/Remsbahn)

### Anlage 1 : Erläuterungsbericht

Teil III : Beschreibung des Planfeststellungsabschnittes

Planfestgestellt gemäß § 18	AEG
durch Beschluss	
vom	16. Mai 2007
Az.:	00180 PAP-PS 21-PFA 7. 60
Eisenbahn-Bundesamt	
Ast. Karlsruhe/Stuttgart	
Im Auftrag	<i>Kaufmann</i>



DB Projekte Süd GmbH  
Deutsche Bahn Gruppe  
Wolframstraße 20  
70191 Stuttgart

im Auftrag der



## INHALTSVERZEICHNIS ANLAGE 1, TEIL III

<b>1</b>	<b>BESCHREIBUNG DES PLANFESTSTELLUNGSABSCHNITTES 1.6 A.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>9</b>
1.1.1	Abgrenzung der Streckengleise zum Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	9
1.1.2	Inhalte und Grenzen des Planfeststellungsabschnitts 1.6 a.....	10
<b>1.2</b>	<b>Trasse und Gradienten.....</b>	<b>14</b>
1.2.1	Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen) .....	14
1.2.2	Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn) .....	15
1.2.3	Zuführung Bad Cannstatt.....	17
1.2.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	18
1.2.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....	19
<b>1.3</b>	<b>Ingenieur- und Hydrogeologie .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4</b>	<b>Bauwerke und Anlagen Dritter .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5</b>	<b>Rückbau und Umbau von Eisenbahnbetriebsanlagen.....</b>	<b>23</b>
1.5.1	Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen) .....	23
1.5.2	Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn) .....	23
1.5.3	Zuführung Bad Cannstatt.....	24
1.5.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	24
1.5.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....	24
<b>2</b>	<b>BESCHREIBUNG DER VORGEGEHENEN BAUMAßNAHMEN UND DER UNTERSUCHTEN TECHNISCHEN LÖSUNGEN .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen) .....</b>	<b>25</b>
2.1.1	Gleisanlagen und Bahnkörper .....	25
2.1.2	Tunnel in bergmännischer Bauweise .....	26
2.1.2.1	Verzweigungsbauwerke und Kreuzungsbereich im PFA 1.2.....	26
2.1.2.2	Tunnel in zwei eingleisigen Röhren Stuttgart Hbf – Abzweig Wangen .....	27
2.1.2.3	Unterfahrung Wagenburg Tunnel .....	27
2.1.2.4	Verzweigungsbauwerk Abzweig Wangen .....	28
2.1.2.5	Kreuzungsbereich unter dem Neckar.....	28
2.1.2.6	Tunnel Obertürkheimer Kurve in zwei eingleisigen Röhren .....	44
2.1.2.7	Verbindungsbauwerke.....	44
2.1.2.8	Zwischenangriff Ulmer Straße .....	47
2.1.2.9	Standortsuche eines geeigneten Zwischenangriffes.....	48
2.1.3	Tunnel Obertürkheimer Kurve in offener Bauweise und Trogbauwerk Obertürkheim.....	60
2.1.3.1	Tunnel Obertürkheimer Kurve als zweizeiliges, zweigleisiges Rahmenbauwerk .....	60
2.1.3.2	Löschwassersammelbecken.....	62
2.1.3.3	Trogbauwerk Obertürkheim .....	62
2.1.4	Winkelstützwände und Rettungszufahrt in Obertürkheim.....	63
2.1.5	Neubau EÜ über Geh- und Radweg, km 6.8+75 (Achse 60).....	64

<b>2.2</b>	<b>Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn) .....</b>	<b>65</b>
2.2.1	Gleisanlagen und Bahnkörper .....	65
2.2.2	Tunnel Untertürkheimer Kurve in bergmännischer Bauweise .....	66
2.2.2.1	Tunnel Untertürkheimer Kurve in zwei eingleisigen Röhren.....	66
2.2.2.2	Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-13 und Nr. 1.6-14 .....	66
2.2.3	Tunnel Untertürkheimer Kurve in offener Bauweise und Trogbauwerk Untertürkheim .....	66
2.2.3.1	Tunnel Untertürkheimer Kurve in offener Bauweise .....	67
2.2.3.2	Trogbauwerk Untertürkheim .....	68
2.2.3.3	Winkelstützwand .....	68
2.2.3.4	Rettungszufahrt Untertürkheim .....	69
2.2.4	Überwerfungsbauwerk IR-Kurve über Zuführung Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof .....	69
2.2.4.1	Rampenbauwerk Interregio-Kurve .....	69
2.2.4.2	Überwerfungsbauwerk.....	70
2.2.4.3	Winkelstützwände .....	71
<b>2.3</b>	<b>Zuführung Bad Cannstatt .....</b>	<b>71</b>
2.3.1	Gleisanlagen und Bahnkörper .....	71
2.3.2	Umbau und Erweiterung Bbr 5100 Remsbahnüberführung.....	72
2.3.3	Neubau Rahmenbauwerk mit Rampe und Fußgängerunterführung.....	73
2.3.4	Neubau von zwei eingleisigen Eisenbahnüberführungen über die S-Bahn .....	75
2.3.5	Neubau Stützwand (Südseite) zwischen EÜ über die S-Bahn und Alte Untertürkheimer Straße .....	76
2.3.6	Neubau EÜ Alte Untertürkheimer Straße .....	76
2.3.7	Neubau Stützwand (Südseite) zwischen Neubau EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße und Neubau Stützwände (beidseitig) .....	77
2.3.8	Neubau Stützwände (beidseitig) zwischen Stützwand (Südseite) und Überwerfungsbauwerk.....	77
2.3.9	Neubau Überwerfungsbauwerk über die Güterumgehungsbahn und Stützwand .....	78
2.3.10	Neubau Stützwand (beidseitig) im Anschluss an das Überwerfungsbauwerk .....	78
<b>2.4</b>	<b>Wartungsbahnhof Untertürkheim.....</b>	<b>79</b>
<b>2.5</b>	<b>Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....</b>	<b>79</b>
2.5.1	Gleisanlagen und Bahnkörper Güterumgehungsbahn .....	79
2.5.2	Stützwand zwischen Güterzugwendegleisen und Gütergleis nach Komwestheim.....	80
<b>2.6</b>	<b>Streckenausrüstung .....</b>	<b>80</b>
2.6.1	Oberbau .....	80
2.6.1.1	Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen).....	80
2.6.1.2	Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn).....	81
2.6.1.3	Zuführung Bad Cannstatt .....	81
2.6.1.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	81
2.6.1.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise .....	81
2.6.2	Elektrifizierung (15 kV, 16,7 Hz) .....	81
2.6.2.1	Eingleisiger Tunnel mit Radius $R_i = 4,05$ m .....	82
2.6.2.2	Gewölbetunnel (bergmännische Bauweise) .....	83
2.6.2.3	Zweigleisiger Fernbahntunnel, Lichtraumprofil GC (bergmännische Bauweise).....	83
2.6.2.4	Eingleisiger Tunnel: Offene Bauweise mit lichter Bauwerkshöhe $h_i = 6,20$ m .....	83
2.6.2.5	Tunnel mit Rechteckquerschnitt (offene Bauweise).....	84
2.6.2.6	Zuführung Bad Cannstatt .....	84
2.6.2.7	Wartungsbahnhof Untertürkheim (S-Bahn und Fernbahn) mit Regellichtraum nach EBO bzw. Lichtraumprofil GC .....	84

2.6.2.8	Oberleitungsspannungsprüfung (OLSP) .....	84
2.6.3	Schaltanlagen für Bahnstrom Schaltposten Bad Cannstatt .....	85
2.6.4	Elektrotechnische Anlagen (50 Hz).....	85
2.6.4.1	Tunnelausrüstung Fernbahnbereich .....	85
2.6.4.2	Elektronisches Stellwerk Untertürkheim.....	87
2.6.4.3	Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	87
2.6.5	Leit- und Sicherungstechnik .....	87
2.6.5.1	Allgemeines .....	87
2.6.5.2	Systeme und Elemente der Leit- und Sicherungstechnik.....	88
2.6.5.3	Örtliche Besonderheiten und Anpassungsmaßnahmen.....	90
2.6.6	Telekommunikationsanlagen .....	91
<b>2.7</b>	<b>Genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen.....</b>	<b>94</b>
2.7.1	Einseitige Längsneigung.....	94
2.7.1.1	Allgemeines .....	94
2.7.1.2	Beschreibung der Ausgangssituation.....	94
2.7.1.3	Zwangspunkte.....	95
2.7.1.4	Sicherheitsbelange.....	95
2.7.1.5	Bautechnische Lösungsansätze .....	96
2.7.2	Längsneigung der freien Strecke > 12,5 ‰.....	96
2.7.2.1	Allgemeines .....	96
2.7.2.2	Beschreibung der Ausgangssituation.....	96
2.7.2.3	Zwangspunkte.....	96
2.7.2.4	Sicherheitsbelange.....	97
2.7.2.5	Bautechnische Lösungsansätze .....	97
2.7.3	Optimierter Tunnelquerschnitt mit $r = 4,05$ m für Geschwindigkeiten < 160 km/h .....	97
2.7.3.1	Allgemeines .....	97
2.7.3.2	Beschreibung der Ausgangssituation.....	97
2.7.3.3	Zwangspunkte.....	98
2.7.3.4	Sicherheitsbelange.....	98
2.7.3.5	Bautechnische Alternativen .....	98
2.7.4	Rettungsplatz .....	98
2.7.4.1	Allgemeines .....	98
2.7.4.2	Beschreibung der Ausgangssituation.....	98
2.7.4.3	Zwangspunkte.....	99
2.7.4.4	Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr .....	99
2.7.4.5	Bautechnische Alternativen .....	99
2.7.5	Rettungsplatz $\leq 200$ m vom Portal entfernt.....	99
2.7.5.1	Allgemeines .....	99
2.7.5.2	Beschreibung der Ausgangssituation.....	99
2.7.5.3	Zwangspunkte.....	99
2.7.5.4	Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr.....	100
2.7.5.5	Bautechnische Alternativen .....	100
2.7.6	Längsneigung von Bahnhofsgleisen > 2,5 ‰.....	100
2.7.6.1	Allgemeines .....	100
2.7.6.2	Beschreibung der Ausgangssituation.....	100
2.7.6.3	Zwangspunkte.....	100
2.7.6.4	Sicherheitsbelange.....	100
2.7.6.5	Bautechnische Lösungsansätze .....	101
2.7.7	Ausstattung der Verbindungsbauwerke mit Schleusen .....	101
2.7.7.1	Allgemeines .....	101
2.7.7.2	Beschreibung der Ausgangssituation.....	101
2.7.7.3	Zwangspunkte.....	101
2.7.7.4	Sicherheitsbelange.....	102
2.7.7.5	Bautechnische Lösungsansätze .....	102
<b>3</b>	<b>ANLAGEN DRITTER ALS NOTWENDIGE FOLGEMAßNAHMEN.....</b>	<b>103</b>

<b>3.1</b>	<b>Bauliche Anlagen Dritter</b> .....	<b>103</b>
3.1.1	Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen).....	103
3.1.2	Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn).....	105
3.1.3	Zuführung Bad Cannstatt.....	105
3.1.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim.....	106
3.1.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....	106
<b>3.2</b>	<b>Straßen und Wege Dritter</b> .....	<b>106</b>
3.2.1	Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen).....	106
3.2.2	Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn).....	109
3.2.3	Zuführung Bad Cannstatt.....	109
3.2.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim.....	110
3.2.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....	110
<b>3.3</b>	<b>Bahnanlagen Dritter</b> .....	<b>110</b>
3.3.1	Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen).....	110
3.3.2	Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn).....	110
3.3.3	Zuführung Bad Cannstatt.....	111
3.3.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim.....	111
3.3.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....	111
<b>3.4</b>	<b>Leitungen Dritter</b> .....	<b>111</b>
<b>4</b>	<b>FLUCHT- UND RETTUNGSKONZEPT</b> .....	<b>116</b>
<b>4.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>116</b>
<b>4.2</b>	<b>Flucht- und Rettungskonzept Tunnelbauwerke Zuführung Ober- /Untertürkheim</b> .....	<b>116</b>
4.2.1	Entrauchungskonzept.....	116
4.2.2	Zufahrten und Wege.....	117
4.2.2.1	Portal Obertürkheim.....	117
4.2.2.2	Portal Untertürkheim.....	118
4.2.3	Bauliche Anlagen des Rettungskonzepts.....	118
4.2.3.1	Bauliche Maßnahmen zur Fremdrettung.....	118
4.2.3.2	Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung.....	119
<b>5</b>	<b>VER- UND ENTSORGUNGSLEITUNGEN</b> .....	<b>121</b>
<b>5.1</b>	<b>Entwässerung</b> .....	<b>121</b>
5.1.1	Entwässerung Tunnel.....	121
5.1.1.1	Bauzeitliche Entwässerung der bergmännischen Tunnelabschnitte.....	121
5.1.1.2	Entwässerung Tunnel im Endzustand.....	123
5.1.2	Entwässerung der Trogbauwerke in Unter- und Obertürkheim und der Eisenbahnüberführung in Obertürkheim.....	126
5.1.2.1	Drainage und Sicherheitsdrainage Obertürkheim.....	126
5.1.2.2	Bauzeitliche Entwässerung Obertürkheim.....	127
5.1.2.3	Drainage und Sicherheitsdrainage Untertürkheim.....	128
5.1.2.4	Bauzeitliche Entwässerung Untertürkheim.....	128
5.1.2.5	Entwässerung der Interregio-Kurve.....	128
5.1.3	Zuführung Bad Cannstatt.....	129
5.1.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim.....	129
5.1.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....	130
5.1.6	Einleitmengen.....	130

<b>5.2</b>	<b>Wasserversorgung</b> .....	<b>133</b>
5.2.1	Löschwasser (Tunnel) .....	133
5.2.2	Trinkwasser und Löschwasser (Hochbauten) im Wartungsbahnhof Untertürkheim.....	134
<b>5.3</b>	<b>Stromversorgung</b> .....	<b>134</b>
5.3.1	Tunnel .....	134
5.3.2	Hochbauten .....	134
<b>5.4</b>	<b>Gasversorgung</b> .....	<b>134</b>
5.4.1	Hochbauten im Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	134
<b>6</b>	<b>BAUDURCHFÜHRUNG</b> .....	<b>135</b>
<b>6.1</b>	<b>Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)</b> .....	<b>135</b>
6.1.1	Tunnel in bergmännischer Bauweise .....	135
6.1.2	Tunnel in offener Bauweise und Trogbauwerk .....	139
6.1.3	Bahnkörper und Ingenieurbauwerke Obertürkheim.....	142
6.1.3.1	Neubau EÜ über Geh- und Radweg, km 6.8+75 (Achse 60) .....	142
6.1.3.2	Rückbau EÜ über Geh- und Radweg, km 8.5+74 (Str. 4700) .....	143
6.1.3.3	Rückbau der vorh. Industriegleisanschlüsse km 8.0+25 (A 412) bis km 7.2+20 (A 60) 143	
6.1.3.4	Neubau der Winkelstützwände km 8.0+32 (A 412) bis km 6.7+05 (A 60) .....	143
6.1.3.5	Neubau der Winkelstützwand km 6.8+80 bis km 7.0+05 (A 60) .....	143
6.1.3.6	Neubau Bahnkörper km 8.0+32 (A 412) bis km 7.2+20 (A 60) .....	143
6.1.3.7	Neubau Rettungszufahrt und Rettungsplatz Obertürkheim km 6.7+44 bis km 6.7+92.....	143
6.1.3.8	Neubau der Lärmschutzwand km 6.7+02 bis km 7.0+87 (A 60).....	144
<b>6.2</b>	<b>Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)</b> .....	<b>144</b>
6.2.1	Tunnel in bergmännischer Bauweise .....	144
6.2.2	Tunnel in offener Bauweise und Trogbauwerk .....	145
6.2.3	Rettungszufahrt Untertürkheim .....	146
6.2.4	Bahnkörper und Ingenieurbauwerke Untertürkheim/IR-Kurve .....	147
6.2.4.1	Neubau Rampenbauwerk und Stützwand km 1.8+70 bis km 2.4+10 (Achse 713) .....	147
6.2.4.2	Neubau Überwerfungsbauwerk km 2.4+10 bis km 2.5+30 (Achse 713) .....	147
6.2.4.3	Neubau Bahnkörper km 1.3+56 bis km 2.5+80 (Achse 713) .....	147
<b>6.3</b>	<b>Zuführung Bad Cannstatt</b> .....	<b>147</b>
6.3.1	Bereich Motorenwerke der DaimlerChrysler AG – Alte Untertürkheimer Straße .....	147
6.3.1.1	Umbau und Erweiterung Bbr 5100 Remsbahnüberführung .....	148
6.3.1.2	Neubau Rahmenbauwerk mit Rampe und Fußgängerunterführung .....	149
6.3.2	Bereich Alte Untertürkheimer Straße – Parkhaus der DaimlerChrysler AG .....	150
6.3.2.1	Neubau von zwei eingleisigen Eisenbahnüberführungen über die S-Bahn .....	150
6.3.2.2	Neubau Stützwand (Südseite) zwischen EÜ über die S-Bahn und Alte Untertürkheimer Straße .....	151
6.3.2.3	Neubau EÜ Alte Untertürkheimer Straße .....	151
6.3.2.4	Neubau Stützwand (Südseite) zwischen Neubau EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße und Neubau Stützwände (beidseitig).....	151
6.3.2.5	Neubau Stützwände (beidseitig) zwischen Stützwand (Südseite) und Überwerfungsbauwerk.....	153
6.3.3	Bereich Augsburgsberger Straße .....	153
6.3.3.1	Neubau Überwerfungsbauwerk über die Güterumgehungsbahn und Stützwand.....	153
6.3.3.2	Neubau Stützwand (beidseitig) im Anschluss an das Überwerfungsbauwerk.....	154

<b>6.4</b>	<b>Wartungsbahnhof Untertürkheim</b> .....	<b>154</b>
6.4.1	Gleisanlagen Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	154
6.4.2	Hochbauten Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	155
6.4.3	Stützwände im Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	155
<b>6.5</b>	<b>Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise</b> .....	<b>155</b>
6.5.1	Gleisanlagen .....	155
6.5.2	Stützwand zwischen Güterzugwendegleisen und Gütergleis nach Kornwestheim.....	155
<b>6.6</b>	<b>Bau Logistik</b> .....	<b>156</b>
6.6.1	Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen) .....	156
6.6.2	Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn) .....	159
6.6.3	Zuführung Bad Cannstatt.....	160
6.6.4	Wartungsbahnhof Untertürkheim .....	161
6.6.5	Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise.....	161
6.6.6	Massenbilanz .....	161
<b>7</b>	<b>BAUZEIT</b> .....	<b>162</b>
<b>8</b>	<b>GRUNDEIGENTUM</b> .....	<b>163</b>
<b>8.1</b>	<b>Grunderwerb</b> .....	<b>163</b>
<b>8.2</b>	<b>Beweissicherung</b> .....	<b>164</b>
<b>9</b>	<b>AUSWIRKUNGEN DES BAUVORHABENS</b> .....	<b>166</b>
<b>9.1</b>	<b>Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)</b> .....	<b>166</b>
9.1.1	Schutzgutbezogene Konfliktanalyse .....	166
9.1.2	Vermeidung und Minderung von wesentlichen Umweltbelastungen sowie mögliche Maßnahmen zur Kompensation.....	168
<b>9.2</b>	<b>Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung</b> .....	<b>169</b>
9.2.1	Schalltechnische Untersuchung – Bahnbetrieb.....	169
9.2.1.1	Sachverhalt und Aufgabenstellung .....	169
9.2.1.2	Beurteilungsverfahren .....	169
9.2.1.3	Untersuchungsergebnisse .....	170
9.2.1.4	Abschließende Bemerkung.....	171
9.2.2	Schalltechnische Untersuchung – Baubetrieb.....	172
9.2.2.1	Sachverhalt und Aufgabenstellung .....	172
9.2.2.2	Beurteilungsverfahren .....	172
9.2.2.3	Maßgebliche Untersuchungsbereiche.....	173
9.2.2.4	Untersuchungsergebnisse .....	174
9.2.2.5	Abschließende Bemerkung.....	176
9.2.3	Erschütterungstechnische Untersuchung – Bahnbetrieb.....	176
9.2.3.1	Sachverhalt und Aufgabenstellung .....	176
9.2.3.2	Beurteilungsverfahren .....	176
9.2.3.3	Maßgebliche Erschütterungsemittenten.....	177
9.2.3.4	Untersuchungsergebnisse .....	178
9.2.3.5	Abschließende Bemerkung.....	180
9.2.4	Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb .....	180
9.2.4.1	Sachverhalt und Aufgabenstellung .....	180
9.2.4.2	Beurteilungsverfahren .....	180
9.2.4.3	Untersuchungsergebnisse .....	181



9.3	Baugrund und Hydrogeologie .....	182
9.4	Landschaftspflegerischer Begleitplan .....	185
10	WASSERRECHTLICHE BELANGE.....	187
10.1	Grundwasser .....	187
10.2	Mineralwasser.....	188
10.3	Oberflächengewässer .....	189
10.4	Wasserrechtliche Genehmigungsverfahren .....	190
11	SONDERGUTACHTEN.....	191
11.1	Aerodynamik, Mikro-Druckwelle.....	191

Tabelle 1	Übersicht über die Achsbezeichnungen im PFA 1.6 a .....	13
Tabelle 2	Erschütterungstechnische Gesichtspunkte Variantenvergleich Neckarunterfah- rung .....	39
Tabelle 3	Unterfahrene Gebäude der Neckarunterfahrungsvarianten .....	39-41
Tabelle 4	Tabelle Verbindungsbauwerke .....	47
Tabelle 5	Bauzeitlich abzuleitende Bergwasserandrangsmengen.....	122
Tabelle 6a	Einleitmengen und Angabe des Vorfluters .....	130-131
Tabelle 6b	Einleitmengen und Angabe des Vorfluters während der Bauzeit....	132-133
Tabelle 7	Übersicht Erschütterungsschutzmaßnahmen im PFA 1.6 a .....	179

Bild 1	Schemaskizze Neckarunterfahung Unterstrom/Unterstrom.....	35
Bild 2	Schemaskizze Neckarunterfahung Wehrunterfahung ROV .....	33
Bild 3	Schemaskizze Neckarunterfahung Oberstrom/Unterstrom .....	36
Bild 4	Schemaskizze Neckarunterfahung Oberstrom/Oberstrom.....	37
Bild 5	Planskizze Variantenauswahl Zwischenangriff in Wangen.....	49
Bild 6	Planskizze Variantenauswahl Zwischenangriff Ulmer Straße .....	55
Bild 7	Schemaskizze Tunnelentwässerung PFA 1.6 a .....	125

Anhang 1	Übersichtskarte M 1:17.500	
----------	----------------------------	--

# 1 Beschreibung des Planfeststellungsabschnittes 1.6 a

## 1.1 Allgemeines

Der Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.6 ist Bestandteil des Bahnprojekts Stuttgart 21, das wiederum ein Element der Aus- und Neubaustrecke (ABS/NBS) Stuttgart – Ulm – Augsburg ist. Die betrieblich-verkehrliche Erfordernis der grundlegenden Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart wurde im Teil I des Erläuterungsberichts dargelegt (vgl. Anlage 1, Teil I). Die großräumigen Alternativen zur Führung der ABS/NBS sowie insbesondere zur Neugestaltung des Bahnknotens Stuttgart sind Gegenstand des Teils II des Erläuterungsberichts. Dort wurden auch all diejenigen Varianten dargestellt und aus Sicht des Vorhabensträgers bewertet, die mehr als einen Abschnitt betreffen (vgl. Anlage 1, Teil II).

Eine Variantenentscheidung findet in diesem Teil des Erläuterungsberichts nur insoweit statt, als sich diese Varianten ausschließlich im PFA 1.6 a auswirken. Der Gesamtabschnitt 1.6 umfasst die Zuführung Ober-/Untertürkheim und den Wartungsbahnhof Untertürkheim mit der Zuführung Bad Cannstatt. Die Baumaßnahmen liegen im Bereich der Stadt Stuttgart, Gemarkungen Stuttgart, Obertürkheim, Untertürkheim und Bad Cannstatt.

### 1.1.1 Abgrenzung der Streckengleise zum Wartungsbahnhof Untertürkheim

Die im Gesamtabschnitt 1.6 vorgesehenen Anlagen lassen sich in Streckengleise und den Wartungsbahnhof unterteilen. Da es sich bei den beiden Teilanlagen um grundlegend verschiedene Anlagen handelt – Linienvorhaben im Bereich der Streckengleise und Flächenvorhaben im Bereich des Wartungsbahnhofs – wurde eine technische Trennung vorgenommen. Der Wartungsbahnhof ist abhängig von Umfang und Art der erforderlichen technischen Anlagen für Wartung und Reinigung. Zudem ist in Bezug auf die Bauzeit für die Streckengleise ein deutlich höherer Aufwand erforderlich. Auch die Auswirkungen auf die Belange Dritter sind grundlegend unterschiedlich, da bei den Streckengleisen weitgehend neue Betroffenheiten vor allem durch die Herstellung der Tunnelbauwerke im Bereich der Zuführung nach Unter- und Obertürkheim entstehen, hingegen der Wartungsbahnhof auf vorhandenen Eisenbahnbetriebsanlagen entsteht, für die sich lediglich die Art der Nutzung ändert.

Die beiden Teilanlagen sind weitgehend unabhängig voneinander, lediglich die entsprechende Zuführung in den Wartungsbahnhof sowie die Lage der Streckendurchbindung von Untertürkheim auf die Remstalbahn erzeugen entsprechende Abhängigkeiten.

Wegen der unterschiedlichen dargestellten Belange hat sich der Vorhabensträger entschieden, die beiden Teilanlagen in getrennten Planfeststellungsabschnitten zu behandeln, wobei in einem ersten Abschnitt die Streckengleise zur Planfeststellung beantragt werden (PFA 1.6 a) und anschließend der Wartungsbahnhof (PFA 1.6 b) zur Planfeststellung gelangt.

In den Unterlagen werden die jeweils anderen Planungen nachrichtlich dargestellt, um auch eine Gesamtwirkung beurteilen zu können. Vor allem im Bereich der übergreifenden Umweltbeeinträchtigungen werden beide Teilvorhaben gemeinsam bewertet.

### **1.1.2 Inhalte und Grenzen des Planfeststellungsabschnitts 1.6 a**

Der Planfeststellungsabschnitt 1.6 a umfasst die Zuführung vom Hauptbahnhof nach Obertürkheim (bestehende Filstaltrasse) und zum Wartungsbahnhof in Untertürkheim sowie die Zuführung von Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof. Zusätzlich wird eine eigenständige Streckendurchbindung von Untertürkheim auf die Remstalbahn (im Weiteren Interregio-Kurve genannt) hergestellt. Die Baumaßnahmen liegen im Bereich der Stadt Stuttgart, Gemarkungen Stuttgart, Obertürkheim, Untertürkheim und Bad Cannstatt.

Über die Streckengleise im PFA 1.6 a werden die Verbindungen vom Hauptbahnhof Stuttgart nach Obertürkheim zur vorhandenen Strecke 4700 mit dem Fernziel Esslingen und nach Untertürkheim (Wartungsbahnhof Untertürkheim) und zur vorhandenen Strecke 4721 mit dem Fernziel Waiblingen/Remsbahn hergestellt. Der überwiegende Teil der Strecke einschließlich der Neckarunterquerung in Stuttgart-Wangen verläuft in Tunneln.

Nach der Streckentrennung der Zuführung Ober – und Untertürkheim vom Fildertunnel werden dessen Tunnelröhren von der Relation nach Obertürkheim – und Untertürkheim unterfahren.

Damit der PFA 1.6a aus dem unmittelbaren Einflussbereich des Fildertunnels (PFA 1.2) herausgelöst wird, beginnt der Planfeststellungsabschnitt 1.6a bei Bau- km 1.1+55 (Achse 61) bzw. bei Bau- km 0.8+55 (Achse 62). Die Abschnittsgrenze wurde an der nächstliegenden Grundstücksgrenze festgelegt, um so eine doppelte Betroffenheit zu vermeiden. Das im Übergangsbereich zum benachbarten Planfeststellungsabschnitt 1.2 liegende Verbindungsbauwerk 1.6-02 wurde dem PFA 1.6a zugeordnet.

Das Planfeststellungsende in Obertürkheim befindet sich bei Bau-km 7.2+20 (Achse 60).

Die Planfeststellungsgrenzen für die Zuführung Bad Cannstatt und den Wartungsbahnhof Untertürkheim liegen zwischen Bau-km 0.0+00 und Bau-km 3.7+53,41 (Achse 215) (= km 7.4+08,32 (Strecke 4700)).

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofes (PFA 1.6 b) liegt zwischen Bau-km 1.5+05 und Bau-km 3.0+18 (Achse 215) bzw. zwischen Bau-km 1.2+22 und Bau-km 2.8+70 (Achse 214). Die Planfeststellungsgrenze zwischen dem PFA 1.6 a und dem PFA 1.6 b verläuft ab Bau-km 2.8+70 (Achse 214) bis Bau-km 2.8+10 (Achse 214) östlich des Güterzugwendegleises. Ab Bau-km 0.8+90 (Achse 713) verläuft die Planfeststellungsgrenze entlang des Tunnelbauwerks bis zum Tunnelportal der offenen Bauweise bei Bau-km 1.0+80 (Achse 713). Die oberliegenden Gleise des späteren Wartungsbahnhofes werden in diesem Bereich im Planfeststellungsabschnitt 1.6b planfestgestellt und sind nachrichtlich nach derzeitigem Kenntnisstand eingetragen. Von Bau – km 1.0+80 (Achse 713) verläuft die Planfeststellungsgrenze auf der Ostseite der Interregio-Kurve bis ca. Bau-km 2.4+45 (Achse 713) im Bereich des Überwerfungsbauwerkes Interregio-Kurve. Im Planfeststellungsabschnitt 1.6b werden

Wartungs- und Serviceeinrichtungen sowie Abstellgleise für die Nutzer DB Regio, DB Reise& Touristik und DB Logistik und Bordservice vorgesehen.

Zur Herstellung des Tunnelbauwerks und der Interregio-Kurve werden BE-Flächen im PFA 1.6b benötigt. Diese werden jedoch nicht im Verfahren zum PFA 1.6a planfestgestellt, da die Realisierung der PFA 1.6a und 1.6b in diesem Bereich zeitgleich erfolgen soll. Somit sind die Flächen im PFA 1.6b planfestgestellt und stehen zur Verfügung.

Die gesamten Lärmbetroffenheiten sind in der schalltechnischen Untersuchung Baulärm (Anlage 16.2) zusammengefasst.

Eine Übersicht über die Baukilometrierung und die Achsenbezeichnungen ist in nachfolgender Tabelle 1 enthalten und in Anhang 1 zum Erläuterungsbericht dargestellt.

Um die Gesamtbaumaßnahme verständlicher darstellen zu können, ist der Gesamtabschnitt 1.6 in 4 Bauabschnitte gegliedert.

- Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)
- Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (Interregio-Kurve) (– Waiblingen/Remsbahn)
- Zuführung Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof Untertürkheim
- Wartungsbahnhof Untertürkheim (größtenteils im PFA 1.6 b)

Im Zusammenhang mit dem Bau des Wartungsbahnhofes Untertürkheim, der Zuführung Bad Cannstatt und der Interregio-Kurve sowie der damit verbundenen Umwidmung der Gleisnutzungen im Bereich des bisherigen Güterbahnhofs werden zusätzlich Umbaumaßnahmen an den vorhandenen Gleisen zur Herstellung von Puffergleisen, Güterzugwendegleisen und der neuen Anbindung an das Gleis Stuttgart-Hafen erforderlich.

#### **Begriffsbestimmung für einzelne Streckenabschnitte**

**Abzweig Wangen (Abzw Wangen):** Ausfädelung der Strecke von und nach Untertürkheim aus der Strecke Stuttgart Hbf – Obertürkheim im Bereich Wangen

**Obertürkheimer Kurve:** Streckenabschnitt der Strecke Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen) zwischen Abzweig Wangen und Einfädelung in den Bestand in Obertürkheim

**Untertürkheimer Kurve:** Streckenabschnitt der Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn) zwischen Abzweig Wangen und dem Wartungsbahnhof Untertürkheim

**Interregio-Kurve (IR-Kurve):** Streckenabschnitt der Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn) zwischen Wartungsbahnhof Untertürkheim und dem Abzweig Kienbach (Übergang in die Remsbahn).

Bahn-km-Angaben beziehen sich auf die Kilometrierung vorhandener Gleise und Strecken der Deutschen Bahn AG.

Bau-km-Angaben und km-Angaben beziehen sich auf die Baukilometrierung in der Planung. Zur Unterscheidung der einzelnen Gleis- und Streckenabschnitte sind der Baukilometrierung jeweils Achsbezeichnungen (z. B. Achse 60 oder A 60) zugeordnet.

Bezeichnungen „links“ / „bahnlinks“ und „rechts“ / „bahnrechts“ sind in Kilometrierungsrichtung der angesprochenen Gleise / Achsen zu sehen.

Im Bereich bestehender Bahnanlagen sind den vorhandenen Gleisen Gleisnummern zugeordnet (z. B. im Bereich der IR-Kurve Gleise 105, 106 (Güterzugwendegleise) oder 204/264 (Puffergleis DB Cargo)). Diese Gleisnummern sind der Bestandsdarstellung der Lagepläne M 1:1.000 zu entnehmen.

Stuttgart 21 – PFA 1.6 a  
Tabelle 1: Erläuterungsbericht III

Streckenabschnitt	Achs-Nr.	Achsbezeichnung	von Bau-km	bis Bau-km	*1 Korrespondierungen
Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)	60	Streckenachse (Bezugsachse) liegt 2,00 m links der Gleisachse 61	1.1+55	7.2+20 *1	Bahn-km 9.0+70,74 (Strecke 4700)
Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)	61	Gleisachse Stuttgart Hbf – Obertürkheim	1.1+55	7.2+18,98 *1	Bau-km 7.2+20 (Achse 60)
Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)	62	Gleisachse Obertürkheim – Stuttgart Hbf	0.8+55	7.1+35,83 *1	Bau-km 7.2+20 (Achse 60)
Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)	713	Gleisachse Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen)	0.0+00 = 4.5+53,07 (Achse 61)	2.6+45 *1	Bahn-km 2.0+34,59 (Strecke 4721)
Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)	714	Gleisachse Untertürkheim – Abzweig Wangen	0.0+00 = 4.5+45,06 (Achse 62)	1.1+12,22 *1	Bau-km 1.1+50,63 (Achse 713)
Zuführung Bad Cannstatt	214	Gleisachse Bad Cannstatt – Wbf Untertürkheim	0.0+00 *1	1.1+00	Bahn-km 0.6+36,89 (Strecke 4710)
Zuführung Bad Cannstatt	215	Gleisachse Wbf Untertürkheim – Bad Cannstatt	0.0+00 *1	1.3+50	Bahn-km 3.7+98,68 (Strecke 4700)
Wartungsbahnhof Untertürkheim	214	Gleisachse Wbf Untertürkheim (Ost- seite)	1.1+00	3.3+02	
Wartungsbahnhof Untertürkheim	215	Gleisachse Wbf Untertürkheim (Westseite)	1.3+50	3.7+53,41 *1	Bahn-km 7.4+08,32 (Strecke 4700)
Bad Cannstatt – Esslingen	411	Gleisachse Bad Cannstatt – Obertürkheim	8.2+45,37 (Strecke 4700)	8.7+82,59 *1 (Strecke 4700) Bau-km 6.9+30,98 (Achse 61)	Bahn-km 8.7+82,59 (Strecke 4700) Fehlstation 0,12 m
Bad Cannstatt – Esslingen	412	Gleisachse Obertürkheim – Bad Cannstatt	8.1+59,83 (Strecke 4700)	8.7+00,44 *1 (Strecke 4700) Bau-km 6.7+64 (Achse 62)	Bahn-km 8.6+99,93 (Strecke 4700) Fehlstation 0,51 m
Zuführung Bad Cannstatt	501	Gleisachse S-Bahn (Strecke 4701)	4.0+49,32 = Baubeginn	4.8+41,99 *1	4.8+42,66 (Achse 501) Fehlstation 0,67 m

## 1.2 Trasse und Gradiente

### 1.2.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)

#### Trasse in der Lage

Die Trassierung der Strecke Stuttgart Hbf – Ober-/Untertürkheim ist für folgende Entwurfsgeschwindigkeiten ausgelegt:

- Gleis Stuttgart Hbf – Obertürkheim (Achse 61)
  - km 0.8+22,45 bis km 1.4+26,73  $v_e = 100$  km/h
  - km 1.4+26,73 bis km 7.2+42,23  $v_e = 160$  km/h
- Gleis Obertürkheim –Stuttgart Hbf (Achse 62)
  - km 0.6+74,69 bis km 1.7+90,58  $v_e = 130$  km/h
  - km 1.7+90,58 bis km 7.2+52,33  $v_e = 160$  km/h

Die Gleise der Strecke Stuttgart Hbf – Ober-/Untertürkheim sind aus dem Hauptbahnhof heraus die jeweils äußeren Gleise im Tunnel und schwenken bereits im PFA 1.2 von der Linienführung der innenliegenden Gleise Stuttgart Hbf – Wendlingen ab. Das Gleis nach Ober-/Untertürkheim unterquert noch im PFA 1.2 die Tunnelröhren der NBS Stuttgart Hbf – Wendlingen ca. bei km 1.0 bis km 1.1 (Achse 60). Der Planfeststellungsabschnitt 1.6 a beginnt bei km 1.1+55 (Achse 60). Das Gleis führt in östlicher Richtung und verläuft ca. ab km 1.7 (Achse 60) parallel zum Gegengleis von Ober-/Untertürkheim nach Stuttgart Hbf. Die Planfeststellungsgrenze PFA 1.2 / 1.6 a im Gleis Ober-/Untertürkheim liegt bei km 0.8+55 (Achse 62).

Die parallelen Streckengleise unterqueren im weiteren Verlauf den Stadtteil Stuttgart-Gablenberg und den Stadtbezirk Stuttgart-Wangen.

Die Streckentrennung nach Ober- und Untertürkheim erfolgt unmittelbar vor der Neckarunterquerung an der Abzweigstelle Wangen (im Folgenden Abzweig Wangen genannt) ca. bei km 4.5+50 (Achse 60). Die Trasse nach Obertürkheim schwenkt nach der Neckarunterquerung in südöstlicher Richtung (Obertürkheimer Kurve) in die vorhandene Gleistrasse der Strecke 4700 nach Obertürkheim.

Als Trassierungselemente werden bei der Achse 61 als kleinster Radius ein Radius  $r = 400$  m und als größter Radius ein Radius  $r = 10000$  m verwendet. Bei der Achse 62 werden als Trassierungselemente als kleinster Radius ein Radius  $r = 665$  m und als größter Radius ein Radius  $r = 10000$  m verwendet.

Bei der Strecke in Richtung Obertürkheim ergeben sich Zwangspunkte durch die Lage der Brückenwiderlager der Bruckwiesenwegbrücke, die Lage der angrenzenden Bebauung, den notwendigen Abstand zu den Tankanlagen des Tanklagers Stuttgart, die Lage der S-Bahn-Strecke 4701 und den Anschluss an den Bestand der Fernbahnstrecke 4700.

#### Gradiente

Die Gradiente wurde so angeordnet, dass im quellfähigen Gebirge des un-  
ausgelaugten Gipskeupers durchgehend ein ausreichend dicker Riegel von  
gesteinsfestem, gering durchlässigem, un-  
ausgelaugtem Gipskeuper über der  
Tunnelfirste liegt, so dass quellbedingte Hebungen des Tunnelquerschnittes  
und Wasserzutritte aus dem ausgelaugten Bereich nicht zu erwarten sind.

Die Gradientenführung der Trasse von und nach Ober-/Untertürkheim wird im Anschlussbereich an den PFA 1.2 durch die Gradienten der Gleise von Stuttgart Hbf in Richtung Flughafen bestimmt. Nach der Ausschleifung aus der gemeinsamen Trassenlage mit den NBS-Gleisen Stuttgart Hbf – Wendlingen wird die Gradienten ca. ab km 0.7+38 (Achse 60) mit einer Längsneigung von 21,6 ‰ bis ca. km 1.6+48 (Achse 60), sowie von km 1.6+48 (Achse 60) bis ca. km 2.0+01 (Achse 60) mit einer Längsneigung von 24,9 ‰ abgesenkt. Im Streckenverlauf verläuft die Gradienten von ca. km 2.0+01 (Achse 60) bis ca. km 4.0+83 (Achse 60) mit einer Längsneigung von 5 ‰ bis zum Abzweig Wangen.

Um eine höhenfreie Kreuzung des Gleises von Obertürkheim Richtung Stuttgart Hbf (Obertürkheimer Kurve) mit dem Gleis von Abzweig Wangen nach Untertürkheim (Untertürkheimer Kurve) gewährleisten zu können, steigt die Gradienten bis ca. km 4.4+43 (Achse 60) mit ca. 16 ‰ an. Im Kreuzungsbereich steigt die Gradienten mit 4 ‰ bevor die Gradienten ab ca. km 5.7+16 (Achse 60) bis km 6.7+57 (Achse 60) mit 25 ‰ in Richtung Obertürkheim ansteigt und an das bestehende Streckengleis der Strecke 4700 anschließt.

Das Gegengleis von Obertürkheim nach Stuttgart Hbf (Achse 62) verläuft bis auf den Bereich der Kreuzung mit der Tunnelröhre der Untertürkheimer Kurve (Achse 713) weitgehend in paralleler Gradientenlage.

Die höhenmäßigen Zwangspunkte der Achsen 61 und 62 sind neben den trassierungstechnischen Zwängen aus dem Anschluss an die Gradientenlage im PFA 1.2 und die höhenfreie Kreuzung im Bereich der Neckarquerung die Sohle des Neckar-Wehrkanals, die Gründung der Bruckwiesenwegbrücke, die Gradienten der Hafenbahnstraße, die Höhe der Achsen 411 und 412 am Schnittpunkt, die verlegte Fußgängerunterführung im Bereich Obertürkheim und der Höhenanschluss an den Bestand.

Grundsätzlich werden die Tunnellängen möglichst kurz gehalten.

## **1.2.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)**

### **Trasse in der Lage**

Die Strecke Abzweig Wangen – Wartungsbahnhof Untertürkheim wurde für folgende Entwurfsgeschwindigkeiten ausgelegt:

- Gleis Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn) (Achse 713)  
km 0.0+00 bis km 2.6+45  $v_e = 80 \text{ km/h}$
- Gleis Untertürkheim – Abzweig Wangen (Achse 713/714)  
km 0.4+54,81 bis km 1.4+91,46  $v_e = 80 \text{ km/h}$

Der Abzweig Wangen liegt unmittelbar vor der Neckarunterquerung ca. bei km 4.5+50 (Achse 60). Hier schwenken die Gleise der Untertürkheimer Kurve von der Strecke nach Obertürkheim ab. An den Weichenanfängen beginnen die Achsen 713 (Gleis Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)) und die Stationierung des Gegengleises (Achse 714).

Die Trasse unterquert den Neckar, das Inselbad, den Neckar-Wehrkanal, das Stadtbad, die Karl-Benz-Straße und den Karl-Benz-Platz sowie den vorhan-



denen Bahnkörper der S-Bahn-, Fernbahn- und Gütergleise und verläuft danach in nördlicher Richtung zwischen den Gleisen des Wartungsbahnhofs Untertürkheim und den Güterzugwendegleisen bzw. Güterzuggleisen bis zum Anschluss an den Bestand der Strecke 4721 bei km 2.6+45 (Achse 713). Die Strecke ist ab km 1.6+85 eingleisig.

Das Gegengleis (Achse 714) wird ab Bau-km 1.1+12,22 (entspricht Bau-km 1.1+50,63 Achse 713) bis zur eingleisigen Strecke über die Baukilometrierung der Achse 713 definiert.

Die Achse 713 hat als Trassierungselemente einen kleinsten Radius  $r = 320$  m und einen größten Radius  $r = 2000$  m.

Bei der Achse 714 ist der kleinste Radius  $r = 300$  m und der größte Radius  $r = 2000$  m.

Die Zwangspunkte in der Lage der Strecke in Richtung Untertürkheim ergeben sich durch eine Tiefgarage der Firma DaimlerChrysler AG, die Überführung der Eisenbahn über die Stadtbahnlinie U 13 an der Arlbergstraße, die Stützenstellung und Gründung des Fußgängersteiges Karl-Benz-Platz, den Karl-Benz-Platz und den Anschluss an die Gleisanlagen im Bereich des Wartungsbahnhofs.

### **Gradienten**

Vom Abzweig Wangen aus steigt die Gradienten der Gleisachse 713 bis ca. km 0.3+64 (Achse 713) mit 4 ‰ und danach mit 25 ‰ bis ca. km 1.3+74 an. Das erreichte Höhenniveau ermöglicht im nachfolgenden Bereich den Anschluss über Weichenverbindungen an den Wartungsbahnhof Untertürkheim. Ca. ab km 1.8+25 (Achse 713) steigt die Gradienten mit 15,256 ‰ bis km 2.3+76 an, um ca. bei km 2.4+50 (Achse 713) die Gleise der Zuführung Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof (Achsen 214 und 215) höhenfrei kreuzen zu können.

Ab Beginn der Zweigleisigkeit verläuft die Gradienten des Gegengleises Untertürkheim – Abzweig Wangen parallel zur Achse 713 bis ca. km 0.8+33 (Achse 714). Unter Beachtung der Zwangspunkte in Bestand und Planung fällt die Gradienten bis ca. km 0.1+26 (Achse 714) mit 33 ‰ und schließt dann an die Gradienten der Achse 62 im Abzweig Wangen an.

Die 33 ‰-Strecke wird im Regelfall in der Talfahrt befahren. Sie wird erforderlich, um im Bereich der offenen Bauweise eine höhengleiche Gradientenlage zu erreichen und die höhenfreie Kreuzung der Achsen 713 und 62 im Bereich der Neckarunterquerung zu ermöglichen.

Für die Neigung von 33 ‰ wird ein Antrag auf Zulassung im Einzelfall beim EBA gestellt. Die Zulassung von Ausnahmen vom Regelwerk sind in Kapitel 2.7 beschrieben.

Höhenzwangspunkte der Achsen 713 und 714 sind die Sohle des Neckarwehrkanals, die Gründung des Fußgängersteiges Karl-Benz-Platz, die Höhenlage des städtischen Abwassersammlers im Bereich des Karl-Benz-Platzes, der Anschluss an die Gleisanlagen des Wartungsbahnhofes, die Höhenlage der Zuführung Bad Cannstatt im Kreuzungsbereich (Achsen 214 und 215) sowie die vorhandene Eisenbahnüberführung über die Trasse der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB-Trasse) und die Augsburgsberger Straße und der Anschluss an den Bestand der Strecke 4721.

Grundsätzlich werden die Tunnellängen möglichst kurz gehalten.

### 1.2.3 Zuführung Bad Cannstatt

#### Trasse in der Lage

Die zweigleisige Zuführung verbindet den Wartungsbahnhof Untertürkheim mit dem Hauptbahnhof Stuttgart über Bad Cannstatt. Das Gleis von Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof (Achse 214) beginnt bei Bahn-km 0.6+36,89 der Strecke 4710 (Gleis Bad Cannstatt – Waiblingen) mit km 0.0+00 (Achse 214) im Ostkopf des Bahnhofs Bad Cannstatt, zweigt auf der Remsbahnüberführung ab, verläuft parallel zur Remsbahn bis in den Bereich des neuen Parkhauses der DaimlerChrysler AG an der Alten Untertürkheimer Straße und schwenkt dort mit einem Radius  $r = 194,5$  m in Richtung Wartungsbahnhof (km 1.1+00 = Ende Zuführung Bad Cannstatt = Übergang in den Wartungsbahnhof). Zwischen der Remsbahnüberführung und der Alten Untertürkheimer Straße wird der Platz für die neue Trasse im Bereich der vorhandenen Bahnanlagen durch ein Rahmenbauwerk über dem S-Bahn-Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim (Strecke 4701) gewonnen. Das S-Bahn-Gleis wird hierzu nach Norden verschoben und höhenmäßig angepasst. Das Rahmenbauwerk orientiert sich dabei an der Höhenlage der Fußgängerunterführung zwischen Deckerstraße und Veielbrunnenweg. Anschließend werden das S-Bahn-Gleis Untertürkheim – Bad Cannstatt der Strecke 4701 und die Alte Untertürkheimer Straße überquert. Das neue Parkhaus der DaimlerChrysler AG (km 0.9+70 bis km 1.0+20 (Achse 215), Flst. Nr. 2986/2) ist ein Zwangspunkt in der Trassierung und wird mit einem Radius  $r = 190$  m umfahren.

Die Güterumgehungsbahn Strecke 4720 Untertürkheim – Kornwestheim wird über ein neues Überwerfungsbauwerk überquert. Das anschließende Rampenbauwerk verläuft zwischen Augsburgener Straße / SSB-Trasse und der Güterumgehungsbahn im Bereich vorhandener Gleisanlagen, die zurückgebaut werden.

Das Gleis der Gegenrichtung vom Wartungsbahnhof nach Bad Cannstatt weist zwischen dem Wartungsbahnhof und der Überquerung des S-Bahn-Gleises Bad Cannstatt – Untertürkheim (Achse 501) dieselben Trassierungselemente für Lage und Höhe auf wie das Richtungsgleis. Ab km 0.6+77 (Achse 215) fällt es jedoch mit 25 ‰ auf das Niveau des Ostkopfes des Bahnhofs Bad Cannstatt, um in der Öffnung IV (ehemalige Zufahrt zum DB-Ausbesserungswerk Bad Cannstatt) der Remsbahnüberführung die Fernbahngleise zu unterfahren und kurz vor dem Bahnsteigsbereich Bad Cannstatt seitenrichtig in das Fernbahngleis zum Hauptbahnhof Stuttgart einzufädeln.

Die Verbindung des Wartungsbahnhofes mit dem Bahnhof Bad Cannstatt wird im „Linksverkehr“ befahren.

Die Stationierung des Gegengleises der Zuführung Bad Cannstatt (Achse 215) beginnt im Ostkopf des Bahnhofs Bad Cannstatt bei Bahn-km 3.7+98,68 der Strecke 4700 (Gleis Esslingen – Untertürkheim – Bad Cannstatt) mit km 0.0+00 (Achse 215) und endet am Übergang zum Wartungsbahnhof bei km 1.3+50.

Die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt in beiden Gleisen  $v_e = 60$  km/h.

## **Gradienten**

Die Gradienten der Zuführung Bad Cannstatt werden von folgenden Zwangspunkten bestimmt:

**Gleis Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214)**

- Bestandsgleis Strecke 4710 Gleis Bad Cannstatt – Waiblingen/Remsbahnüberführung
- S-Bahn-Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim (Ebene 0) Strecke 4701
- Kreuzung S-Bahn-Gleis Untertürkheim – Bad Cannstatt Strecke 4701 auf Ebene +1
- Kreuzung Alte Untertürkheimer Straße auf Ebene +1
- Kreuzung der Güterumgehungsbahn von und nach Kornwestheim Strecke 4720 auf Ebene +1
- Rampe von Ebene +1 auf Ebene 0 (Niveau Wartungsbahnhof) mit maximaler Neigung von 25 ‰

**Gleis Wartungsbahnhof – Bad Cannstatt (Achse 215)**

- Bestandsgleis Strecke 4700 Gleis Untertürkheim – Bad Cannstatt
- Nutzung Öffnung IV der Remsbahnüberführung (Ebene 0)
- Kreuzung S-Bahn-Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim Strecke 4701
- Kreuzung Alte Untertürkheimer Straße auf Ebene +1
- Kreuzung der Güterumgehungsbahn von und nach Kornwestheim Strecke 4720 auf Ebene +1
- Rampe von Ebene +1 auf Ebene 0 (Niveau Wartungsbahnhof) mit maximaler Neigung von 25 ‰

### **1.2.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim**

#### **Trasse in der Lage**

Der Wartungsbahnhof Untertürkheim erstreckt sich auf ca. 2 km Länge zwischen der Güterumgehungsbahn bzw. der Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim – Interregio-Kurve und der Augsburgers Straße. Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt und beschrieben. Die Achse 214 - aus der Zufahrt Bad Cannstatt kommend - führt ab km 1.1+00 durch den Wartungsbahnhof bis in das südliche Ausziehgleis und endet bei km 3.3+02. Zum PFA 1.6 a gehören die Gleisanlagen von Bau-km 1.1+00 bis Bau-km 1.2+22 und von Bau-km 2.8+70 bis Bau-km 3.3+02 (Achse 214).

Auf die Achse 215 bezogen beginnt der Wartungsbahnhof bei km 1.3+50 und endet am Übergang auf die Strecke 4700 (Fernbahngleise in Richtung Esslingen) bei km 3.7+53,41. Zum PFA 1.6 a gehören die Gleisanlagen von Bau-km 1.3+50 bis Bau-km 1.5+05 und von Bau-km 3.0+18 bis Bau-km 3.7+53,41 (Achse 215). Die Gleise auf dem Tunnel zwischen Bau-km 2.8+40 und Bau-km 3.0+18 liegen zwar im PFA 1.6 a, werden aber im Zuge des PFA 1.6 b planfestgestellt.

Die Entwurfsgeschwindigkeit für die Ein- und Ausfahrten im Wartungsbahnhof beträgt  $v_e = 40$  km/h.

### **Gradiente**

Die Höhenlage der einzelnen Anlageteile des Wartungsbahnhofes ist abhängig von den Anschlüssen an die Zuführung Bad Cannstatt im Norden, die IR-Kurve /Untertürkheimer Kurve im Westen und dem Anschluss an die Güter- und Fernbahngleise im Süden sowie der Höhenlage des Eszet-Steges bei km 2.2+45 (Achse 214) und den Zufahrten von der Augsburgers Straße zu den Außenanlagen des Wartungsbahnhofes Untertürkheim. Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofes (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

## **1.2.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise**

### **Trasse in der Lage**

Die durchgehenden Hauptgleise der Güterumgehungsbahn Kornwestheim – Untertürkheim werden nicht verändert. Lediglich die Puffergleise 201 und 204/264 werden an ihrem Nordende neu an die durchgehenden Hauptgleise angebunden.

Zwei Güterzugwendegleise für den Verkehr Kornwestheim – Untertürkheim – Remsbahn werden zwischen den Gleisen der Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim und der Güterumgehungsbahn angeordnet. Sie sind an die Relationen Kornwestheim und Remsbahn im Norden und Stuttgart-Hafen und Esslingen im Süden angeschlossen. Zur Umfahrung haltender Züge auf dem Bahnsteiggleis 002 wird zwischen dem Ausziehgleis des Wartungsbahnhofes (Achse 214/Gleis 001) und Gleis 002 (Achse 215) eine Weichenverbindung angeordnet.

Die Güterumgehungsbahn wird - wie heute auch - überwiegend mit  $v = 90$  km/h befahren. In einzelnen Streckenabschnitten ist  $v = 100$  km/h möglich. Lediglich vor und in der Einfädung in die Fernbahngleise nach Esslingen und in der Ausfädung aus der Fernbahn von Esslingen sind nur  $v = 60$  km/h zulässig.

Die Puffergleise können mit 40 km/h befahren werden, die Güterzugwendegleise mit 40 km/h, teilweise auch mit 60 km/h. Gleisanpassungen in Richtung Stuttgart-Hafen erlauben eine maximale Geschwindigkeit von 40 km/h.

### **Gradiente**

Die Höhenlage der Güterumgehungsbahn wird nicht geändert. Die neuen Güterzugwendegleise haben im überwiegenden Bereich 2,5 ‰ Neigung. Der Anschluss an die Gleise im Personenbahnhof Untertürkheim erfolgt mit maximal 15 ‰ Neigung. Für die Überschreitung der nach EBO zugelassenen maximalen Neigung wird ein Antrag auf Zulassung von Ausnahmen vom Regelwerk der DB (Kapitel 2.7) gestellt.

## 1.3 Ingenieur- und Hydrogeologie

(vgl. Anlage 19 und 20)

Detaillierte Angaben zur Ingenieur- und Hydrogeologie finden sich in der Anlage 19.1 (Erläuterungsbericht Ingenieurgeologie, Erd- und Ingenieurbauwerke) und der Anlage 20.1 (Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft) der Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a. Die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Verlauf der Tunnel- und Stollenbauwerke sind in den ingenieur- und hydrogeologischen Längsschnitten der Anlage 19.2 dargestellt, die hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Untersuchungsraum sind den Übersichtslageplänen der Anlage 20.2 zu entnehmen. Im Folgenden werden die wesentlichen Aussagen zur Ingenieur- und Hydrogeologie zusammenfassend wiedergegeben.

Im PFA 1.6 a steht unter künstlichen Auffüllungen und quartären Ablagerungen die Schichtabfolge des Mittleren Keupers an. Die im PFA 1.6 a geplanten Tunnel durchörteren die Gesteine des unausgelaugten (d. h. gips-/ anhydritführende Gesteine) und ausgelaugten (d. h. Gesteine, bei denen durch Auslaugungsprozesse Gips/Anhydrit herausgelöst wurde) Gipskeupers (km1, i. W. Ton- und Mergelsteine) sowie quartäre Ablagerungen (q, i. w. Lehme, Sande und Kiese) und künstliche Auffüllungen.

Im Untersuchungsraum treten Störungen auf, die zumeist N0-SW streichen und an denen sich die Gebirgskörper um bis zu 10 m gegeneinander verschoben haben.

Der Stuttgarter Talkessel, in dem der PFA 1.6 a zu liegen kommt, bildet den Zustrombereich zu den staatlich anerkannten Mineral- und Heilquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg. Die Baumaßnahmen im PFA 1.6 a finden in den vom RP Stuttgart (Stand: Juni 2002) abgegrenzten Schutzzonen des Heilquellenschutzgebietes für die Mineral- und Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg statt, wobei der größte Teil der Baumaßnahmen in der Außenzone und nur ein Teil der Baumaßnahmen im Bereich des Wartungsbahnhofes in der Kernzone zu liegen kommt. Im Zuge der Baumaßnahmen sind daher quantitative und qualitative Beeinträchtigungen dieses Grundwasservorkommens und der vorhandenen wasserwirtschaftlichen Nutzungen zu vermeiden bzw. auszuschließen.

Im Zuge der Baumaßnahmen für die Tunnel-, Schacht-, Stollen- und Trogbauwerke erfolgen bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in

- das geschichtete, obere Grundwasservorkommen im Bereich des Neckartales, das die hoch bis sehr hoch durchlässigen quartären Sande und Kiese bzw. Auffüllungen (q) sowie die unterlagenden gering durchlässigen, ausgelaugten bzw. verwitterten Abfolgen des Mittleren Gipshorizontes (km1MGH(a)) bzw. der Estheriensichten (km1ES(a)) umfasst. Eingriffe in dieses Grundwasservorkommen erfolgen durch die Baumaßnahme hierbei i.W. durch die in offener Bauweise zu erstellenden Tunnelabschnitte und die anschließenden Trogbauwerke sowie durch das Schachtbauwerk des Zwischenangriffs Ulmer Straße.

- Wasserwirtschaftlich wird das quartäre Grundwasservorkommen vor allem durch private Brauchwassernutzungen sowie untergeordnet durch Notbrunnen erschlossen.

Des Weiteren erfolgen bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in die

- in den Schichtabfolgen des Gipskeupers ausgebildeten Schicht- und Klufgrundwasservorkommen, wobei Eingriffe in diese Grundwasservorkommen i. W. durch die Tunnelbauwerke sowie durch den Stollen des Zwischenangriffs Ulmer Straße erfolgen und die generell gering durchlässigen, wasserwirtschaftlich unbedeutenden bis gering bedeutenden Grundwasservorkommen in den Bleiglanzbankschichten (km1BB) und im Bochinger Horizont (km1BH) betroffen sind.

Die tiefliegenden hoch gespannten bis artesisch gespannten Aquifere des Lettenkeuper (ku) und Oberen Muschelkalk (mo) mit ihren überregional bedeutenden, hoch ergebnigen und stark mineralisierten Grundwasservorkommen werden von den Baumaßnahmen im Bereich des PFA 1.6 a nicht direkt betroffen. Jedoch werden die Druckwasserspiegel der Grundwasservorkommen im Lettenkeuper bzw. Oberen Muschelkalk um bis zu 50 m unterschritten, so dass indirekte Einflussnahmen auf diese Grundwasservorkommen auch bei hinreichender Mächtigkeit der zwischen der Tunnelsohle und der Aquiferoberkante verbleibenden, gering durchlässigen Deckschichten - z. B. im Bereich hydraulisch wirksamer tektonischer Störungen - nicht gänzlich auszuschließen sind. Das Risiko einer bauzeitlichen Beeinträchtigung des Grundwasservorkommens bzw. der Quelfassungen wurde durch Wahl geeigneter Vorerkundungs-, Sicherungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie durch die Wahl geeigneter Bauverfahren und Handlungskonzepte für Problemszenarien entscheidend minimiert. Im Endzustand sind bei druckwasserhaltender Ausführung der Tunnelbauwerke anlage- bzw. betriebsbedingte Auswirkungen nicht zu erwarten bzw. auszuschließen.

## 1.4 Bauwerke und Anlagen Dritter

Durch die Baumaßnahmen sind vorhandene Bauwerke und Anlagen Dritter betroffen.

Soweit es sich dabei um mögliche baumaßnahmenbedingte Grundstücksveränderungen infolge der Tunnelbaumaßnahmen in bergmännischer Bauweise handelt (siehe Kapitel 8.2 Beweissicherung und Anlage 9.3 Beweissicherungsgrenzen) werden im Zuge der Bauausführung die erforderlichen konkreten Maßnahmen getroffen. Prinzipiell handelt es sich dabei um Maßnahmen wie in Kapitel 8.2 beschrieben.

Im Bereich der Tunnel in offener Bauweise und der oberirdischen Baumaßnahmen werden baubedingt folgende Maßnahmen an Bauwerken und Anlagen Dritter erforderlich:

(Ifd. Nr. im Bauwerksverzeichnis Anlage 3)

### **Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)**

6.3001 Rückbau des Industriegleises auf ca. 1.040 m zwischen Hafensbahnstraße und Planfeststellungsende

- 6.3002 Abbruch und Ersatzneubau der Tragkonstruktion (Stützen Nr. 31, 32, 41 und 42) der Bruckwiesenwegbrücke
- 6.3003 Verlegung und Wiederherstellung der Zufahrt zu den Industriestandorten am Hafenbecken 3
- 6.3004 Rückbau und Wiederherstellung der Hafenbahnstraße im Bereich der offenen Bauweise und der Pressgrube
- 6.3005 Rückbau und Wiederherstellung des Geh- und Radweges entlang dem Uhlbach im Zuge der bauzeitlichen Verlegung der Fern- und S-Bahn-Gleise
- 6.3006 Verlegung des Geh- und Radweges entlang dem Uhlbach zur Anpassung an die neue Eisenbahnüberführung km 6.8+75 (Achse 60)
- 6.3007 Neubau Geh- und Radweg zwischen Uhlbach und Imweg (km 6.8+75 (Achse 60)) als Ersatz für vorhandene Wegeverbindung
- 6.4003 Abbruch der baulichen Anlagen im Bereich der Bruckwiesenwegbrücke an der Hafenbahnstraße
- 6.4009 Bauzeitliche Nutzung der Hofflächen und des Lagerplatzes Flst. Nr. 783 als Baustelleneinrichtungsfläche für den Zwischenangriff (ZA) Ulmer Straße
- 6.4010 Verlegung von zwei Stellplätzen auf dem Flurstück 790 (Imweg 55)
- 6.4020 Bauzeitliche Einschränkung des Abflussquerschnittes des Uhlbachs (km 6.1+60 bis km 6.9+30 (Achse 60))

**Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)**

- 6.4035 Umbau und Sicherung der Gründung des Fußgängersteiges Karl-Benz-Platz (km 0.7+52 (Achse 713))

**Zuführung Bad Cannstatt**

- 6.3051 Bauzeitliche Nutzung der Werksumfahrt der Motorenwerke der DaimlerChrysler AG
- 6.3054 Bauzeitliche Eingriffe in die Anlagen der SSB im Bereich der Augsburger Straße (km 0.7+50 bis km 1.0+90 (Achse 214 links))
- 6.4051 Anpassung der Einfriedungsanlagen der Motorenwerke der DaimlerChrysler AG
- 6.4052 Bauzeitliche Sicherung des Parkhauses der DaimlerChrysler AG
- 6.4053 Wiederherstellung der bauzeitlich genutzten Parkplatzflächen der DaimlerChrysler AG und Anpassung der verbleibenden Parkplätze sowie der Außenanlage an die fertiggestellte Baumaßnahme
- 6.4054 Anpassung der Einfriedungsanlagen Parkhaus DaimlerChrysler AG
- 6.4060/  
6.7/G8 Bauzeitliche Nutzung von Teilflächen der Ausgleichsmaßnahme „Neckarkiesbank“ der DaimlerChrysler AG auf dem Gelände der Motorenwerke der DaimlerChrysler AG als Baustelleneinrichtungsfläche und Zu- und Abfahrt zur Baustelle sowie Wiederherstellung gemäß landschaftspflegerischem Begleitplan

## Wartungsbahnhof Untertürkheim

Bauwerke und Anlagen Dritter im Wartungsbahnhof gehören zum PFA 1.6 b und sind in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

## Setzungsgefährdete Bauwerke

Im Verlauf der Trasse werden im Neckartal mehrere Bauwerke mit geringer Überdeckung unterfahren. Zur Minimierung der vortriebsbedingten Setzungsraten werden beim Bau der Tunnel Schutzmaßnahmen eingesetzt. Außerdem werden Teilausbrüche mit sofortigem Sohlschluss gefahren und die Abschlagsparameter (Abschlagslänge, Sprengstoffmenge) der Vortriebe optimiert.

Als vorauseilende Sicherung kommen folgende Schutzmaßnahmen zum Einsatz:

- Spießschirme Überdeckung  $\geq 10$  m
- Rohrschirme Überdeckung  $< 10$  m

## Leitungen über bergmännischen Tunnel

Die Tunnelröhren unterfahren im Neckartal Werksleitungen in geringem Abstand. Die in Kapitel 6 und in Anlage 13 beschriebenen Maßnahmen für einen setzungsarmen Vortrieb sind ausreichend, um Setzungen, die die Funktionsfähigkeit der Leitungen gefährden können, zu vermeiden.

Außerdem sind Maßnahmen an Ver- und Entsorgungsleitungen Dritter (siehe Anlage 8) sowie bauzeitliche Verkehrsbehinderungen durch kurzzeitige Sperren von Straßen für Brückenbaumaßnahmen und das Herstellen von Zu- und Abfahrten zur Baustelle erforderlich (siehe auch Anlage 14).

# 1.5 Rückbau und Umbau von Eisenbahnbetriebsanlagen

## 1.5.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)

Zur Einbindung der Obertürkheimer Kurve in die vorhandene Eisenbahnstrecke 4700 im Nordkopf Bf Obertürkheim wird die Verlegung der vorhandenen Fernbahngleise Stuttgart-Bad Cannstatt – Esslingen (Strecke 4700) erforderlich (vgl. Anlage 4, Blatt 10 und 11).

Der Verlegungsbereich erstreckt sich von Bahn-km 7.9+70 (EÜ Hafenstraße) bis Bahn-km 9.0+00 der Strecke 4700.

Bauzeitlich sind in diesem Bereich auch die beiden S-Bahn-Gleise der Strecke 4701 (Stuttgart Hbf – Plochingen) betroffen.

## 1.5.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)

Die neue Gleislage zwischen dem Tunnelende Untertürkheim und dem Anschluss an die bestehende Strecke 4721 nach Waiblingen überdeckt Gleisanlagen des vorhandenen Güterbahnhofes, die ebenso zurückgebaut werden, wie der durch den Neubau entbehrliche, bestehende Trassenabschnitt der



Strecke 4721 entlang der SSB-Gleise und der Augsburgener Straße. Die frei werdenden Flächen werden durch die neuen Gleis- und Außenanlagen des Wartungsbahnhofes belegt.

### **1.5.3 Zuführung Bad Cannstatt**

Zur Baufeldfreimachung für den Bau des Rahmenbauwerkes und der Rampe der Zuführungsgleise muss das S-Bahn-Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim bauzeitlich zurückgebaut werden; die S-Bahn verkehrt während der Bauzeit des Rahmenbauwerkes zwischen Bad Cannstatt und dem S-Bahn Haltepunkt Gottlieb-Daimler-Station (früher: Neckarstadion) westlich am Motorenwerk vorbei auf einem vorhandenen Gleis des Güterbahnhofs Bad Cannstatt. Diese Fahrmöglichkeit wird im Zuge des veranstaltungsgerechten Ausbaus des S-Bahn Haltepunktes Gottlieb-Daimler-Station fertiggestellt. Sie ist nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsverfahrens. Nach Fertigstellung des Rahmenbauwerkes wird das S-Bahn-Gleis in der unteren Ebene des Bauwerkes neu erstellt.

Zur Herstellung der Rampe der Zuführung Bad Cannstatt auf Wartungsbahnhofs-niveau werden in diesem Bereich die Gleise des Güterbahnhofs Untertürkheim ersatzlos zurückgebaut. Der Güterbahnhof Untertürkheim wird zum Wartungsbahnhof Untertürkheim umgebaut. Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofes (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

### **1.5.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim**

Infolge des Umbaus des Güterbahnhofs Untertürkheim zum Wartungsbahnhof mit entsprechend anderen Aufgaben sowie geänderter Lage und Höhe werden die vorhandenen Gleisanlagen des Güterbahnhofs entsprechend der Nutzung als Wartungsbahnhof angepasst und die baulichen Anlagen im Bereich des zukünftigen Wartungsbahnhofs zurückgebaut. Der Rückbau erfolgt schrittweise in Abhängigkeit von der Inbetriebnahme der Güterzugwendegleise und der Interregio-Kurve. Der Rückbau im zentralen Bereich des zukünftigen Wartungsbahnhofs wird im PFA 1.6 b planfestgestellt.

### **1.5.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise**

Die Anlagen der Güterumgehungsbahn verbleiben weitestgehend in ihrem heutigen Zustand. Nur im Zuge der Anpassung der Puffergleise 201 und 204/264 werden an deren Nordende Umbaumaßnahmen erforderlich.

Im Bereich der Rampe der Gleise Abzweig Wangen – Untertürkheim müssen die Güterzugwendegleise 105 und 106 umgebaut werden. Die heutigen Güterzugwendegleise und die heutige Verbindungskurve zur Remsbahn werden nach Inbetriebnahme der neuen Güterzugwendegleise und der Interregio-Kurve, die dann die Verbindung zur Remsbahn herstellt, abgebaut.

## **2 Beschreibung der vorgesehenen Bau- maßnahmen und der untersuchten tech- nischen Lösungen**

### **2.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)**

#### **2.1.1 Gleisanlagen und Bahnkörper**

Aufgrund der Um- und Neuplanung der Gleisanlagen erhalten alle neuen Gleise außerhalb der neuen Bauwerke eine 50 cm dicke Planums- und Frostschutzschicht gemäß den Erdbaurichtlinien der DB Netz AG, die mit einer Neigung von 1:20 an die vorhandenen Entwässerungsanlagen angeschlossen werden.

Der gesamte Bauabschnitt liegt in der Außenzone der Heilquellen-schutzgebiete gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen.

Die S-Bahn-Gleise, die bauzeitlich verschwenkt werden, erhalten bei der Rückverlegung in die alte Gleislage eine neue Planumsschutzschicht gemäß den Erdbaurichtlinien der DB Netz AG. Die Entwässerung des Planums erfolgt über die vorhandenen Entwässerungsanlagen.

Das umgebaute Fernbahngleis Bad Cannstatt – Obertürkheim (Achse 411) bzw. das neue Gleis Stuttgart Hbf – Obertürkheim (Achse 61) erhalten ab km 6.3+20 bis Bauende bei km 7.2+20 eine neue Tiefenentwässerung.

Die Auffüllungen der offenen Baugruben, die Hinterfüllung der Stützbauwerke entlang des Gleises Obertürkheim – Bad Cannstatt (Achse 412) und die Dammverbreiterung werden unter Beachtung der Erdbaurichtlinien ausgeführt.

Aufgrund der Umplanung der Gleisanlage in Obertürkheim ist von km 6.8+02 bis km 7.2+00 (Achse 60) eine Verbreiterung östlich des Bahndammes notwendig.

Von der Stützwand beim Rettungsplatz beim Flurstück 780 bis zum Beginn der Flügelwand der Eisenbahnüberführung bei km 6.8+70 (Achse 60) wird der Bahndamm um ca. 6,0 m nach Osten verbreitert, die Auffüllung bis OK Planum beträgt nach Abtrag des Oberbodens max. ca. 1,50 m.

Der Bahndamm wird durch Anschüttung mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 hergestellt. Der Anschluss an die vorhandene Böschung erfolgt durch Abtreppungen der bestehenden Böschungsneigung. Die Entwässerung des Planums Gleis 62 erfolgt durch eine Tiefenentwässerung am Böschungsfuß. Seitlich des Randweges ist eine 4 m hohe Lärmschutzwand über SO vorgesehen.

Vom Ende der Flügelwand der Eisenbahnüberführung bei km 6.8+80 bis km 7,0+05 (Achse 60) wird der Bahndamm um ca. 5,00 m verbreitert, die Auffüllung bis OK Planum beträgt nach Abtrag des Oberbodens max. ca. 1,00 m.

Aufgrund der räumlichen Nähe der Grundstücksgrenzen ist zur Dammbegrenzung und zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem verlegten Gleis Achse 62 und den Grundstücken der Straße Imweg eine Winkelstützwand notwendig.

Der Anschluss an die vorhandene Böschung erfolgt durch Abtreppung der bestehenden Böschungsneigung. Die Planumsentwässerung erfolgt durch die Drainage der Winkelstützwand.

Bei km 7.0+05 wird der Bahndamm noch um ca. 4,00 m nach Osten verbreitert, die Auffüllung beträgt nach Abtrag des Oberbodens max. ca. 0,40 m, wohingegen in Richtung Süden die Verbreiterung und Auffüllung geringer ist und bei km 7.2+00 an den Bestand angeglichen wird. Die Entwässerung des Planums Gleis 62 erfolgt durch eine Tiefenentwässerung am Böschungsfuß.

## 2.1.2 Tunnel in bergmännischer Bauweise

(vgl. Anlage 7.1.1)

### 2.1.2.1 Verzweigungsbauwerke und Kreuzungsbereich im PFA 1.2

**Hinweis:** Das Verzweigungsbauwerk und der Kreuzungsbereich der Achse 61 mit der NBS Stuttgart Hbf – Wendlingen gehören zum PFA 1.2. Das Kapitel wird nur der Vollständigkeit halber und zum besseren Verständnis der Baumaßnahme aufgenommen (Kilometrierungen der Strecken Stuttgart Hbf in Richtung Flughafen bzw. Flughafen in Richtung Hbf sind bezogen auf die Streckenachse 910 des PFA 1.2).

Ab km 0.7+05 bzw. 0.7+20 (Achse 910) sind für den Fildertunnel eingleisige Tunnelröhren vorgesehen. Aufgrund der Anordnung der Streckengleise in zu- und abfahrenden zweigleisigen Tunnelröhren werden Verzweigungsbauwerke erforderlich. Die Verzweigungsbauwerke verlaufen von km 0.6+56 bzw. 0.6+62 (Achse 910) bis km 0.7+20 bzw. 0.7+05 (Achse 910) als eingleisige Tunnelröhren, die durch eine senkrechte Mittelwand voneinander getrennt sind. Die Tunnelröhren werden in diesen Verzweigungsbauwerken durch Gleisverziehung auf einen Gleisabstand von 13 m geführt. Ab km 0.7+05 bzw. 0.7+20 (Achse 910) können die Tunnelröhren als eingleisige Querschnitte aufgefahren werden, da der zwischenliegende Gebirgspfeiler dann die in diesem Bereich konstruktiv notwendige Breite von mehr als 3 m aufweist.

Bei ca. km 1.0+35 bzw. 1.0+39 (Achse 910) unterfährt die eingleisige Tunnelröhre Richtung Ober-/Untertürkheim die beiden eingleisigen Tunnelröhren in Richtung bzw. vom Flughafen.

Der Kreuzungsbereich wird bergmännisch aufgefahren, wobei zwischen der Firste der Tunnelröhre Richtung Ober-/Untertürkheim und den Sohlen der Tunnelröhren in Richtung Flughafen und aus Richtung Flughafen ein Felsriegel von ca. 3 m vorhanden ist.

### 2.1.2.2 Tunnel in zwei eingleisigen Röhren Stuttgart Hbf – Abzweig Wangen

Dieser Abschnitt beginnt an der Planfeststellungsgrenze zum PFA 1.2 (km 1.1+55 Achse 61 und km 0.8+55 Achse 62). Dabei liegt auf der Achse 61 der Planfeststellungsanfang ca. 70 m hinter der planfreien Kreuzung mit den Tunnelröhren des Fildertunnels, die von der Tunnelröhre der Achse 61 unterfahren werden.

Auf der Achse 62 beginnt der Planfeststellungsabschnitt ca. 142 m bei km 0.8+55 hinter dem Ende des Verzweigungsbauwerkes im PFA 1.2 (km 0.7+13).

Aufgrund der trassierungstechnischen Zwänge durch die Verzweigungsbauwerke und die höhenfreie Kreuzung des Fildertunnels haben die Gleisachsen im PFA 1.6 a lagemäßig einen maximalen Abstand von ca. 170 m.

Ab km 1.7+91,79 (Achse 61) werden die Tunnelröhren mit einem Gleisachsabstand von 30 m in Lage und Höhe parallel geführt. Damit liegt zwischen den zwei Röhren ein Felspfeiler von knapp 20 m, so dass weder eine gegenseitige Beeinflussung bei der Herstellung der Hohlräume noch eine Überschreitung der Gebirgsfestigkeit im Felspfeiler durch Spannungsumlagerungen zu erwarten sind.

In weiten Bereichen beträgt die Überdeckung im Unterfahrungsbereich des Stadtteils Stuttgart-Gablenberg 75 bis 125 m. Im Neckartal fällt die Überdeckung jedoch auf Werte um 10 bis 25 m ab. Die Gradienten wurden im Hinblick auf eine lange Durchfahrungsstrecke im quellfähigen, anhydritführenden Gebirge mit einer ausreichenden Überdeckung von standfestem Gebirge über dem Tunnel optimiert.

Auf der Basis der, der Planung zugrundeliegenden Erkundungsbohrungen, verlaufen die Tunnelröhren bis km 3.3+70 (Achse 61) und km 3.2+60 (Achse 62) im quellfähigen, anhydritführenden Gebirge. Die Einflussgrenze des Anhydrits auf die Tunnelröhren hingegen erstreckt sich bis km 3.6+00 (Achse 61) und km 3.5+00 (Achse 62). Die restlichen Tunnelstrecken dieses Abschnittes liegen bis zum Abzweig Wangen bei km 4.5+54 (Achse 61) und km 4.4+38 (Achse 62) im unausgelaugten, nahezu anhydritfreien, nicht quellfähigen Gipskeuper.

Die Tunnelbauwerke werden in der Spritzbetonmethode erstellt. Der Querschnitt ist als Kreisprofil mit einem lichten Radius von  $r = 4,05$  m ausgebildet. Dieser Querschnitt wurde für die Entwurfsgeschwindigkeit  $v_e = 160$  km/h unter Berücksichtigung des erforderlichen Lichtraumprofils, der Minimierung des Ausbruchsquerschnitts und der statischen Anforderungen bei der Beherrschung der Quelldrücke entwickelt. Die Tunnelröhren werden auf der gesamten Länge druckwasserhaltend ausgebildet. Dazu wird der in der Spritzbetonmethode übliche zweischalige Ausbau mit dazwischen liegender Abdichtung vorgesehen. Die endgültige Dimensionierung der Außen- und Innenschale erfolgt in der Ausführungsplanung.

### 2.1.2.3 Unterfahrung Wagenburg Tunnel

(vgl. Anlage 6.1, Blatt 1)

In dem zuvor beschriebenen Tunnelabschnitt unterquert die Tunnelröhre Achse 62 bei km 0.9+00 (Achse 62) den Sohlstollen der nicht ausgebauten Nordröhre und bei km 1.0+10 die als Straßentunnel ausgebaute Südröhre des

Wagenburg Tunnels. Die Überdeckungen in diesem Bereich des Fahrtunnels betragen im Schnitt bei km 0.9+00 ca. 90 m und im Schnitt bei km 1.0+10 ca. 98 m. Der Abstand zum Wagenburg Tunnel bemisst sich bei km 0.9+00 auf 36,80 m und km bei 1.0+10 auf ca. 38,10 m. Der Querschnitt des Fahrtunnels liegt im unausgelaugten, anhydritführenden Gebirge, dass sich in beiden Schnitten bis nur wenige Meter unterhalb des Wagenburg Tunnels (Anhydritspiegel) erstreckt. Die Auslaugungsfront liegt ca. 15 m höher. Aufgrund der hohen Überdeckung und der zu erwartenden guten Gebirgsqualität werden hier keine Auswirkungen von Stuttgart 21 auf den Wagenburg Tunnel erwartet. Vortriebsbedingte Setzungen oder Hebungen (quellfähiges Gebirge) sind unter Wahrung der notwendigen Sorgfaltspflicht und eines der Situation und den Gebirgseigenschaften angepassten Vortriebes ausgeschlossen.

#### **2.1.2.4 Verzweigungsbauwerk Abzweig Wangen**

(vgl. Anlage 7.1.1, Blatt 4 bis 6)

Ca. bei km 4.5+54 (Achse 61) bzw. km 4.4+38 (Achse 62) beginnt der Streckenabzweig der Röhren der Untertürkheimer Kurve. Das Verzweigungsbauwerk erstreckt sich ca. bis km 4.7+20 (Achse 61) bzw. km 4.6+04 (Achse 62). Hierfür werden die Röhren bis zu einem Gleisachsabstand von 7,50 m zwischen durchgehendem und abzweigendem Gleis von einem Kreisprofil auf ein Maulprofil aufgeweitet. Aus konstruktiven Erfordernissen wird ab diesem Gleisachsabstand in dem Querschnitt ein Mittelpfeiler eingebaut. Sobald der Abstand der verzweigenden Röhren einen zwischengelagerten Felspfeiler mit einer Breite von 2 m erreicht, können die Tunnelröhren voneinander unabhängig hergestellt werden. Die Tunnelröhren der Obertürkheimer Kurve zweigen in Richtung Südosten, die der Untertürkheimer Kurve in Richtung Norden ab. Am Ende des Verzweigungsbauwerks erfolgt wieder der Übergang ins Kreisprofil, das aufgrund der hohen Wasserdrücke bis zu 35 m Wassersäule und der zu erwartenden Gebirgsdrücke zur wirtschaftlichen Abtragung der Kräfte vorgesehen wird.

#### **2.1.2.5 Kreuzungsbereich unter dem Neckar**

(vgl. Anlage 7.1.1, Blatt 4 bis 7)

Im Anschluss an das Verzweigungsbauwerk unterqueren die vier Röhren den Neckar. Da die Tunnelröhre der Untertürkheimer Kurve aus der Obertürkheimer Kurve linksseitig ausgefädelt wird, ergibt sich unter der Vorgabe einer planfreien Kreuzung folgende Streckenführung: die im vorderen Streckenabschnitt lage- und höhenmäßig parallel geführten Tunnelröhren werden in der Höhe gegeneinander verschwenkt. Dazu erfährt die Tunnelröhre in Richtung Obertürkheim bei ca. km 4.0+83 (Achse 60) einen Neigungswechsel, während die Tunnelröhre nach Stuttgart Hbf mit gleicher Neigung weitergeführt wird. Somit wird eine Höhendifferenz zwischen den Tunnelröhren geschaffen, die es erlaubt, die Tunnelröhre der Untertürkheimer Kurve zum Wartungsbahnhof (Achse 713) hin aus der Obertürkheimer Kurve herauszuführen und höhenfrei (Achse 62) über die Tunnelröhre der Obertürkheimer Kurve in Richtung Stuttgart Hbf zu legen. Im Kreuzungsbereich beträgt der Höhenunterschied der Gradienten Achse 62 / 713 ca. 10,95 m.

Die minimale Überdeckung der Röhren unter der Neckarsohle beträgt ca. 8 m. Die Tunnelröhren sind im unausgelaugten Gipskeuper eingebettet. Dieses Gebirge ist nahezu dicht und liegt mit einer Mächtigkeit von ca. 4 bis 6 m über der Firste. Damit sind Wassereinbrüche aus dem Neckar und/oder den Neckarkiesen ausgeschlossen.

## Variantenuntersuchung zur Trassenfindung der Neckarunterfahung

### Großräumige Varianten

- **Brückenlösung**

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie und der Vorplanung war für die Neckarquerung zunächst eine Brückenlösung vorgesehen. Das bedeutete für die Neckarvororte Wangen, Unter- und Obertürkheim eine weitest gehende oberirdische Streckenführung des Projektes. Der erste Streckenabschnitt vom Hauptbahnhof aus kommend bestand bis nach Wangen hinein aus zwei eingleisigen, bergmännisch aufzufahrenden Tunnelröhren. Beim Eintritt in das Neckartal erfolgte die Zusammenführung der beiden Tunnelröhren, so dass die Strecke ab ca. dem Gaisburger Kraftwerk in einem zweigleisigen Tunnel, in offener Bauweise hergestellt, bis an die Geländeoberfläche weitergeführt werden sollte. Anschließend war auf Höhe des Großmarktes ein Überführungsbauwerk zur Streckentrennung nach Ober- und Untertürkheim geplant.

Der nachfolgende Streckenteil nach Obertürkheim überquerte die Inselstraße parallel zur bestehenden Güterbahnstrecke, die B10, den Neckar und führte dann nördlich der Güterbahnstrecke durch das Lindenschulviertel. Als hochliegend und aufgeständert überquerte die Trasse den Bruckwiesenweg und wurde danach in die bestehende durchgehende Hauptstrecke eingebunden.

In Richtung Untertürkheim überquert die Strecke als ca. 20 m hohes, durchgehendes Brückenbauwerk die B10, den Neckar, verläuft längs der Inselstraße, überquert den Kraftwerkskanal und den Karl-Benz-Platz, um dann in den vorhandenen Bestand am Bahnhof Untertürkheim angeschlossen zu werden.

#### Bewertung:

In der weiteren Planung wurde die Brückenlösung aufgrund der erheblichen optischen und akustischen Beeinträchtigungen durch die Hochlage der Streckenführungen und der diesbezüglichen Forderung des Gemeinderates der Landeshauptstadt Stuttgart nach einer verbesserten Trassenführung nicht mehr weiter verfolgt.

- **Brücken-Tunnel-Kombination**

Die Brückenlösung wurde aufgrund der erheblichen optischen und akustischen Beeinträchtigungen in die Brücken-Tunnel-Kombination weiterentwickelt. Dabei wurde der erste Tunnelabschnitt zwischen Stuttgart Hbf und dem Überführungsbauwerk in Wangen unverändert übernommen. Anschließend löste sich aber bei dieser Variante die Streckenführung nach Obertürkheim von der Güterbahnstrecke und überquerte südlich von dieser den Neckar. Nach der Neckarüberquerung wurde die Strecke längs des Hafenbeckens 3 geführt, wobei man sich die Telferfüllung des Hafenbeckens 3 zu Nutze machte. Der Bruckwiesenweg und die Bahnanlagen zwischen

Ober- und Untertürkheim wurden mit einem Tunnel unterfahren. Der Anschluss an den Bestand erfolgte aus der Tieflage heraus.

Der Untertürkheimer Ast überquert den Neckar analog der Brückenlösung. Auf Höhe des Inselbades taucht jedoch die Streckenführung soweit ab, dass der Karl-Benz-Platz und die angrenzenden Bahnanlagen in einem Tunnel unterquert werden konnten. Auch hier erfolgte der Anschluss an den Bestand aus der Tieflage heraus.

Bewertung:

Im Raumordnungsverfahren (ROV) wurde die Brücken- Tunnel-Kombinationslösung als Antragstrasse und die Tunnellösung als Alternativlösung vorgestellt. Gegen die Brücken-Tunnel- Kombinationslösung sprach vor allem das Ausmaß der Betroffenheiten:

- Erhebliche Eingriffe in die städtebauliche Struktur, z.B Beseitigung des Stadtbades etc.
- Grunderwerb
- Optische Beeinträchtigungen
- Akustische Beeinträchtigungen

Aufgrund der wesentlich geringeren Überdeckung und der Lage der Auslaugungsfront beim Eintritt des Tunnels der Brücken- Tunnel- Kombination in das westliche Ufer des Neckartals (Bereich Gaisburg) werden bei dieser Variante zusätzliche Schwierigkeiten durch vortriebsbedingte Setzungen, Instabilitäten der sich teilweise im labilen Gleichgewicht befindenden Talhänge und durch hohe Wasserzutritte im Bereich der offenen Bauweise erwartet.

• **Tunnellösung (Variante „Wehrunterfahrung“ aus dem ROV)**

Die Tunnellösung verbindet nach der Streckentrennung vom Fildertunnel auf direktem Wege nahezu in West – Ost Richtung den Hbf mit den bestehenden Gleisanlagen in Ober- und Untertürkheim. Unterhalb des Stadtbezirkes Wangen findet vor der Neckarunterquerung die Streckentrennung nach Ober- und Untertürkheim statt. Dabei passiert der Untertürkheimer Ast den Neckar stromabwärts des Wehres Untertürkheim und der Obertürkheimer Ast unterfährt das Wehr.

Bewertung:

Zum Zeitpunkt des Raumordnungsverfahrens sprachen gegen die Tunnellösung, die, im Vergleich zu einer Brücken – Tunnel-Kombinationslösung, zu erwarteten Mehrkosten. Weiterhin wurden im Raumordnungsverfahren Bedenken geäußert, dass sich durch die unterirdische Querung des Neckars schädliche Auswirkungen auf das Stuttgarter Mineralwassersystem einstellen könnten. Hinsichtlich der optischen und vor allem der akustischen Beeinträchtigungen und des Grunderwerb ist die Tunnellösung den beiden anderen großräumigen Varianten überlegen.

Gemäß Empfehlung der raumordnerischen Beurteilung sollte die als Alternativlösung zur ursprünglichen vorgesehenen Brücken – Tunnel – Kombination vollständige unterirdische Streckenführung mit Unterfahrung des Neckars auf Höhe des Wehres Untertürkheim geologisch und hydrogeologisch weiter untersucht werden. Denn, wenn die Beeinträchtigungen des Mineralwassers ausgeschlossen werden können und

sich die Kosten im Rahmen der Antragslösung halten, sei die Tunnellösung einer Überquerung des Neckars vorzuziehen.

Die aktuell vom Vorhabensträger durchgeführten Baugrunderkundungen haben gegenüber den geologischen Annahmen zum Zeitpunkt des Raumordnungsverfahrens zu einer günstigeren Beurteilung der Gebirgseigenschaft im Unterfahrungsbereich des Neckars geführt. Grundsätzlich wird nach den neuesten Bodenaufschlüssen die Gefahr von Mineralwasseraufstiegen, sowohl bei der Brücken-Tunnel-Kombinationslösung, als auch bei der Tunnellösung zwar nicht vollkommen ausgeschlossen, aber als gering und technisch beherrschbar bewertet. Zur Begegnung des verbleibenden Restrisikos wird ein Sicherungsprogramm mit einer vorauseilenden Erkundung beim Tunnelvortrieb in der Firste sowie in der Sohle vorgesehen. Im Fall des Antreffens von Wasserwegigkeiten, z. B. Mineralwasseraufstiege werden diese Undichtigkeiten sofort mit geeigneten Materialien z. B. Injektionen mit Zementpasten (Feinstbindemittel) abgedichtet.

### Ergebnis der großräumigen Variantenuntersuchung

Nachdem die Brückenlösung vom Vorhabensträger vor allem aufgrund der erheblichen optischen und akustischen Beeinträchtigungen ausgeschlossen wurde, musste eine Wahl zwischen der Brücken-Tunnel-Kombination und der Tunnellösung erfolgen.

Im Hinblick auf das Schutzgut Mensch ist die Tunnellösung einer Brücken-Tunnel-Kombination klar überlegen, da bis zur Anbindung an das bestehende Streckennetz keine oberirdischen Streckenabschnitte vorgesehen sind.

Bei beiden Varianten sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Heil- und Mineralquellen als insgesamt gering und technisch beherrschbar zu bewerten. Eine Ausprägung zugunsten einer Variante ergibt sich hierbei nicht.

Unter Berücksichtigung der aktuellsten Baugrunderkundungen und der im Bewertungsteil der Brücken-Tunnel-Kombinationslösung aufgeführten bautechnischen Probleme ergeben sich Kostenvorteile der Tunnellösung.

Der Vorhabensträger hat sich daher für seine weitere Planung für die Realisierung einer Tunnellösung entschieden und folgt damit einer Empfehlung des Raumordnungsverfahrens.

### **Kleinräumige Variantenuntersuchung zur Tunnellösung**

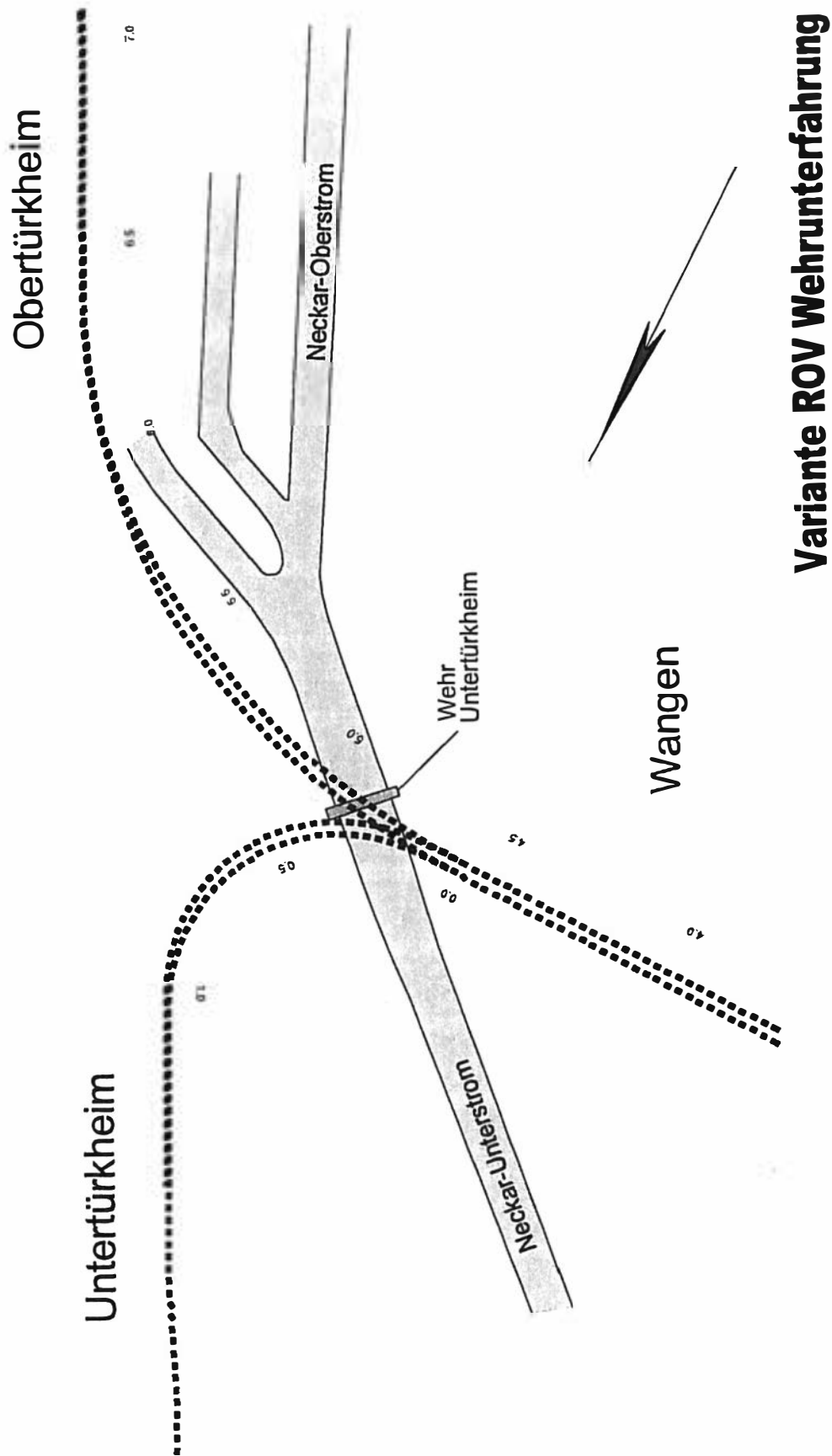
Die Streckenführung der aus rein technischen Gesichtspunkten (u. a. kürzeste Streckenlänge) optimalsten Tunnellösung sah eine Unterfahrung des Wehres Untertürkheim vor. Eine durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Stuttgart in Auftrag gegebene Untersuchung der Wehranlagen Untertürkheim kam jedoch zu dem Ergebnis, „dass infolge der bereits eingetretenen Setzungen an dem Wehr wegen der sehr komplexen Konstruktion der Schütze und der Antriebe, die jetzt schon zu gelegentlichen Funktionsstörungen geführt haben, keinerlei Setzungen der Wehrpfeiler und der Wehrsohle zugelassen werden können, da diese die Funktionstüchtigkeit des Wehres zusätzlich beeinflussen würden“ (Schreiben WSA vom 04.05.1998).



Da die zum Zeitpunkt des Raumordnungsverfahrens geplante Neckarunterfahrung eine schleifende Querung des Wehres mit beiden Röhren der Obertürkheimer Kurve vorsah, werden alle Strompfeiler an unterschiedlichen Stellen unterfahren. Dabei können Verformungen des Untergrundes mit der Gefahr von Setzungen durch kein Bauverfahren ausgeschlossen werden.

Der Vorhabensträger hat sich aufgrund dieser Risiken für das Wehr und damit für den Hochwasserschutz und für den Schiffsverkehr auf dem Neckar entschlossen, die Variante „Wehrunterfahrung“ nicht weiterzuverfolgen und vergleichbare Varianten zu suchen, mit denen o. g. Gefährdungen für die Wehrbauwerke ausgeschlossen werden können.

Auf der nachfolgenden Grafik ist der Verlauf der vom Vorhabensträger ausgeschiedenen Variante „Wehrunterfahrung“ aus dem Raumordnungsverfahren (ROV) schematisch dargestellt.



Um die Gefährdung des Wehrs ausschließen zu können, wurden drei weitere kleinräumige Varianten für die Neckarunterfahrung mit dem Ziel einer Umfahrung des Wehres entwickelt. Allen Varianten ist gleich, dass sie gegenüber der ursprünglichen Lösung, der „Wehrunterfahrung“, eine Mehrlänge aufweisen.

– **Variante Unterstrom / Unterstrom (U/U):**

Hierbei erfolgt die Unterfahrung des Neckars durch die Tunnelröhren der Obertürkheimer Kurve und des Abzweiges Wangen stromabwärts des Wehres (Unterstrom / Unterstrom). Die Mehrlänge dieser Variante gegenüber der ausgeschlossenen Variante „Wehrunterfahrung“ beträgt ca. 52 m.

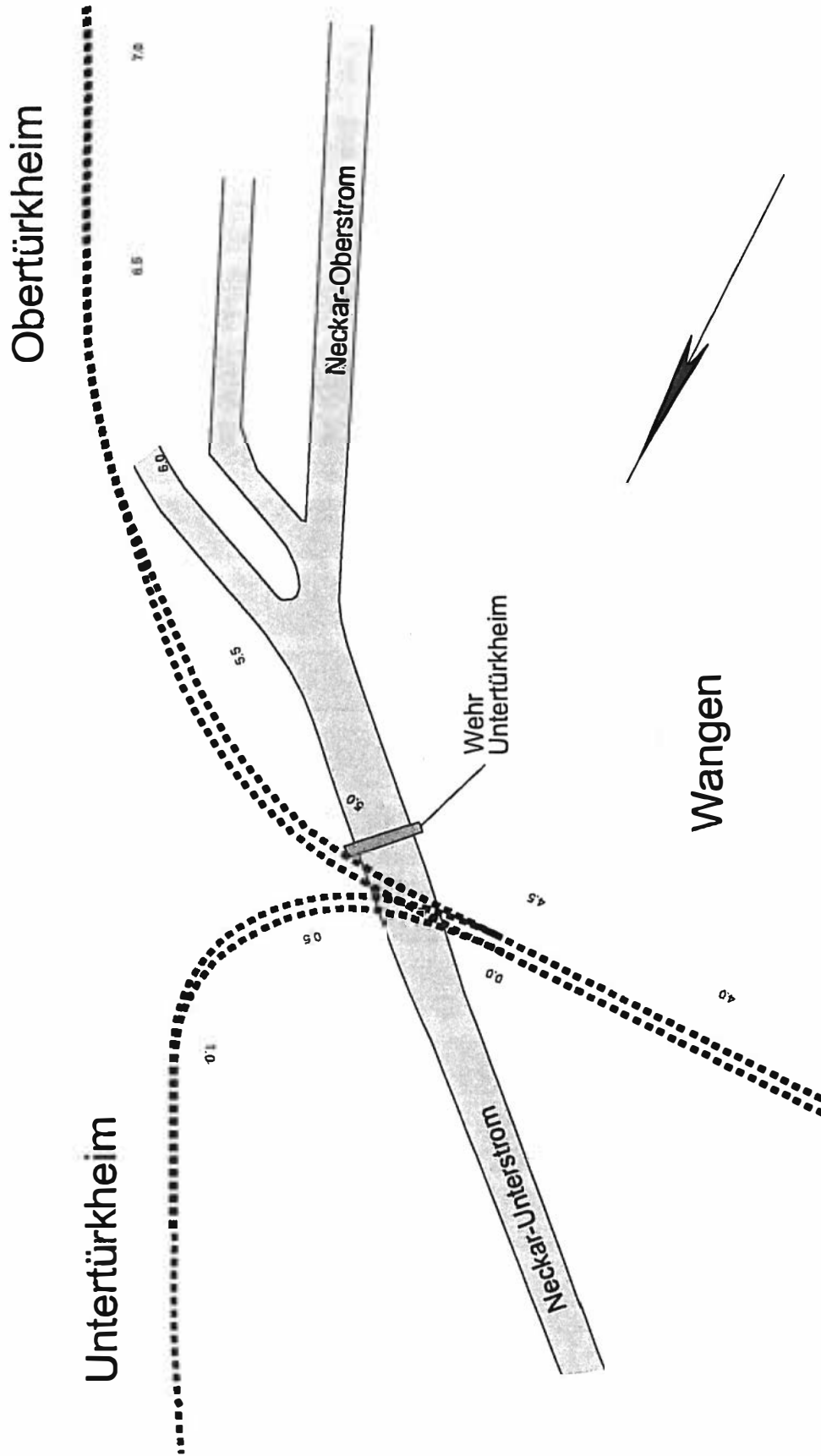
– **Variante Oberstrom / Unterstrom (O/U):**

Hierbei erfolgt die Unterfahrung des Neckars durch die Tunnelröhren der Obertürkheimer Kurve stromaufwärts des Wehres (Oberstrom), die Tunnelröhren des Abzweiges Wangen unterfahren den Neckar stromabwärts des Wehres (Unterstrom). Die Mehrlänge dieser Variante gegenüber der ausgeschlossenen Variante „Wehrunterfahrung“ beträgt ca. 416 m, gegenüber der Variante Unterstrom/Unterstrom beträgt sie ca. 364 m.

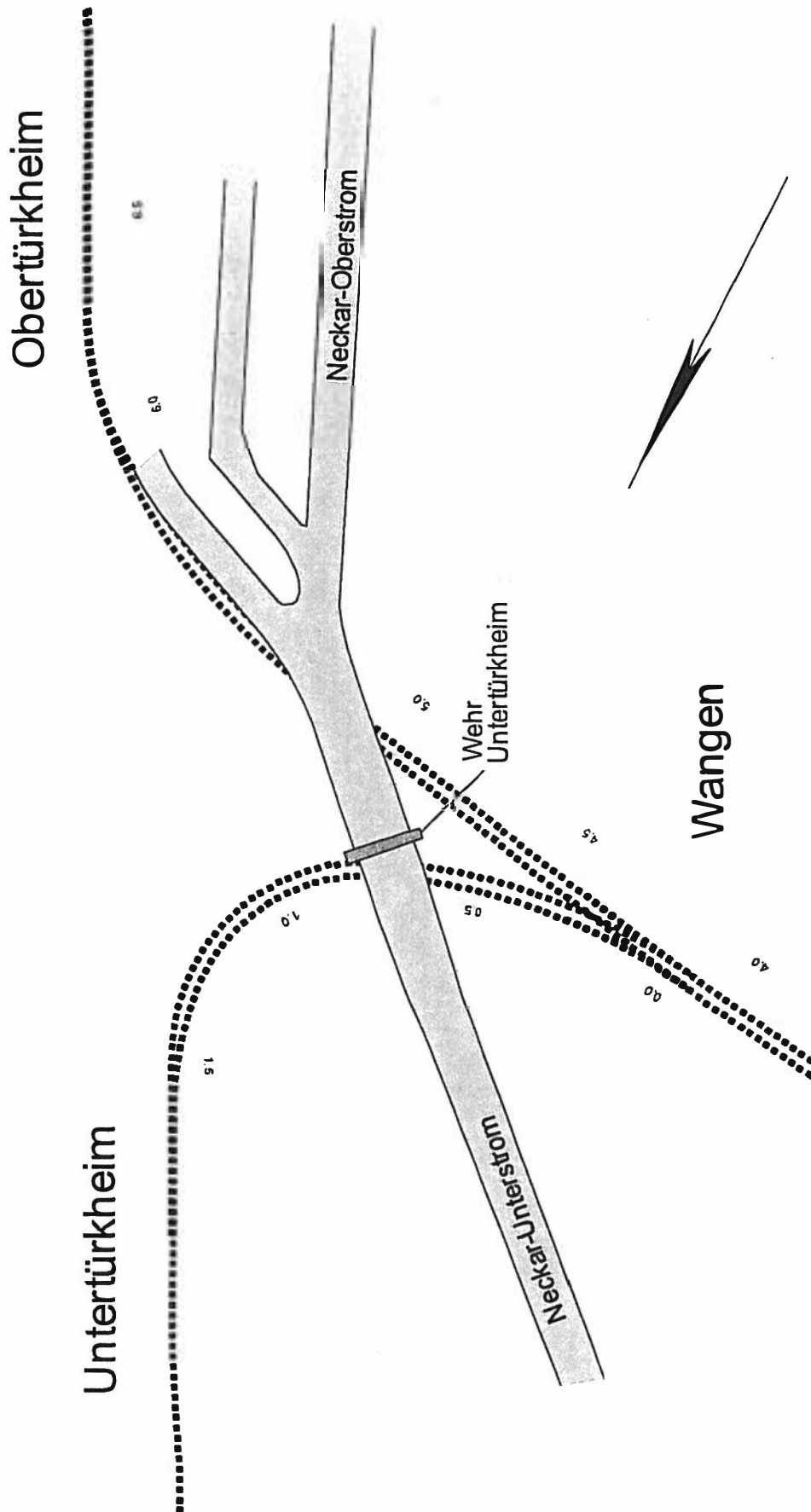
– **Variante Oberstrom / Oberstrom (O/O):**

Hierbei erfolgt die Unterfahrung des Neckars durch die Tunnelröhren der Obertürkheimer Kurve und des Abzweiges Wangen stromaufwärts des Wehres (Oberstrom / Oberstrom). Die Mehrlänge dieser Variante gegenüber der ausgeschlossenen Variante „Wehrunterfahrung“ beträgt ca. 802 m, gegenüber der Variante Unterstrom/Unterstrom beträgt sie ca. 750 m.

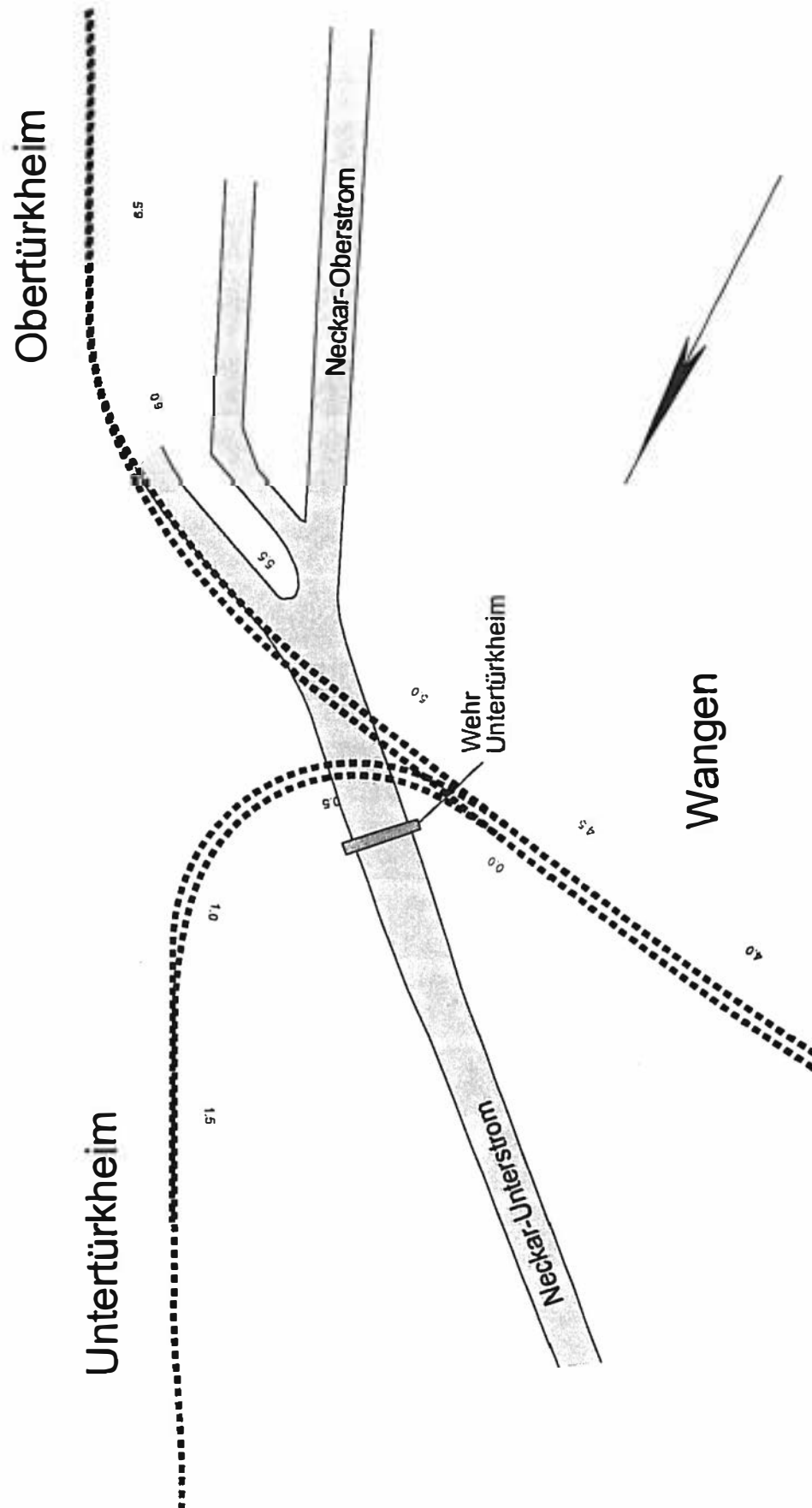
Auf den folgenden Seiten sind die o. g. kleinräumigen Varianten schematisch dargestellt.



**Variante Wehrumfahrung Unterstrom  
zum Wartungsbahnhof Unterstrom**



**Variante Wehrumfahrung Oberstrom  
zum Wartungsbahnhof Unterstrom**



**Variante Wehrumfahrung Oberstrom  
zum Wartungsbahnhof Oberstrom**

Die kleinräumige Variantenabwägung der Tunnellösung erfolgte mit dem Ziel nach dem technischen Ausschluss der Raumordnungsvariante (Wehrunterfahrung), diese bezüglich aller Betroffenheiten und Planungsrandbedingungen optimale Variante durch eine vergleichbare zu ersetzen.

#### **Ökologie**

Alle Unterfahrungsvarianten führen zu relativ geringeren direkten ökologischen Beeinträchtigungen.

Im Vergleich der Tunnelvarianten untereinander in ökologischer Hinsicht müssen die Varianten Oberstrom/Unterstrom und Oberstrom/Oberstrom mit den eindeutig längeren Tunnelstrecken als ungünstiger betrachtet werden, weil durch den Mehrausbruch und –aushub ein Mehr an Transport und ein größerer Bedarf an Ablagerungsflächen bzw. –volumen entstehen.

Im Hinblick auf geringstmögliche ökologische Beeinträchtigung ist somit die Variante Unterstrom/Unterstrom als Vorzugsvariante anzusehen. In der weiteren Rangfolge folgen die Varianten Oberstrom/Unterstrom und Oberstrom/Oberstrom.

#### **Lärm und Erschütterung**

Die vorliegenden Varianten werden bezüglich Lärm alle gleich bewertet, da die Portale in allen Varianten nahezu an den selben Stellen platziert sind.

In Bezug auf Erschütterungen ergibt sich bei keiner der 3 weiter untersuchten Varianten eine deutliche Reduzierung der Betroffenheiten. Teilweise erfolgt eine Verschiebung der möglichen Konfliktbereiche.

In allen 3 Planungsvarianten sind im Bereich Wangen mögliche Immissionskonflikte nicht auszuschließen. In der nachfolgenden Tabelle wurden Anzahl und Nutzungsart der jeweils unterfahrenden Gebäude dargestellt.

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a  
Anlage 1: Erläuterungsbericht III

Variante				Unterstrom/ Unterstrom	Oberstrom/ Unterstrom	Oberstrom/ Oberstrom	
Achse	Straße	Haus - Nr.	Nutzung				
61	Kirschenweg	6	Handel u. Wirtschaft	X			
	Nähterstraße	108	Wohnen		X	X	
		110	Wohnen			X	
		112	Wohnen			X	
		114	Wohnen			X	
		117	Wohnen			X	
		125	Wohnen			X	
		127	Wohnen			X	
		129	Wohnen			X	
		133	Wohnen		X		
		134	Wohnen				
		135	Wohnen		X		
		137	Wohnen				
		140	Wohnen				
		142	Wohnen				
		143	Wohnen				
	144	Wohnen					
	145	Wohnen					
	Ulmerstraße	216	Gewerbe u. Industrie				
		218	Gewerbe u. Industrie				
		227	Gewerbe u. Industrie				
		228	Wohnen		X		
		231	Gewerbe u. Industrie				
		237	Gewerbe u. Industrie				
		241	Gewerbe u. Industrie		X		
		255	Polizei/Öffentl. Zweck			X	X
		255/4	Gewerbe u. Industrie		X		
		255/b	Gewerbe u. Industrie		X		
	257	Polizei/Öffentl. Zweck			X	X	
	257/1	Polizei/Öffentl. Zweck			X	X	
	Viehwasen	18	Gewerbe u. Industrie		X		
		18a	Gewerbe u. Industrie		X		
		20	Gewerbe u. Industrie		X		
		22	Gewerbe u. Industrie				
		25	Gewerbe u. Industrie				
		25 A	Gewerbe u. Industrie				
		25c	Gewerbe u. Industrie		X		
		25 f	Gewerbe u. Industrie		X		
		25 h	Gewerbe u. Industrie				
		30	Gewerbe u. Industrie				
		45A	Gewerbe u. Industrie		X		
		47/47a	Gewerbe u. Industrie				
	49	Gewerbe u. Industrie					
	51/51a	Gewerbe u. Industrie					
	Inselstraße	5	Gewerbe u. Industrie			X	X
		7	Gewerbe u. Industrie			X	X
		37	Handel u. Wirtschaft		X		
		140	Gewerbe u. Industrie		X		
	Geislingerstraße	58i	Wohnen			X	X
		62g	Wohnen			X	X
		62h	Wohnen			X	X
		66f	Wohnen			X	X
		70d	Wohnen			X	X
Ebersbacherstraße	31	Wohnen			X	X	
Ludwig-Blum-Straße	58	Wohnen			X	X	
Salacherstraße	35	Kirche/Öffentl. Zweck			X	X	
Uferstraße	1	Gewerbe u. Industrie			X	X	
Zum Ölhafen		Gewerbe u. Industrie			X	X	
Lindenschulstraße	13	Wohnen		X			
	15	Wohnen		X			
	17	Wohnen		X			
	17A	Wohnen					



Stuttgart 21 - PFA 1.6 a  
Anlage 1: Erläuterungsbericht III

Variante				Unterstrom/ Unterstrom	Oberstrom/ Unterstrom	Oberstrom/ Oberstrom
Achse	Straße	Haus - Nr.	Nutzung			
61	Lindenschulstraße (Württemberg Gymn.)	19	Wohnen			
		20	öffentl. Einrichtung	X		
		21	Wohnen			
		29	Handel u. Wirtschaft			
		33	Wohnen			
		33/1	Wohnen			
		35	Wohnen			
	35/1	Wohnen				
	Postwiesenstraße	4/1	Wohnen	X		
		10	Gewerbe u. Industrie	X		
		12	Gewerbe u. Industrie			
	In der Au	15	Wohnen			
		18	Wohnen			
		20	Wohnen			
	Türkenstraße	4a	Gewerbe u. Industrie			
		7/1	Wohnen	X		
		9	Wohnen			
	Bruckwiesenweg	8	Gewerbe u. Industrie	X		
		24	Gewerbe u. Industrie	X		
		26	Gewerbe u. Industrie	X		
62	Kirschenweg	6	Handel u. Wirtschaft		X	X
	Nähterstraße	114	Wohnen		X	X
		136	Wohnen	X		
		137	Wohnen	X		
		138	Wohnen	X		
		139	Wohnen	X		
		140	Wohnen			
		141	Wohnen	X		
		143	Wohnen			
		146	Wohnen			
		149	Wohnen			
		150	Wohnen			
		153	Wohnen			
		155	Wohnen			
	Ulmerstraße	216	Gewerbe u. Wohnen			
		218	Gewerbe u. Wohnen			
		227	Gewerbe u. Wohnen			
		228	Gewerbe u. Wohnen		X	X
		231	Gewerbe u. Industrie	X		
		237	Gewerbe u. Industrie	X		
		241/1	Gewerbe u. Industrie	X		
		255	Polizei/Öffentl. Zweck			X
	255/1	Gewerbe u. Industrie			X	X
	257	Polizei/Öffentl. Zweck			X	X
	Viehwasen	18	Gewerbe u. Industrie			
		20	Gewerbe u. Industrie			
		25	Gewerbe u. Industrie	X		
		25 A	Gewerbe u. Industrie	X		
		25 a	Gewerbe u. Industrie			
		25 f/c/h	Gewerbe u. Industrie			
		30	Gewerbe u. Industrie			
		45 A	Gewerbe u. Industrie			
		47/47 A	Gewerbe u. Industrie			
		49	Gewerbe u. Industrie			
	Inselbad Inselstraße	4	öffentl. Einrichtung	X		
		7	Gewerbe u. Industrie		X	X
		9	Gewerbe u. Industrie		X	X
21		Gewerbe u. Industrie		X	X	
31		Gewerbe u. Industrie		X	X	
33		Gewerbe u. Industrie		X	X	
37		Handel u. Wirtschaft	X			
140		Gewerbe u. Industrie	X			

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a  
Anlage 1: Erläuterungsbericht III

Variante				Unterstrom/ Unterstrom	Oberstrom/ Unterstrom	Oberstrom/ Oberstrom
Achse	Straße	Haus - Nr.	Nutzung			
62	Inselstraße	144	Versorgungsanlage	X		
	Zum Ölhafen		Gewerbe u. Industrie		X	X
	Lindenschulstraße (Württemberg Gymn.)	11	Wohnen	X		
		13	Wohnen			
		14	Wohnen	X		
		20	öffentl. Einrichtung	X		
		27	Wohnen			
	Postwiesenstraße	2	Wohnen	X		
		4	Wohnen	X		
		6	Wohnen	X		
		8	Gewerbe u. Industrie	X		
		10	Gewerbe u. Industrie			
	Türkenstraße	4	Betriebsfläche			
		4 c	Betriebsfläche			
		12	Betriebsfläche			
	Bruckwiesenweg	8	Gewerbe u. Industrie	X		
		24	Gewerbe u. Industrie	X		
		26	Gewerbe u. Industrie	X		
		28	Wohnen	X		
		30	Wohnen	X		
36		Wohnen	X			
713	Ulmer Straße	255	Polizei/Öffentl. Zweck		X	
		257	Polizei/Öffentl. Zweck		X	
		257/1	Polizei/Öffentl. Zweck		X	
	Viehwasen	23	Gewerbe u. Industrie		X	
		55	Gewerbe u. Industrie		X	
	Inselbad	1	öffentl. Einrichtung	X		
	Inselstraße	2	öffentl. Einrichtung	X		
		11	Gewerbe u. Industrie		X	
		145	Erholung	X		
		147	Erholung			
147/1		Erholung				
160	Handel u. Wirtschaft	X				
162	Handel u. Wirtschaft					
	Lindenschulstraße	20	(Württemberg Gymn.)			X
	Wilhelm-Wunder-Steg		öffentlicher Zweck			X
	Arbergstraße	9	Gewerbe u. Wohnen			X
		21	Bank/Gewerbe			X
		30	Gewerbe u. Wohnen			X
		32/1	Gewerbe u. Wohnen			X
		38	Gewerbe u. Wohnen			X
	Augsburgerstraße	332	Wohnen			X
		336	Gewerbe u. Wohnen			X
	714	Ulmer Straße	255	Polizei/Öffentl. Zweck		X
255/1			Polizei/Öffentl. Zweck		X	
Viehwasen		23	Gewerbe u. Industrie		X	
		28	Gewerbe u. Industrie		X	
		55	Gewerbe u. Industrie		X	
Inselbad Inselstraße		2	öffentl. Einrichtung	X		
		11	Gewerbe u. Industrie		X	
		145	Erholung	X	X	
		147	Erholung	X		
		147/1	Erholung	X		
		160	Handel u. Wirtschaft	X	X	
		161	Handel u. Wirtschaft			
162		Handel u. Wirtschaft				
Lindenschulstraße		20	(Württemberg Gymn.)			X
Wilhelm-Wunder-Steg			öffentlicher Zweck			X

Die erschütterungstechnischen Gesichtspunkte der Varianten der Neckarunterführung inkl. Ihrer Bewertungen im Vergleich werden in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Konfliktbereich	PFU-Variante		Oberstrom/ Oberstrom
	Unterstrom/ Unterstrom	Oberstrom/ Unterstrom	
Postwiesenstr.	-	+	+
Zum Ölhafen/ Lindenschulstr.	+	+	+
Linden-Realschule/ Inselstr.	+	+	+
Wohnbebauung Inselstr./Wasenstr.	+	-	-
DaimlerChrysler- Gelände	-	o	-
Augsburger Str.	+	+	-
Wangen (Nähterstr./ Im Degen)	-	-	-
Rangfolge:	2	1	3

- Konflikte mit Vorsorgeansprüche sehr wahrscheinlich
- o Konflikte mit Vorsorgeansprüche unwahrscheinlich  
können aber nicht ausgeschlossen werden
- + Konflikte können ausgeschlossen werden

Die Variante mit dem geringsten erschütterungstechnischen Konfliktpotential ist die Variante „Oberstrom/Unterstrom“. Diese hat in der Bewertung aus erschütterungstechnischer Sicht die Rangfolge 1. Lediglich im Bereich der Wohnbebauung Inselstraße/ Viehwiesenstraße kann ein Immissionskonflikt infolge Erschütterungen und sekundärer Luftschallimmission nicht ausgeschlossen werden.

Die Variante „Unterstrom/Unterstrom“ (Planfeststellungsvariante) erfolgt danach als zweitgünstigste Variante mit den im Gutachten ausgewiesenen Konfliktbereichen in der Postwiesenstraße, DaimlerChrysler-Gebäude und in Wangen.

Die ungünstigste Variante mit den meisten Konfliktbereichen stellt die Variante „Oberstrom/Oberstrom“ dar.

## Geologie und Hydrogeologie

Die Tunnelröhren der Obertürkheimer Kurve und des Abzweiges Wangen kommen bei allen untersuchten Varianten im sehr gering durchlässigen, gipsführenden Gipskeupergebirge zu liegen. Die Unterschneidung des Druckspiegels des Mineralwassersystems erfolgt bei allen Varianten in etwa in der selben Größenordnung. Somit sind bei einer Variantenbewertung aus wasserwirtschaftlicher Hinsicht nur die Tunnellängen von Bedeutung. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sich mit zunehmender Tunnellänge die Wahrscheinlichkeit des Antreffens wasserwegsamere Strukturen zum Mineralwassersystem erhöht. Des Weiteren erhöht sich mit dem vortriebsbedingtem bauzeitlichen Absenken des Grundwassers im Gipskeuper der Potenzialgradient zum Mineralwassersystem über längere Strecken und damit wird auch die mögliche Beeinflussung des Mineralwassersystems größer.

In Hinblick auf geringstmögliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Heil- und Mineralwasser ist somit die Variante Unterstrom/Unterstrom als Vorzugsvariante anzusehen. In der weiteren Rangfolge folgen die Varianten Oberstrom/Unterstrom und Oberstrom/Oberstrom.

## Wirtschaftlichkeit

Aufgrund der erheblich unterschiedlichen Tunnellängen ergeben sich deutliche Unterschiede in den Bau- und Betriebskosten der einzelnen Unterfahrungsvarianten.

In Hinblick auf Wirtschaftlichkeit ist die Variante Unterstrom/Unterstrom als Vorzugsvariante anzusehen. In der weiteren Rangfolge folgen die ca. 364 m längere Variante Oberstrom/Unterstrom und die ca. 750 m längere Variante Oberstrom/Oberstrom.

## Ergebnis der kleinräumigen Variantenuntersuchung

Da die geologischen und hydrologischen Gegebenheiten und die trassierungstechnische Umsetzung bei allen Varianten vergleichbar sind, beschränkten sich die Auswahlkriterien im Wesentlichen auf die Bauwerkslängen und damit auch auf die Mehrkosten. Die Variante O/O weist gegenüber der Variante Unterstrom/Unterstrom eine Mehrlänge von ca. 750 m auf, welche zu einer erheblichen Kostenerhöhung führt. Die Variante U/U ist in Hinblick auf Wirtschaftlichkeit als Vorzugsvariante zu sehen. Deutlich schlechter als die Variante U/U aber besser als die Variante O/O ist die Variante O/U.

Die große Mehrlänge führt aber auch bei den anderen Untersuchungspunkten zu größeren Betroffenheiten. Bezüglich Geologie und Hydrogeologie ist mit höheren Risiken beim Vortrieb im Unterfahrungsbereich zu rechnen. Die Reihenfolge ist hierbei:  
Variante U/U ist deutlich gegenüber den Varianten O/U und O/O zu bevorzugen.

Bei der Ökologie fallen neben einer längeren Bauzeit von einem Jahr die größeren Ausbruchmassen und damit die höheren Transporte ins Gewicht. In Hinblick auf ökologische Belange ist die Variante U/U gegenüber den Varianten O/U und O/O zu bevorzugen.

Im Hinblick auf Unterfahrungen von Gebäuden und der damit möglichen erschütterungstechnischen Konflikte ist die Variante Oberstrom/Unterstrom als Vorzugsvariante zu sehen. Die Variante Unterstrom/Unterstrom folgt hier in der Rangfolge auf Platz 2. Die meisten erschütterungstechnischen Konflikte können bei der Variante Oberstrom/Oberstrom entstehen.

Nach Abwägung aller Faktoren wurde die Variante U/U den weiteren Planungen zugrunde gelegt, da diese zu den geringsten Mehrkosten führt und hier im Gegensatz zu den beiden Varianten Oberstrom/Unterstrom (O/U) und Oberstrom/Oberstrom (O/O) kaum zusätzlichen Betroffenheiten entstehen.

#### 2.1.2.6 Tunnel Obertürkheimer Kurve in zwei eingleisigen Röhren

Die Tunnel der Obertürkheimer Kurve schließen an den Abzweig Wangen an (Achse 61: ca. km 4.7+20; Achse 62: ca. km 4.6+04) und führen bis zum bergmännischen Portal (Achse 61 ca. km 6.0+32 und Achse 62 ca. km 5.9+47). Der Tunnelquerschnitt weist analog dem Bereich Stuttgart Hbf – Abzweig Wangen ein Kreisprofil mit einem lichten Radius von 4,05 m auf, der für die vorgesehene Ausbaugeschwindigkeit von  $v = 160$  km/h entwickelt wurde. Das statisch günstige Kreisprofil wird gewählt, weil im Durchfahrungsbereich des unausgelaugten Gipskeupers hohe Wasserdrücke bis zu 35 m Wassersäule und aufgrund stellenweiser schlechter Geologie hohe Gebirgsdrücke anstehen. In vergleichsweise kurzen Abschnitten durchfährt die Tunnelröhre ausgelaugten Gipskeuper. Wegen der geringen Überdeckung und der schlechten Gebirgsqualität sowie aus bautechnischen Gründen wird das Kreisprofil beibehalten. Auf dieser Strecke unterqueren die Tunnelröhren neben dem Württemberg-Gymnasium mehrere Gebäude der Lindenschulsiedlung mit vergleichsweise geringer Überdeckung. Vor dem Übergang von der bergmännischen zur offenen Bauweise (bergmännisches Portal) werden die Gleise der Anbindung Stuttgart-Ost unterfahren. Das bergmännische Portal liegt nordöstlich des Geländes der Tanklager Stuttgart GmbH (TLS) unterhalb der Bruckwiesenwegbrücke.

#### 2.1.2.7 Verbindungsbauwerke

(vgl. Anlage 7.1.1, Blatt 12, 13, 14, 15, 16 + 17 u. Anlage 7.2.1, Blatt 6 + 7)

Das Flucht- und Rettungskonzept sieht gemäß geltenden Richtlinien für zwei eingleisige Tunnelröhren mit einer muldenförmigen Gradienten Verbindungsbauwerke, die zwischen den Röhren angeordnet werden, in der Regel in Abständen von  $\leq 500$  m vor.

Im Normalfall bestehen die Verbindungsbauwerke aus zwei direkt an den Fahrtunneln angeordneten Nischen und einer zwischen diesen Nischen liegenden Schleuse. Die Nischen sind mindestens 2 m tief. In diesen Nischen werden Aussparungen zur Aufnahme von Transporthilfen (Rollpaletten) vorgehalten. Die Schleusen haben eine Mindestlänge von  $\geq 12$  m. Die Verbindungs-

dungsbauwerke haben ein liches Maß von mindestens 2,25 m in der Höhe und in der Breite, wobei aufgrund der Gewölbeausbildung des angestrebten Kreisprofils sich bereichsweise ein vergrößerter Lichtraumquerschnitt ergibt. Die Schleusen erhalten jeweils zu den Fahrtunneln hin eine zweiflügelige, rauchdichte, selbstschließende Feuerschutztür der Feuerschutzklasse T 30, deren Türflügel sich gegenläufig in Fluchtrichtung öffnen lassen.

Zur Energiebereitstellung, Mittelspannung und Niederspannung, und zur Telekommunikation werden in jedem Verbindungsbauwerk bis auf die in Portalnähe zwei Betriebsräume vorgesehen. Diese weisen eine lichte Breite und Höhe von 3 m und eine Tiefe von 4 m auf. Die Betriebsräume werden durch Türen vom Schleusenraum des Verbindungsbauwerks getrennt. Die Türen besitzen je nach Nutzung der Betriebsräume die Feuerschutzklasse T 30 oder T 90 (Mittelspannungsraum).

Neben anderen Ver- und Entsorgungsleitungen werden in den Verbindungsbauwerken Löschwasserleitungen verlegt, die die Übergabe von Löschwasser von einem Fahrtunnel in den anderen garantiert.

Das Verbindungsbauwerk Nr. 1.2/1.6-01 gehört rettungstechnisch zum PFA 1.6 a, wird aber aufgrund seiner Lage im PFA 1.2 dort planfestgestellt. Es liegt mit km 0,6+53 (Achse 61) in unmittelbarer Nähe der Einmündung der Rettungszufahrt Süd in die Fahrtunnel bei km 0,6+78 (Achse 61) am Beginn des Verzweigungsbauwerks des PFA 1.2.

Zur Bewerkstelligung der niveaufreien Kreuzung der Achse 61 mit den Tunnelröhren des Fildertunnels können die beiden Tunnelröhren des PFA 1.6 a zu Beginn des Planfeststellungsabschnitts nicht parallel, sondern müssen weit auseinander geführt werden. Dadurch bedingt erhält das Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-02 bei km 1,1+49 (Achse 61) eine Länge von 164,44 m.

Die Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-03 bis Nr. 1.6-08 liegen in dem Streckenabschnitt, in dem die Tunnelröhren höhen- und lagenmäßig parallel verlaufen. Sie werden ohne große Besonderheiten, wie oben beschrieben, ausgebildet.

Im Verzweigungs- und Kreuzungsbereich unter dem Neckar weisen die parallel geführten Tunnelröhren in und aus Richtung Obertürkheim aufgrund der linksseitigen Ausfädelung der Untertürkheimer Kurve und der niveaufreien Kreuzung der Achsen 62 und 713 große Höhendifferenzen auf. Die Höhendifferenzen sind direkt im Kreuzungsbereich am größten und nehmen in Richtung Stuttgart Hbf und in Richtung Portal Obertürkheim ab. In diesem Bereich werden die Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-09, Nr. 1.6-10, Nr. 1.6-11, Nr. 1.6-13 angeordnet.

Da die großen Höhendifferenzen zwischen den beiden Röhren an den Verbindungsbauwerken eine bauliche Ausgestaltung als horizontale Verbindungen nicht zulassen, muss unter Wahrung des maximalen Abstandes der Verbindungsbauwerke von 500 m für eine rettungstechnisch sinnvolle Lösung der jeweilige vorhandene Höhenunterschied auf kürzester Distanz mit Treppenhäufen überwunden werden. Das Trittmaß beträgt dabei für die Treppenhäufen überall gleich 16 cm/31 cm. Vor den Treppenhäufen wird jeweils oben und unten ein ca. 25 m<sup>2</sup> großer Stauraum angeordnet. An diese schließen sich jeweils bis zu den Fahrtunneln eine Schleuse und eine Nische an. Somit bestehen die Verbindungsbauwerke mit Treppenhäufen zwischen den Fahrtun-

neln aus: Nische – Schleuse – Stauraum - Treppenaufgang – Stauraum – Schleuse – Nische. Die Schleusen sind jeweils am Anfang und Ende mit zwei-flügeligen, rauchdichten, selbstschließenden Feuerschutztüren abgeschlossen.

Das direkt am Anfang des Abzweigs Wangen platzierte Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-09 erhält somit zwischen den zwei Schleusen einen Treppenaufgang mit 5 Treppenläufen mit insgesamt 50 Stufen; Treppenbreite  $B = 2,30$  m, lichter Durchmesser 7 m. Der Höhenunterschied zwischen den Fahrtunneln beträgt  $\Delta H = 8,61$  m. Das Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-09 hat eine Gesamtlänge von 47,30 m, wobei der Hauptteil parallel zu den Fahrtunneln verläuft.

Das Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-10 liegt bei km 5.0+50,82 (Achse 61). Durch die Nähe zum Kreuzungsbereich beträgt die zu überwindende Höhendifferenz hier  $\Delta H = 12,41$  m, die mit 7 Treppenläufen mit insgesamt 77 Treppenstufen überwunden wird. Der Treppenaufgang hat einen lichten Durchmesser von 7,50 m, die Treppenbreite beträgt  $B = 2,30$  m. Das Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-10 hat eine Gesamtlänge von 47,10 m, wobei der Hauptteil parallel zu den Fahrtunneln verläuft.

Die Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-11 km 5,5+39,14 (Achse 61) und Nr. 1.6-13 km 0,3+62,49 (Achse 713) werden ähnlich ausgebildet.

Die vorhandenen Höhenunterschiede von  $\Delta H = 3,57$  m bzw.  $\Delta H = 2,95$  m werden mit einem geraden Treppenlauf, der in einem Schrägstollen angeordnet wird, überwunden. Im Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-11 hat der Treppenlauf 23 Stufen (unterbrochen durch 2 m breites Podest) und im Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-13 sind es 18 Stufen. Auch hier liegen die Verbindungsbauwerke hauptsächlich parallel zu den Fahrtunneln, ihre Längen betragen 56,67 m (Nr. 1.6-11) und 54,60 m (Nr. 1.6-13).

Durch die Gleiszusammenführung der Tunnelröhren zur offenen Bauweise hin weist das Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-12 bei km 5,9+87,53 nur eine Länge von 2,11 m auf. Die geforderte Ausbildung des Verbindungsbauwerkes mit einer Schleuse kann hier nicht durchgeführt werden. Das Verbindungsbauwerk besteht somit nur aus einer Abschlusstür, die den besonderen Anforderungen aus Druck- und Sogbelastungen entsprechend ausgebildet werden muss. Aufgrund der vorhandenen Bebauung an der Geländeoberfläche ist ein Notausstieg mit dem zugehörigen Rettungsplatz nicht machbar. Der Nachweis gleicher Sicherheit wird in der Anlage 10.1 geführt.

Das Verbindungsbauwerk Nr. 1.6-14 bei km 0,7+21,23 (Achse 713) kann aus den gleichen Gründen nicht als gerade Verbindung zwischen den Tunnelröhren geführt werden, da durch den vorhandenen geringen Gleisabstand eine Schleusenlänge von 12 m nicht gewährleistet wird. Durch die Z-förmige Anordnung im Grundriss wird eine Lauflänge von 13,60 m  $\geq$  12,00 m garantiert.

Die Lage und Abstände der Verbindungsbauwerke sind in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt.

Verbindungs- bauwerk Nr.	Station be- zogen auf Achse 61	Abstände Ver- bindungsbau- werke Achse 61	Glaisachs- abstand der Achsen 61/62	Länge des Verbindungs- bauwerkes	Schleusen- länge
*1.2 / 1.6 - 01	0,6+53		38,07 m	21,65 m	12,00 m
1.6 - 02	1.1+49,07	495 m (1-2)	173,08 m	164,44 m	160,00 m
1.6 - 03	1.6+49,07	499 m (2-3)	34,05 m	25,41 m	12,00 m
1.6 - 04	2.1+49,07	500 m (3-4)	30,00 m	21,36 m	12,00 m
1.6 - 05	2.6+38,00	489 m (4-5)	30,00 m	21,36 m	12,00 m
1.6 - 06	3.1+18,00	480 m (5-6)	30,00 m	21,36 m	12,00 m
1.6 - 07	3.5+98,00	480 m (6-7)	30,00 m	21,36 m	12,00 m
1.6 - 08	4.0+78,00	480 m (7-8)	30,00 m	21,36 m	12,00 m
1.6 - 09	4.5+58,12	480 m (8-9)	30,00 m	47,30 m	26,00 m
1.6 - 10	5.0+50,05	493 m (9-10)	27,22 m	47,10 m	25,80 m
1.6 - 11	5.5+39,14	490 m (10-11)	22,89 m	56,67 m	27,20 m
1.6 - 12	5.9+87,53	448 m (11-12)	10,75 m	2,11 m	0,00 m
Portal	6.4+50,66	464 m			
Verbindungs- bauwerk	Station be- zogen auf Achse 713	Abstand Achse 713	Glaisachs- abstand der Achsen 713/714	Länge der Verbindungs- bauwerke	Schleusen- länge
1.6 - 13	0.3+62,49	367 m (9-13)	30,91 m	54,60 m	26,25 m
1.6 - 14	0.7+21,23	358 m (12-13)	23,13 m	22,17 m	17,60 m
Portal	1.0+79,96	359 m			

\* Das Bauwerk liegt im PFA 1.2 und wird dort planfestgestellt.

### 2.1.2.8 Zwischenangriff Ulmer Straße

(vgl. Anlage 13.5)

Für den Vortrieb der Tunnelröhren in Richtung Stuttgart Hbf und sowie auch in Richtung Ober-/Untertürkheim ist für das gewählte Vortriebsverfahren die Spritzbetonmethode ein Zwischenangriff notwendig und im Stadtbezirk Wangen bei km 4.2+64,78 (Achse 60) vorgesehen. Auf dem Flurstück Nr. 783 an der Ulmer Straße ist dazu in einem Abstand von ca. 68 m bzw. 98 m von den jeweiligen Fahrtunneln ein ca. 37 m tiefer Schacht mit einem lichten Durchmesser von ca. 22 m vorgesehen. Ausgehend von diesem zylindrischen Schacht führt nahezu rechtwinklig ein ca. 18 m breiter Anbindungsstollen an die späteren Tunnelröhren heran. Auf dem Flurstück ist die Baustelleneinrichtungsfäche für diesen Angriffspunkt vorgesehen. Da es sich hier um eine temporäre Baumaßnahme handelt, wird nach Fertigstellung der Fahrtunnel, Schacht und Stollen wieder kraftschlüssig verfüllt, wobei das Schachtbauwerk bis ca. 2 m unter Geländeoberkante abgebrochen und das Gelände wieder nutzbar gemacht wird.



### 2.1.2.9 Standortsuche eines geeigneten Zwischenangriffes

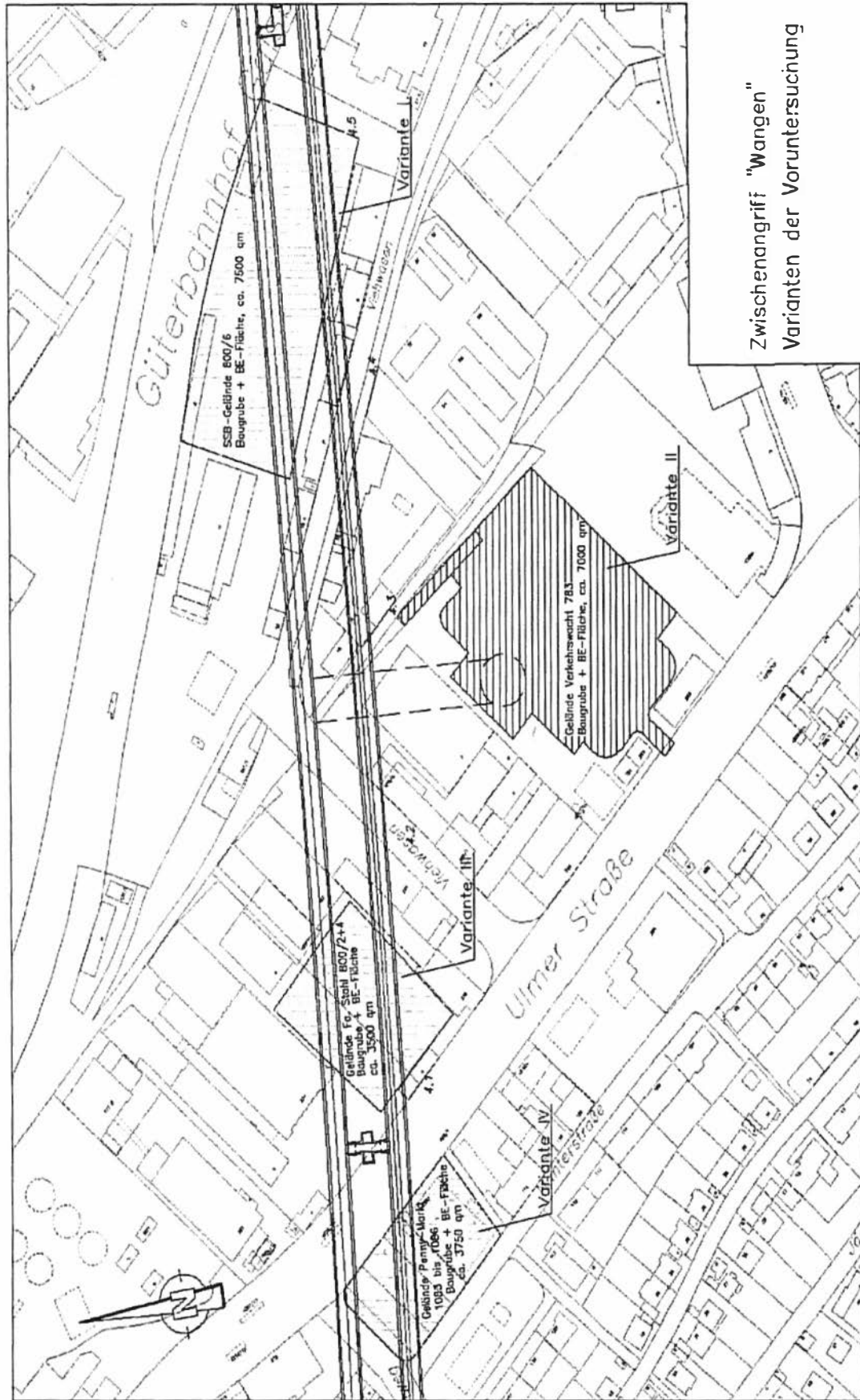
Die Erfordernis eines Zwischenangriffes ergibt sich prinzipiell aus der Bauzeitvorgabe des Projektes Stuttgart 21 von 5 Jahren für die Herstellung des Rohbaus und dem gewählten Vortriebsverfahren. Für die Lage des Zwischenangriffes werden dabei folgende Randbedingungen bestimmend:

- Länge des aufzufahrenden Tunnels
- Anzahl der möglichen Angriffspunkte des Tunnels und ihre bautechnischen und bauzeitlichen Randbedingungen
- Ansatz realistischer Vortriebsgeschwindigkeiten des zugrunde gelegten Vortriebsverfahrens
- Beschaffenheit des anstehenden Gebirges
- Überdeckung der Tunnelröhren
- Geomorphologie und Nutzung der anstehenden Geländeoberfläche

Aus der Untersuchung o.a. Randbedingungen ist ein Zwischenangriff im Stadtbezirk Wangen vorgegeben. Im Vorprojekt bestand der Zwischenangriff im Wesentlichen aus einem ca. 25 m tiefen Schacht, der über einer der beiden Tunnelröhren platziert war und in der Straße "Viehwasen" lag. Dieser Standort musste jedoch aufgrund folgender Überlegungen verworfen werden und wurde deshalb in den weiteren Untersuchungen nicht mehr mit einbezogen:

- aufgrund von Spurplanänderungen erfolgte eine Abrückung der Tunnelröhren, so dass eine direkte Platzierung des Zugangsschachtes über den Tunnelröhren im Viehwasen nicht mehr möglich ist
- beengte Verhältnisse auf dem Viehwasen: Sperrung der Straße und zusätzlich erforderlicher Grunderwerb
- schlechte Andienungsmöglichkeiten
- Schwierigkeiten bei der bauphysikalischen Umsetzung wegen begrenzter Verfügbarkeit bauzeitlich nutzbarer Flächen.

Um einen geeigneten Standort für einen Zwischenangriff zu finden, wurden im Stadtbezirk Wangen folgende in der nachstehende Planskizze dargestellte Standorte untersucht.



Zwischenangriff "Wangen"  
Varianten der Voruntersuchung

Dabei waren folgende Auswahlkriterien maßgebend:

- eine freie Fläche mit ausreichendem Platzangebot für den Zugang zu den Fahrtunneln und für die allfällige Baustelleneinrichtung
- geringer Nutzungsgrad der freien Fläche
- ein brauchbarer Flächenzuschnitt
- Lage in unmittelbarer Nähe zu den Fahrtunneln
- gute geotechnische Bedingungen für den Zugang zu den Fahrtunneln
- gute Verkehrsanbindung für die Andienung der Baustelle
- minimale Betroffenheiten der Anwohner

### **Variantenabwägung eines Zwischenangriffes in Wangen**

#### **Variante I – SSB-Gelände:**

Der Zwischenangriff liegt hier südwestlich am Fuß des Bahndammes zum Güterbahnhof Stuttgart Ost auf dem von der Stuttgarter Straßenbahnen AG als Bauhof Wangen genutzten Gelände, Viehwesen 25 (Flurstück 800/6). Das Gelände liegt günstig über den geplanten Tunnelröhren, so dass ein direkter Zugang mit einem Schacht möglich ist. Ungünstig wirkt sich jedoch dabei der Höhenunterschied von ca. 6 m zwischen den Tunnelröhren aus. Es steht mit ca. 7.500 m<sup>2</sup> eine ausreichend große Fläche für den notwendigen Zugang und die Baustelleneinrichtung zur Verfügung. Somit können die Be- und Entladungsvorgänge des Andienungsverkehrs auf der Baustelleneinrichtungsfläche abgewickelt werden. Ohne Abriss der angrenzenden Gebäude ist der Flächenzuschnitt jedoch recht schmal und die Andienung der Baustelle findet auf begrenztem Raume statt. Die Verkehrsanbindung erfolgt über den Viehwesen und die Ulmer Straße. Bei einer möglichen Andienung als Ringverkehr über den Viehwesen würden zusätzliche Betroffenheiten an der Inselstraße geschaffen.

#### **Geologie**

Der Zwischenangriff Variante I liegt etwa in Höhe km 4.3+10 (A 62), wo sich der Untergrund vom Hangenden bis zur Sohle der Tunnelbauwerke aus ca. 2 m Auffüllung, 4 m Neckarkiesen, 15 m Ton-/Tonmergelsteinen des Mittleren Gipshorizontes, rd. 1,5 m Dolomit-/Kalkstein der Bleiglanzbanksschichten und den rd. 17 m Ton-/Tonmergelsteinen der Dunkelroten Mergel aufbaut. Der Gipsspiegel (Grenze zwischen ausgelaugtem, durchlässigeren Gipskeuper und unausgelaugtem, sehr gering durchlässigem Gipskeuper) liegt bei rd. 17 m u. GOK im Niveau der Basis des Mittleren Gipshorizontes.

#### **Hydrogeologie**

In den hochdurchlässigen Neckarkiesen ist ein sehr ergiebiges Grundwasservorkommen ausgebildet, das in hydraulischem Kontakt zum Grundwassergeleiter im ausgelaugtem Gipskeuper steht. Der Grundwasserspiegel liegt bei Mittelwasser rd. 3...4 m u. GOK. Der Druckspiegel des Mineralwassersystems liegt rd. 9...10 m über GOK.

#### **Schalltechnisches Konfliktpotential bezüglich Baulärm**

Der Zwischenangriff befindet sich auf einer Fläche innerhalb eines Gewerbegebietes. Das Umfeld ist ebenfalls als Gewerbegebiet sowie als Sonderbaufläche „Großmarkt“ gewidmet. Akustisch schutzbedürftige Nutzungen in Form von Wohnbebauungen innerhalb von Misch- und Wohngebieten sowie Erho-

lungsgebieten befinden sich nicht im direkten Einwirkungsbereich der Zwischenangriffsvariante.

#### **Variante II – Parkplatz:**

In der Variante II liegt der Zwischenangriff auf einer Freifläche an der Ulmer Straße Nr. 261 bis 265 (Flurstück Nr. 783). Das Gelände wird derzeit als Parkplatz genutzt. Die hier zur Verfügung stehende Fläche ist asphaltiert, un bebaut und weist mit 7.000 bis 9.000 m<sup>2</sup> eine ausreichende Größe mit guten Flächenzuschnitt auf. Somit können die Be- und Entladungsvorgänge des Andienungsverkehrs auf der Baustelleneinrichtungsfläche abgewickelt werden. Aufgrund der Entfernung zu den Fahrtunneln muss neben dem Zugangsschacht ein Zugangsstollen errichtet werden. Der Zwischenangriff ist direkt über die Ulmer Straße zu erreichen. Nachteilig ist die relative Nähe zur Wohnbebauung.

#### **Geologie**

Der Zwischenangriff Variante II liegt etwa in Höhe km 4.0+30 (A 62), wo sich der Untergrund vom Hangenden bis zur Sohle der Tunnelbauwerke aus ca. 2 m Auffüllung, 5 m Neckarkiesen, 13 m Ton-/Tonmergelsteinen des Mittleren Gipshorizontes, rd. 1,5 m Dolomit-/Kalkstein der Bleiglanzbankschichten und den rd. 17 m Ton-/Tonmergelsteinen der Dunkelroten Mergel aufbaut. Der Gipsspiegel (Grenze zwischen ausgelaugtem, durchlässigeren Gipskeuper und unausgelaugtem, sehr gering durchlässigem Gipskeuper) liegt im Schachtbereich bei rd. 15 m u. GOK im Niveau des Mittleren Gipshorizontes.

#### **Hydrogeologie**

In den hochdurchlässigen Neckarkiesen ist ein sehr ergiebiges Grundwasservorkommen ausgebildet, das in hydraulischem Kontakt zum Grundwassergeingleiter im ausgelaugtem Gipskeuper steht. Der Grundwasserspiegel liegt bei Mittelwasser rd. 2...3 m u. GOK. Der Druckspiegel des Mineralwassersystems liegt rd. 9...10 m über GOK.

#### **Schalltechnisches Konfliktpotential bezüglich Baulärm**

Dieser Standort entspricht dem der Planfeststellungsunterlagen. Durch den Betrieb des Zwischenangriffes sind geringfügige Immissionsrichtwertüberschreitungen in Höhe der südwestlich der Ulmer Straße gelegenen Misch- und Wohngebietsflächen beim Nachtbetrieb zu erwarten. Durch die Verwendung von Einhausungen, Schalldämpfern usw. kann gewährleistet werden, dass die Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum eingehalten oder unterschritten sind.

#### **Variante III – Parkplatz DEKRA-Akademie:**

Bei dieser Variante liegt der Zwischenangriff an der Ulmer Straße Nr. 231 bis 237. Die Fläche umfasst den Innenhof der Flurstücke Nr. 800/2 und 800/4. Dieser Innenhof wird derzeit von der DEKRA Akademie und von der Firma Stahl als Parkplatz bzw. Andienungsfläche genutzt. Bei einem günstigen Flächenzuschnitt steht jedoch nur eine relativ geringe Baustelleneinrichtungsflächen von ca. 3.500 m<sup>2</sup> zur Verfügung, die bei dem geplanten Bauvorhaben als nicht ausreichend zu werten ist. Das Gelände ist un bebaut, asphaltiert und liegt günstig direkt über den Fahrtunnel, so dass als Zugang die Erstellung eines Schachtes genügt. Der Höhenunterschied zwischen den Fahrtunnel be-

trägt hier nur ca. 0,5 m. Bei geringfügiger Verschiebung des Verbindungsbauwerkes Nr. 1.6-08 könnte dieses in offener Bauweise vom Zwischenangriffspunkt aus erstellt werden. Verkehrstechnisch ist der Zwischenangriff direkt über die Ulmerstraße erreichbar. Aufgrund der geringen eigenen Andienungsfläche ist aber auf der Ulmer Straße mit Verkehrsbehinderungen durch parkende LKWs zu rechnen.

#### **Geologie**

Der Zwischenangriff Variante III liegt etwa in Höhe km 4.0+30 (A 62), wo sich der Untergrund vom Hangenden bis zur Sohle der Tunnelbauwerke aus ca. 2 m Auffüllung, 5 m Neckarkiesen, 10 m Ton-/Tonmergelsteinen des Mittleren Gipshorizontes, rd. 1,5 m Dolomit-/Kalkstein der Bleiglanzbankschichten und den rd. 17 m Ton-/Tonmergelsteinen der Dunkelroten Mergel aufbaut. Der Gipsspiegel (Grenze zwischen ausgelaugtem, durchlässigeren Gipskeuper und unausgelaugtem, sehr gering durchlässigem Gipskeuper) liegt bei rd. 26 m u. GOK im Niveau der Dunkelroten Mergel.

#### **Hydrogeologie**

In den hochdurchlässigen Neckarkiesen ist ein sehr ergiebiges Grundwasservorkommen ausgebildet, das in hydraulischem Kontakt zum Grundwassergeringleiter im ausgelaugtem Gipskeuper steht. Der Grundwasserspiegel liegt bei Mittelwasser rd. 4 m u. GOK. Der Druckspiegel des Mineralwassersystems liegt rd. 9 m über GOK.

#### **Schalltechnisches Konfliktpotential bezüglich Baulärm**

Dieser Standort weist ein ähnliches Konfliktpotential wie die Vorzugsvariante II auf. Die schutzbedürftigen Nutzungen in Höhe der Misch- und Wohngebietsflächen sind jedoch im Vergleich zur Variante II etwas näher gelegen bzw. durch vorhandene Bebauungen weniger abgeschirmt.

#### **Variante IV – Penny Markt-Gelände:**

Der Zwischenangriff der Variante IV liegt an der Ulmer Straße 228 auf den Flurstücken Nr. 1083, 1084/1, 1084/2, 1085 und 1086. Derzeit wird die Fläche zur Betreibung eines Supermarktes sowie für den zugehörigen Parkplatz genutzt. Die hier zur Verfügung stehende Fläche beläuft sich auf ca. 3.750 m<sup>2</sup> und ist damit für das geplante Bauvorhaben als nicht ausreichend zu werten. Weiterer Nachteil ist die unmittelbare Nähe zur Wohnbebauung. Das Gelände ist teilweise bebaut (Abriss), asphaltiert und liegt günstig über den Fahrtunnel, so dass als Zugang die Erstellung eines Schachtes genügt. Der Höhenunterschied zwischen den Fahrtunnel beträgt hier weniger als 0,5 m. Bei geringfügiger Verschiebung des Verbindungsbauwerkes Nr. 1.6-08 könnte dieses in offener Bauweise vom Zwischenangriffspunkt aus erstellt werden. Verkehrstechnisch ist der Zwischenangriff direkt über die Ulmerstraße erreichbar. Aufgrund der geringen eigenen Andienungsfläche ist aber auf der Ulmer Straße mit Verkehrsbehinderungen durch parkende LKWs zu rechnen.

#### **Geologie**

Der Zwischenangriff Variante IV liegt etwa in Höhe km 3.9+55 (A 62), wo sich der Untergrund vom Hangenden bis zur Sohle der Tunnelbauwerke aus ca. 2,5 m Auffüllung, 3,5 m Neckarkiesen, 15 m Ton-/Tonmergelsteinen des Mittleren Gipshorizontes, rd. 1,5 m Dolomit-/Kalkstein der Bleiglanzbankschichten und den rd. 17 m Ton-/Tonmergelsteinen der Dunkelroten Mergel aufbaut. Der Gipsspiegel (Grenze zwischen ausgelaugtem, durchlässigeren Gipskeu-

per und unausgelaugtem, sehr gering durchlässigem Gipskeuper) liegt bei rd. 26 m u. GOK im Niveau der Dunkelroten Mergel.

#### **Hydrogeologie**

In den hochdurchlässigen Neckarkiesen ist ein sehr ergiebiges Grundwasservorkommen ausgebildet, das in hydraulischem Kontakt zum Grundwassergeringleiter im ausgelaugtem Gipskeuper steht. Der Grundwasserspiegel liegt bei Mittelwasser rd. 4..5 m u. GOK. Der Druckspiegel des Mineralwassersystems liegt rd. 8...9 m über GOK.

#### **Schalltechnisches Konfliktpotential bezüglich Baulärm**

Das Gelände befindet sich innerhalb einer Mischgebietsfläche mit direkt angrenzender Wohnbebauung in der Näherstraße mit Allgemeiner Wohngebietsnutzung.

#### **Standortwahl:**

Die Lage zu den Fahrtunnel, die ausreichende Flächengröße und der aus schallschutztechnischer Sicht zu gebende Vorzug gegenüber den anderen Standorten führt zu einer positiven Bewertung der Variante I. Durch die Maßnahme entsteht aber jedoch eine nachhaltige Beeinträchtigung des Betriebsablaufes der SSB, da ca. 35 % der unbebauten Grundstücksfläche bereits durch die Baustelleneinrichtungsfläche in Anspruch genommen wird und zusätzlich für die Andienung der Baustelle mit Gleisen der SSB belegte Flächen genutzt werden müssen. Die angedachte Verlegung des Gleisbauhofes Wangen in den Stadtbahnbetriebshof Möhringen ist aufgrund der dort nicht mehr zur Verfügung stehenden, erforderlichen Flächen nicht mehr durchführbar. Laut SSB ist der Gleisbauhof Wangen zum Unterhalt ihres Streckennetzes grundsätzlich unverzichtbar. Somit scheidet aber eine vorübergehende Nutzung von Teilflächen des SSB-Geländes aus, was sich nachteilig auf diese Variante auswirkt. Zudem müssten zur optimalen Ausnutzung der Fläche vorhandene Bebauungen abgerissen werden. Nachteilig ist auch der große Höhenunterschied der Tunnelröhren an dieser Stelle.

Bei den Varianten III und IV wird die positive Bewertung der Lage der Flächen zu den Fahrtunnel vom dem zu geringen Platzangebot der untersuchten Flächen mit den einhergehenden Verkehrsbehinderungen auf der Ulmerstraße negativ überlagert. Zudem werden beide Flächen privat intensiv genutzt, so dass auch hier der erforderliche Grunderwerb analog Variante I schwierig ist. In schallschutztechnischer Hinsicht wird die Variante III aufgrund ihrer geringfügig näheren Lage zur Wohnbebauung und der geringeren Abschirmung als äquivalent bis geringfügig schlechter als die Vorzugsvariante II eingestuft. Aufgrund der geringeren Entfernung zur nächstgelegenen Wohnbebauung ist der Standort IV deutlich schlechter als die anderen Varianten zu bewerten.

#### **Bewertung aus wasserwirtschaftlicher Sicht**

Zwischen den Varianten I – IV ergeben sich in wasserwirtschaftlicher Sicht nur geringfügige Unterschiede. Die Varianten I und II sind gegenüber den Varianten III und IV günstiger zu bewerten, da der Gipsspiegel bei den Var. I und II rd. 10...11 m höher liegt und somit ein deutlich größerer Teil des Bauwerkes im sehr gering bis undurchlässigem Gebirge zu liegen kommt. Die Varianten I und II sind aus wasserwirtschaftlicher Sicht vergleichbar.

### **Ökologische Bewertung**

Alle 4 Varianten liegen im Bereich dichter Bebauung und weisen keine natürlichen/naturnahen Flächen oder seltene oder schützenswerte Artenvorkommen auf. Aus Sicht des Naturschutzes und des Landschafts-/Stadtbildes sind daher keine entscheidungserheblichen Unterschiede zwischen den betrachteten Varianten vorhanden.

### **Schallschutztechnische Bewertung**

Unter dem alleinigen Gesichtspunkt der baubetriebsbedingten Geräuscheinwirkungen im Umfeld ist die Variante I als der günstigste Standort für einen Zwischenangriff einzustufen. Die Variante IV ist - bezogen auf dieses Kriterium - der eindeutig schlechteste Standort. Die Varianten II und III sind als äquivalent einzustufen mit geringfügigen Vorteilen für die Variante II.

### **Zusammenfassung**

Nach eingehender Abwägung wurde als Standort des Zwischenangriffes die Variante II, Parkplatz, Ulmer Straße Nr. 261 – 265 Flurstück Nr. 738 ausgewählt. Die übrigen Standorte schieden vorwiegend aufgrund unlösbarer Grunderwerbsfragen, zu geringer Flächen und geringerer Abstände zur angrenzenden Wohnbebauung aus.

### **Untersuchte Varianten zur Ausbildung des Zwischenangriffes Ulmer Straße**

Für die Ausbildung des gewählten Zwischenangriffes an der Ulmer Straße Nr. 261 – 265, Flurstück Nr. 738 wurden verschiedene Möglichkeiten untersucht, die in der nachfolgenden Planskizze dargestellt und beschrieben werden:





## Geotechnische und ökologische Randbedingungen

### Geologie

Die Schichtenfolge an der Ulmer Straße baut sich vom Hangenden zum Liegenden wie folgt auf. Zunächst stehen die quartären Ablagerungen an, die sich im wesentlichen aus:

- heterogenen Auffüllungen
- bindigen Auensedimenten (Schluffe und Schluff/Tone mit steifer bis halbfester Konsistenz) in der Regel Deckschicht bis zu 2,00 m stark
- Neckarkiesen, mitteldicht bis dicht gelagert

aufbauen.

Die Unterkante des Quartärs liegt bei ca. 215 m NN oder ca. 6-7 m unterhalb der Geländeoberkante. Anschließend folgen die ausgelaugten Ton- und Tonmergelsteine des Mittleren Gipshorizontes mit einer Mächtigkeit von 7 - 13 m. Sie sind vorwiegend stark verwittert und entfestigt.

Der Gipsspiegel auf Kote 204 bis 207 m NN trennt die ausgelaugten von den unausgelaugten Schichten des Mittleren Gipshorizontes. Die Gesteine zeigen sich meistens angewittert bis mäßig verwittert und schwach klüftig. Die Klüfte fallen steil ein und weisen zu meist Gipsbestege auf. Vereinzelt sind auch dolomitische Tonstein- und Dolomitsteinbänkchen in den Gesteinsverband eingelagert. Die Unterkante des Mittleren Gipshorizontes liegt auf Kote ca. 202 bis 207 m NN.

Zwischen Mittlerem Gipshorizont und den Dunkelroten Mergeln steht die 1.00 - 1.60 m dicke Bleiglanzschicht an, ein klüftiger Dolomit- und Mergelstein.

Die sich anschließenden Dunkelroten Mergel sind überwiegend mäßig verwittert und klüftig. Die steileinfallenden Klüfte weisen Gipsbestege und Harischflächen auf.

### Hydrogeologie

Die Neckarkiese bilden zusammen mit den künstlichen Auffüllungen den ergiebigen quartären Porengrundwasserleiter. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 4 - 7 m. Die Ergiebigkeit kann mit Durchlässigkeitsbeiwerten von  $10^{-2}$  m/s bis  $10^{-3}$  m/s über 5 l/s (Brunnenergiebigkeit) erreichen. Die Grundwasseroberfläche liegt bei Mittelwasser zwischen 219,5 und 220 m ü. NN. Das Grundwasser fließt in Richtung Nord bis Nordost mit einem Gefälle von rd. 0,1 % auf den Neckar zu. Die Schichten des ausgelaugten Mittleren Gipshorizontes weisen dagegen mit Durchlässigkeitsbeiwerten von  $K_f = 10^{-5}$  bis  $10^{-7}$  m/s eine mäßige bis geringe Grundwasserführung auf und wirken als Grundwasserhemmer. Es besteht aber eine hydraulische Verbindung zwischen den ausgelaugten Zonen oberhalb des Gipsspiegels mit dem quartärem Grundwasser. Bis auf die Bleiglanzschichten und im Bereich des Bochinger Horizontes ist das Gebirge unterhalb des Gipsspiegels praktisch als nahezu undurchlässig zu bewerten.

### Altlasten

Das Flurstück Ulmerstraße liegt direkt im Einzugsbereich des Schadensfalles Wangen 9 (alte Öltanks mit Sand verfüllt im Boden  $\Rightarrow$  PW - Wert für MKW 10-fach überschritten). Es besteht die Gefahr, dass bei entsprechender Grund-

wasserfließrichtung und Grundwasserabsenkung die Schadensfälle 17, 18 und 20 bei Eingriffen durch die Baumaßnahme Einfluss nehmen können. Es wird erwartet, dass Teile des Aushubes und das in der Bauzeit anfallende Grundwasser stark kontaminiert sind, so dass weitreichende Maßnahmen für die Entsorgung getroffen werden müssten.

### **Ökologie**

Die Varianten, die für den Zwischenangriff Ulmer Straße untersucht werden, betreffen den Zugangstollen zum Tunnelbauwerk und verlaufen unterirdisch. Eine über die o. g. hydrogeologischen Aspekte hinausgehende Betrachtung ökologischer Belange (d. h. Belange des Naturschutzes und des Landschafts-/Stadtbildes) ist daher nicht erforderlich.

### **Beschreibung der internen Varianten Ulmer Straße Nr. 261 – 265 Flurstück Nr. 738**

#### **Variante 1:**

In Variante 1 ist auf dem Parkplatz ein ca. 120 m langer Voreinschnitt in Richtung Ulmer Straße vorgesehen. An den Voreinschnitt schließt ein ca. 245 m langer Stollen an, welcher unter der Ulmer Straße an die geplanten Tunnelröhren herangeführt wird. Der Anschluss an die Tunnelröhren erfolgt ca. bei km 4.0+80.

Der Voreinschnitt käme in den Schichten des Quartärs zu liegen, wo nach Einschätzung der Hydrogeologen mit einem sehr starken Wasserandrang zu rechnen ist. Zusätzlich ist hier mit stark kontaminiertem Grundwasser aufgrund früherer Schadensfälle zu rechnen. Die Baugrubenwand müsste hier wasserdicht ausgeführt werden. Der Stollen würde auf einer Länge von ca. 100 m den Gipsspiegel durchfahren, weswegen hier gegen Wasserzutritte und -umläufigkeit abgedichtet werden müsste.

Der Voreinschnitt der Variante 1 kommt im wesentlichen quer zum Grundwasserabstrom in den Neckarkiesen zu liegen, so dass es bauzeitlich zu einer Umleitung um das Bauwerk kommt. Die oberstromigen Aufstaubeträge werden aufgrund der hohen Durchlässigkeit jedoch gering ( $< 10$  cm) sein.

#### **Variante 2a/b:**

Als Zugang zu den geplanten Tunnelröhren wurde für diese Variante zunächst ein ca. 420 m langer Stollen vorgesehen, welchem eine ca. 55 m lange Zufahrtsrampe vorangestellt ist. Der Anschluss an die späteren Tunnelröhren sollte bei ca. km 4.6 erfolgen. Die Tunnelröhren weisen in diesem Bereich eine relativ große Höhendifferenz auf, so dass der Zugangstollen im hinteren Bereich verzweigt wird und zwei getrennte Stollen zu den einzelnen Tunnelröhren führen.

Bezüglich des zu erwartenden hohen Wasserandrangs, der Kontamination des Grundwassers und der Durchfahrung des Gipsspiegels wären die gleichen Vorkehrungen zu treffen, wie unter Variante 1 beschrieben.

Der Voreinschnitt der Variante 2a kommt im Wesentlichen quer zum Grundwasserabstrom in den Neckarkiesen zu liegen, so dass es bauzeitlich zu einer

Umleitung um das Bauwerk kommt. Die oberstromigen Aufstaubeträge werden aufgrund der hohen Durchlässigkeit jedoch gering ( $< 10$  cm) sein.

Um diese kostenintensiven Zusatzmaßnahmen zu minimieren, wurde alternativ eine Lösung entwickelt, in der die Zugangsstollen über ein 25 m tiefes Schachtbauwerk mit einem Durchmesser von ca. 17 m zu erreichen sind. Der Schacht durchteuft das Quartär und den Gipsspiegel mit geringen Längen, so dass die Wasserhaltungsmaßnahmen hier auf ein Minimum reduziert werden können.

Der Schacht der Variante 2b unterbricht lokal den Grundwasserabstrom in den Neckarkiesen, so dass es bauzeitlich zu einer Umleitung um das Bauwerk kommt. Die oberstromigen Aufstaubeträge werden aufgrund der hohen Durchlässigkeit jedoch nur im cm-Bereich liegen.

#### **Variante 3:**

Für diese Variante des Zwischenangriffs wurde als Zugang zu den beiden geplanten Tunnelröhren jeweils ein Schacht mit einem anschließenden Stollen vorgesehen. Die Schächte sind ca. 28 und 32 m tief, die Längen der Stollen betragen ca. 58 und 88 m. Der lichte Durchmesser der Schächte wurde mit 16 m angesetzt.

Die Schächte durchfahren den Gipsspiegel ca. 15 m unter Geländeoberkante, wobei dieser Bereich vorausseilend mit Abdichtungsinjektionen zu sichern ist. Die zu den Fahrtunneln führenden Stollen liegen mit ihrem gesamten Querschnitt unterhalb des Gipsspiegels.

Die Schächte der Variante 3 unterbrechen lokal den Grundwasserabstrom in den Neckarkiesen, so dass es bauzeitlich zu einer Umleitung um die Bauwerke kommt. Die oberstromigen Aufstaubeträge werden aufgrund der hohen Durchlässigkeit jedoch nur im cm-Bereich liegen.

#### **Variante 4:**

Für die vierte Variante wurde die Ausbildung des Zwischenangriffs in Form eines Schachtes vorgesehen, von welchem zwei Zugangsstollen zu den Fahrtunneln führen. Die Anbindung an die geplanten Tunnelröhren erfolgt hier ca. bei km 4.2+53. Der Schacht ist mit einem Innendurchmesser von ca. 17 m und einer Tiefe von ca. 32 m vorgesehen. Der Schacht durchfährt den Gipsspiegel ca. 15 m unter Geländeoberkante, wobei dieser Bereich vorausseilend mit Abdichtungsinjektionen zu sichern ist.

Die Längen der zu den Fahrtunneln führenden Stollen betragen ca. 95 m und ca. 40 m. Die Stollen liegen mit ihrem gesamten Querschnitt unterhalb des Gipsspiegels.

#### **Variantenwahl:**

Die Voreinschnitt-Stollen Lösungen sind auf Grund ihrer baubetrieblichen Belange günstiger einzuschätzen als die Schachtlösungen. Das ganze Handling der Baumaterialien gestaltet sich hier wesentlich einfacher, z.B. kann das

Ausbruchmaterial in einem von der Ortsbrust bis an die Geländeoberfläche transportiert werden.

Die Varianten mit der Voreinschnittlösung haben jedoch aus hydrogeologischen Gründen erhebliche Nachteile gegenüber den Schachtlösungen. Der baubetrieblich sinnvolle Neigungsansatz von Rampe und Stollen von 10 % führt zu großen, kostenträchtigen Bauwerkslängen und deutlich stärkeren Eingriffen in das hochergiebige Grundwasservorkommen in den Neckarkiesen. Der hohe Grundwasserstand führt zudem zu Auftriebsproblemen im Voreinschnitt. Die Betonsole muss deshalb auftriebssicher hergestellt werden. Durch die angesetzte max. Neigung von 10 % ergeben sich ca. 60 - 90 m lange Durchfahrungsgebiete durch den quartären Grundwasserleiter. Da mit einer größeren Eingriffslänge in den Kiesaquifer in der Regel auch ein höherer Grundwasserzustrom in die Baugrube verbunden ist, werden sich die Aufwendungen für die Behandlung und Ableitung des kontaminierten Grundwassers deutlich erhöhen. Außerdem ist die Möglichkeit kontaminierten Boden anzutreffen größer. Des Weiteren muss bei der ca. 100 m langen Durchfahrung des Gipsspiegels mit aufwendigen Abdichtungsmaßnahmen gerechnet werden.

Im Hinblick auf die Auswirkungen der Herstellung des Zwischenangriffes auf das Mineralwassersystem und die Heil- und Mineralquellen sind die Varianten 1 – 4 in etwa gleichwertig einzustufen. Lediglich die längeren Stollenbauwerke der Varianten 1 und 2a/b sind – im Hinblick auf die Möglichkeit eines Antreffens einer hydraulisch wirksamen Störungsstruktur zum Mineralwassersystem – etwas ungünstiger einzustufen.

Diese zusätzlichen Baumaßnahmen/Aufwendungen werden bei den Schacht-Stollen Lösungen auf ein Minimum begrenzt. Große Wasserzutritte werden durch einen wasserdichten Verbau vermieden. Der Anfall an kontaminierten Grundwässern und Böden ist aufgrund der geringen Durchfahrungslänge im Quartär wesentlich kleiner als bei Voreinschnitten und deshalb eher überschaubar. Sinngemäß gilt das Gleiche für die Durchfahrung des Gipsspiegels. Das Ausmaß der notwendigen Abdichtungsmaßnahmen bleibt aufgrund der kleinen Durchfahrungslänge hinter denen der Rampe-Stollen Lösung klein. Die Schachtlösung erweist sich gegenüber der Rampe-Stollen Lösung als kostengünstiger. Der Nachteil der Schachtlösungen ist der aufwendigere Baubetrieb. Zusätzliche Einrichtungen wie z.B. Brecheranlage, Senkrechtförderer und Kranvorrichtung etc. müssen zum reibungslosen Baubetrieb installiert werden.

In schallschutztechnischer Hinsicht unterscheiden sich die o.a. Varianten nur sehr geringfügig. Wesentlich ist, dass Variante 1 und 2a Rampen – Stollenlösungen darstellen und die Varianten 2b, 3 und 4 Schacht – Stollenlösungen. Dabei sind die Rampen – Stollenlösungen aus schallschutztechnischer Sicht etwas ungünstiger im Vergleich zu den Schacht – Stollenlösungen zu bewerten, da die Schallquelle „Stollenöffnung“ bei beiden Rampe-Stollenlösungen näher an die Wohnbebauung Ulmer Straße und Näherstraße heranrückt. Die Schächte der Varianten 2b, 3 und 4 liegen dahingegen weiter weg von der schutzbedürftigen Wohnungsnutzung und sind daher günstiger zu bewerten.

Insgesamt ist aus oben genannten Gründen eine Lösung zu bevorzugen, in der der Zwischenangriff über einen Schacht erfolgt. Unter Abwägung aller untersuchten Kriterien wurde die Variante 4 den Planungen zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen zugrunde gelegt. Gegenüber der baubetrieblich

flexibleren Lösung der Variante 3, steht hier der Kostenvorteil und der im Bezug auf die Kontamination des Bodens wichtige, kleinere Raumbedarf im Vordergrund. Im weiteren Planungsprozess wurde die Variante 4 modifiziert und wie unter Pkt. 2.1.2.9 beschrieben ins Planfeststellungsverfahren eingebracht.

### **2.1.3 Tunnel Obertürkheimer Kurve in offener Bauweise und Trogbauwerk Obertürkheim**

(vgl. Anlage 7.1.2)

#### **2.1.3.1 Tunnel Obertürkheimer Kurve als zweizelliges, zweigleisiges Rahmenbauwerk**

Zwischen km 6.0+32,87 und km 6.4+51,63 (Achse 60) wird der Tunnel als zweigleisiger Querschnitt mit Mittelwand ausgebaut, wobei je Tunnelröhre ein Gleis in Richtung Stuttgart Hbf und ein Gleis in Richtung Esslingen geführt wird. Die Mittelwand wird erforderlich, um die aufgrund des Flucht- und Rettungskonzeptes erforderliche Ausbildung der Tunnelstrecken in Form von zwei eingleisigen Tunnelröhren bis zum Portal aufrechtzuerhalten, um im Brandfall die Verrauchung der Gegenröhre – sicherer Bereich für Selbst- und Fremddrettung – zu verhindern.

Der Gleisabstand beträgt im Übergangsbereich zur bergmännischen Bauweise bei ca. km 6.0+32,87 (Achse 60) ca. 10,30 m und am Tunnelende im Übergang zum Trogbauwerk bei km 6.4+52 (Achse 60) ca. 6,50 m.

Die lichte Höhe über Schienenoberkante (SO) beträgt durchgehend für beide Gleise 6,30 m. Die lichte Weite beträgt wegen der Befahrbarkeit für Rettungsfahrzeuge mindestens 6,75 m und variiert in einzelnen Bauabschnitten. Das Tunnelbauwerk wird durchgehend flach gegründet.

Der Tunnelabschnitt unter dem Bruckwiesenweg und den Gleisen der Strecken 4723 und 4724 von km 6.0+32,87 bis km 6.1+04,45 (Achse 60) wird in offener Bauweise hergestellt.

Die Gleise der Strecke 4723 und 4724 werden mit Hilfe von Trägerrosten bauzeitlich gesichert.

Um die Stützen der bestehenden Bruckwiesenwegbrücke zu sichern, wird eine Abfangkonstruktion mit Stahlbetonbalken und Großbohrpfählen notwendig. Die Einbindetiefe der Großbohrpfähle beträgt nach einer Vordimensionierung 15,00 m unter der Bauwerkssohle. Die Gründungssohle der Großbohrpfähle ist damit bei ca. 193,50 m ü. NN im Gipskeuper geplant. Zur Herstellung der Stahlbetonbalken wird das Gleis der Strecke 4723 mit zwei Hilfsbrücken bauzeitlich gesichert.

Die Tunnelabschnitte von km 6.1+04,45 bis km 6.1+85 und km 6.3+25 bis km 6.4+51,63 (Achse 60) werden jeweils in offener Baugrube erstellt.

Der Tunnelabschnitt unter den bestehenden S-Bahn- und Fernbahngleisen von km 6.1+85 bis km 6.3+25 (Achse 60) wird im Einpressverfahren eingeschoben. Für die bestehenden Gleise ist für den Einpressvorgang eine Gleissicherung notwendig.

Das Tunnelbauwerk erhält im Portalbereich von km 6.4+20 bis km 6.4+50 (Achse 60) vertikal angeordnete Öffnungen in der Tunneldecke, die bei der

Zugenehrt in den Tunnel die entstehende Mikro-Druckwelle auf ein zulässiges Maß reduzieren (siehe Kapitel 11.1). Die Öffnungen werden mit Gitterrosten abgedeckt.

Bei km 6.3+83 (Achse 60) ist eine Hebeanlage an der westlichen Außenwand des Tunnels vorgesehen. Aus der Hebeanlage wird das Niederschlagswasser der Trogstrecke und den Öffnungen in der Tunneldecke im Bereich des Portals über eine Druckleitung in die Vorflutleitung der westlichen Sicherheitsdrainage gepumpt und in den Uhlbach abgeleitet.

Das Tunnelbauwerk ist aufgrund seiner Abmessungen mit der darüber liegenden Erdlast für Wasserstände bis zur Geländeoberkante auftriebssicher; somit kann eine Sicherheitsdrainageleitung in diesem Bereich entfallen. Um die Grundwasserumläufigkeit quer zur Bauwerksachse sicherzustellen und einen gleichmäßigen Wasserdruck unter der Bodenplatte zu erreichen, ist unter den Bauwerkssohlen eine Kiesfilterschicht von 20 cm Stärke, Körnung 2/32 mm, angeordnet.

Bei den Tunnelbauwerken im Bereich der offenen Baugruben, die teilweise im Gipskeuper liegen, werden an den Tunnelaußenwänden Dränplatten vorgesehen um die Grundwasserumläufigkeit sicherzustellen.

Das Verfüllmaterial im Bereich von wasserführenden Schichten wird eine ausreichende Durchlässigkeit aufweisen, die nicht kleiner ist als diejenige im anstehenden Boden. Die Materialauswahl wird gezielt auf die anstehenden Baugrundverhältnisse abgestimmt. Die bautechnischen Maßnahmen sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smolczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.1.2 ( Seiten 53 bis 57) beschrieben.

Das in offener Bauweise herzustellende Tunnelteilstück von km 6.0+32,87 bis km 6.1+04,45 (Achse 60) liegt vollständig im Gipskeuperbereich. Da die Gipskeuperschichten als gering durchlässig eingestuft sind, hat das Bauwerk für den Hauptgrundwasserleiter Neckarkiese praktisch keine GW-Sperrwirkung zur Folge. Im Endzustand liegt bei einem Wiedereinbau durchlässiger Böden oberhalb der Tunneldecke keine Änderung für den Hauptgrundwasserleiter vor, so dass sich Maßnahmen für die Grundwasserumläufigkeit erübrigen.

Für die Einpressstrecke von km 6.1+85 bis km 6.3+25 (Achse 60) werden an jedem 10 m langen Block, fünf je 1 m breite Dränstreifen in regelmäßigem Abstand in 5 cm tiefen Aussparungen über die gesamte Wandhöhe angebracht und durch ein vorgeseztes Lochblech geschützt.

Bei gegenüberliegenden Dränstreifen an den Außenwänden wird im Sohlbereich die Umläufigkeit durch die Verschubbahn, eine Tragschicht aus verdichtetem, geeignetem Boden und durch ein in einer Kiesschicht verlegtes Dränrohr sichergestellt. Zur Ableitung des Oberflächenwassers erhält die Tunneldecke ein Dachgefälle von 2,00 %. Im Bereich der Auflagerwände für die Gleissicherung, werden zwischen den Auflagerwänden alle 5,00 m Querschnitts mit vorliegenden Durchlässe DN 100 angebracht. Die Durchlässe werden wasserwegig mit den Dränstreifen verbunden.

Im Bauzustand sind die vorliegenden Durchlässe DN 100 noch verschlossen und das anfallende Niederschlagswasser wird abgepumpt. Die Funktionsfähigkeit der Durchlässe wird erst vor Verfüllung der Hohlräume mit bindigem Boden hergestellt.

Der Tunnelquerschnitt ist von km 6.0+32,87 bis km 6.4+15 (Achse 60) ohne Sicherheitsdrainage auftriebssicher ausgebildet.  
Ab km 6.4+15 ist eine Sicherheitsdrainage zur Auftriebssicherung in Höhe des Bemessungswasserstands erforderlich (siehe auch Kapitel 5.1.2.1).

### **2.1.3.2 Löschwassersammelbecken**

Von km 6.0+44 bis km 6.0+50 (Achse 60) wird ein Löschwassersammelbecken mit einem Fassungsvermögen von 100 m<sup>3</sup> über dem Tunnel errichtet. Im Löschwassersammelbecken wird das bei einem Brandfall im Tunnel anfallende kontaminierte Löschwasser gesammelt und von Tankfahrzeugen entsorgt (siehe auch Kapitel 5.1.1).

### **2.1.3.3 Trogbauwerk Obertürkheim**

Im Anschluss an das Tunnelbauwerk wird zwischen km 6.4+51,63 und km 6.6+62 (Achse 60) ein Trogbauwerk erforderlich.

Die U-förmige Stahlbetonkonstruktion weist in km 6.4+51,63 (Achse 60) eine lichte Weite von 12,65 m sowie in km 6.6+62 (Achse 60) eine lichte Weite von 11,10 m auf.

Die Höhe der Oberkante der östlichen Trogwand hängt von der Schienenoberkante des Fernbahngleises von Esslingen nach Bad Cannstatt (Achse 412) und die der westlichen Trogwand von der Schienenoberkante des Fernbahngleises von Bad Cannstatt nach Esslingen (Achse 411) ab.

Die Auftriebssicherheit des Trogbauwerkes wird durch eine Sicherheitsdrainage in Höhe des Bemessungswasserstandes gewährleistet (siehe auch Kapitel 5.1.2.1).

Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme gegen Schäden am Bauwerk bei einem Ausfall der Funktionstüchtigkeit der Sicherheitsdrainage wird in den westlichen und östlichen Trogwänden in Blockmitte jeweils eine Sicherheitsöffnung DN 100, 10 cm über dem Bemessungswasserstand angebracht.

Der Verlauf des Bemessungswasserstandes und die Höhenlage der Sicherheitsdrainage sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smolczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.1.2 (Seiten 50 bis 53) beschrieben.

Die Grundwasserspiegelschwankungen (Zeitraum 07/98 - 12/01) im Bereich des Trogbauwerkes betragen zwischen 0,22 und 0,77 m. Im Bereich des Trogbauwerkes gibt es keine Messstelle. Die rd. 300 m nordwestlich gelegen Messstelle BK 17.2/24 GM weist im o.g. Beobachtungszeitraum als höchsten Stand 222,56 m NN aus. Der Bemessungsgrundwasserspiegel für das Trogbauwerk wurde unter Zugrundelegung der HW100-Prognosen des Neckarwasserstandes auf 223,3 bis 224,1 m NN festgelegt. Eine genaue Einstufung der Jährlichkeit des Bemessungswasserstandes ist aufgrund der geringen Beobachtungszeiträume (3,5 a) statistisch nicht abgesichert möglich. Aufgrund der geringen Schwankungsbreiten der quartären GW-spiegelschwankungen liegt dieser jedoch deutlich über einem HGW10.

Die Wasserumlaufbarkeit des Trogbauwerkes wird durch die Anordnung von Dränplatten an den Außenwänden des Trogbauwerkes gewährleistet. Des

Weiteren wird unter der Bauwerkssohle eine 20 cm dicke Kiesfilterschicht, Körnung 2/32 mm, eingebaut.

Die bautechnischen Maßnahmen sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.1.2 (Seiten 53 bis 57) beschrieben.

Zur Absturzsicherung wird auf der Oberkante der Trogseitenwände ein Geländer mit Schutzvorkehrung nach Richtlinie 997.0205 (3 EBS 02.05.19) angeordnet.

#### **2.1.4 Winkelstützwände und Rettungszufahrt in Obertürkheim**

(vgl. Anlage 7.1.3)

Um Platz für das Trogbauwerk Obertürkheim zu schaffen, muss der Bahnkörper auf der Ostseite verbreitert und das vorhandene Fernbahngleis (Esslingen –) Obertürkheim – Bad Cannstatt (Strecke 4700) zwischen der vorhandenen Eisenbahnüberführung über die Hafenbahnstraße und der Abzweigweiche ca. bei km 6.8 (Achse 60) verlegt werden.

Wegen der an die Bahnanlagen angrenzenden Bebauung der Augsburgers Straße kann der Höhenunterschied zwischen dem Bahnkörper und dem anstehenden Gelände nicht durch die Anlage von Böschungsf lächen überwunden werden. Deshalb werden im genannten Bereich nachfolgend beschriebene und in den Plananlagen dargestellte Winkelstützwände erforderlich.

Von km 8.0+32 bis km 8.1+74 (Achse 412) bzw. von km 6.1+85 bis km 6.3+25 (Achse 60) ist zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem verlegten Fernbahngleis von Esslingen nach Bad Cannstatt (Achse 412) und dem Industriegelände entlang der Augsburgers Straße der Neubau einer Winkelstützwand mit Pfahlgründung notwendig. Die Stützwand beginnt bei km 8.0+32 (Achse 412) bzw. km 6.1+85 (Achse 60) mit einer Höhe von ca. 1,5 m und schließt bei km 8.1+74 (Achse 412) bzw. km 6.3+25 (Achse 60) mit einer Höhe von ca. 5 m über dem Gelände an die nachfolgend beschriebene Winkelstützwand an.

Die Winkelstützwand wird auf Pfählen in den Gipskeuper gegründet und erhält zur Absturzsicherung ein Geländer.

Von km 6.3+25 bis km 6.7+44,18 (Achse 60) ist zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem verlegten Fernbahngleis von Esslingen nach Bad Cannstatt und dem Industriegelände entlang der Augsburgers Straße der Neubau einer Winkelstützwand notwendig.

Die Winkelstützwand wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sanden gegründet, die Gründungsschle richtet sich nach den Unterkanten der angrenzenden Gebäude und Abwasserleitungen. Die Höhe der Stützwand über Gelände beträgt maximal 5 m. Die Stützwand erhält eine Randkappe mit Geländer. Ab km 6.7+02 bis km 6.7+44,18 (Achse 60) ist eine Lärmschutzwand (LSW) mit einer Höhe von 4,00 m über SO vorgesehen. Die Lärmschutzwand wird auf den Randkappen der Stützwand angebracht, der Abstand zur Gleisachse beträgt 3,30 m.

Von km 6.7+44,18 bis km 6.7+50,68 (Achse 60) führt die Rettungszufahrt vom Rettungsplatz Obertürkheim auf die Gleise. Hier ist die Stützwand unterbro-



chen. Die Rampe der Rettungszufahrt überwindet den Höhenunterschied zwischen dem Rettungsplatz und dem Bahnkörper und wird als Trogbauwerk ausgebildet. Die lichte Weite der Rampe beträgt 4,50 m. Die Oberkante des Troges hängt von der Schienenoberkante des Fernbahngleises Esslingen – Bad Cannstatt (Achse 412) ab.

Die Zufahrt zur Rampe wird durch umlegbare Pfosten gegen unbefugtes Zufahren gesichert.

Auf der nördlichen Trogwand der Rampe wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4,00 m über SO und einer Länge von ca. 13,00 m angebracht, die mit der streckenparallelen Lärmschutzwand überlappt, um die durch die Rampe entstehende Lücke schalltechnisch zu schließen. Nach der Überlappung wird die Trogwand zur Absturzsicherung auf 1,10 m erhöht. Die südliche Trogwand wird zur Absturzsicherung mit einer Höhe 1,10 m über den Schrammbord ausgeführt.

Von km 6.7+50,68 bis km 6.8+02 (Achse 60) ist zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem Gleis Esslingen nach Bad Cannstatt Achse 62/412 und dem Flurstück Nr. 780 (Rettungsplatz Obertürkheim) der Neubau einer Winkelstützwand notwendig.

Die Winkelstützwand wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sanden gegründet.

Die Höhe der Stützwand beträgt ca. 2 m. Auf der Stützwand wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4,00 m über SO angebracht.

Von km 6.8+80 bis km 7.0+05 (Achse 60 bahnlinks) ist zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem Gleis Obertürkheim – Stuttgart Hbf (Achse 62) und dem vorhandenen Gelände der Neubau einer Winkelstützwand notwendig.

Die Winkelstützwand wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sanden gegründet.

Die Höhe der Stützwand beträgt ca. 2,00 m. Auf der Stützwand wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4,00 m über SO angebracht.

Von km 6.6+61,63 bis km 6.7+21,63 (Achse 60) ist wegen der unterschiedlichen Gradientenführung des NBS-Gleises Stuttgart Hbf – Obertürkheim (Achse 61) und des Fernbahngleises Bad Cannstatt – Esslingen (Achse 411, Strecke 4700) der Neubau einer Winkelstützwand notwendig.

Die Winkelstützwand wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sanden gegründet.

Die Höhe der Stützwand beträgt 2,00 m. Die Stützwand erhält zur Absturzsicherung ein Geländer.

#### **2.1.5 Neubau EÜ über Geh- und Radweg, km 6.8+75 (Achse 60)**

(vgl. Anlage 7.1.4)

In km 6.8+75 (Achse 60) wird der Neubau einer Eisenbahnüberführung für vier Gleise als Rahmenbauwerk über einen Geh- und Radweg als Ersatz für die entfallende EÜ bei km 6.7+26 (Achse 60) errichtet.

Die Länge des Bauwerks beträgt 30 m, die lichte Weite 4 m, die lichte Höhe 2,50 m. Die Überführung wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sanden gegründet.

Beidseitig werden Randkappen mit Kabeltrögen und Geländern vorgesehen. Auf der Ostseite wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3 m über SO vorgesehen. Der Geh- und Radweg wird im Kapitel 3.2.1 Geh- und Radweg zum Imweg beschrieben.

## 2.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)

### 2.2.1 Gleisanlagen und Bahnkörper

Sämtliche Erdbauwerke werden nach den Richtlinien der DB Netz AG für Erdbauwerke erstellt, soweit keine anderen Aussagen gemacht werden. Der gesamte Bauabschnitt liegt in der Kernzone und der Außenzone des Heilquellenschutzgebietes gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen.

Beim Bau wird auf die Besonderheiten dieser Schutzzone in der Form Rücksicht genommen, dass die Gründungen 0,5 m über dem Gipskeuper enden und bei evtl. Eingriffen in das Grundwasser die Aufdeckung des GW-Spiegels auf maximal 500 m<sup>2</sup> beschränkt bleibt.

Noch im Bereich der Rampe aus dem Tunnel auf Bestandsniveau liegt der Übergang vom Trog (mit Bodenplatte) auf Erdunterbau (im Anfangsbereich noch mit einer seitlichen Stützwand). Der Erdaushub erfolgt so tief, dass auf dem Erdplanum eine Planums- und Frostschutzschicht von insgesamt 50 cm Stärke eingebaut werden kann. Bei Bedarf wird die Tragfähigkeit des anstehenden Bodens durch Verbesserungsmaßnahmen erhöht. Das Planum wird im Bereich des zweigleisigen Streckenabschnitts als Dachprofil mit einer Neigung von 1:20 nach außen erstellt. Das Niederschlagswasser wird infolge der Planumsneigung in außenliegende Drainageleitungen entwässert. Die Einleitung der Streckenentwässerung erfolgt in den städtischen Abwasserkanal BW 6.4032.

Der anschließende eingleisige Streckenabschnitt - die Interregio-Kurve - ist im Bereich der Anrampung zum Anschluss an die Strecke 4721 zur Minimierung des Flächenbedarfs seitlich mit Stützwänden gehalten, die als Trogbauwerk über eine Bodenplatte verbunden sind. Zwischen den Stützwänden wird Boden eingebaut und verdichtet. Auf dem mit 1:20 einseitig geneigten Erdplanum wird eine Planums- und Frostschutzschicht von insgesamt 50 cm Stärke und eine entsprechend seitlich angeordnete Drainage für das anfallende Niederschlagswasser eingebaut. Die Übergänge Erdbauwerk / Brückenbauwerk werden gesondert verdichtet. Der heute vorhandene Bahndamm vor der Eisenbahnüberführung über die Augsburgische Straße wird entsprechend der geplanten Situation über eine Abtreppe erweitert.

Bei km 2.5+10 (Achse 713) wird der Bahndamm noch um ca. 4,50 m nach Westen verbreitert, die Auffüllung beträgt nach Abtrag des Oberbodens max. ca. 2,00 m, wogegen in Richtung Norden die Verbreiterung und Auffüllung geringer ist und bei km 2.5+65 (Achse 713) an den Bestand angeglichen wird. Von km 2.5+89 bis km 2.5+49 ist am Böschungsfuß östlich vom Gleis Achse 214 eine Winkelstützwand zur Dammbegrenzung und zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem Gleis Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214) und der Böschung der IR-Kurve (Achse 713) angebracht.

Der Bahndamm wird durch Anschüttung mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 hergestellt.  
Die Hinterfüllung der Stützwand und die Aufschüttung der Dammverbreiterung werden unter Beachtung der Erdbaurichtlinien ausgeführt.

Das Niederschlagswasser in diesem Bereich läuft über die neue Böschung ab und wird am Böschungsfuß in einer Mulde gefasst (Einleitung in die Streckenentwässerung BW 6.4059).

In den Bereichen außerhalb der konstruktiven Ingenieurbauwerke ist das Plenum in der Regel so breit ausgebildet, dass ein Kabelkanal parallel zum Gleis angeordnet werden kann. Über die Notwendigkeit eines Kabelkanals kann erst im Zuge der Detailplanung für die Eisenbahntechnische Ausrüstung entschieden werden.

## **2.2.2 Tunnel Untertürkheimer Kurve in bergmännischer Bauweise**

(vgl. Anlage 7.2.1)

### **2.2.2.1 Tunnel Untertürkheimer Kurve in zwei eingleisigen Röhren**

Die Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim – Waiblingen/Remsbahn wird ab dem Ende des Verzweigungsbauwerkes bei ca. km 0.1+66 (Achse 713) bzw. in der Gegenrichtung km 0.1+65 (Achse 714) bis zum Übergang auf die offene Bauweise ca. bei km 0.9+07 (Achse 713) bzw. km 0.8+72 (Achse 714) in zwei eingleisigen Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise in der Spritzbetonmethode ausgeführt. Die Tunnelröhren werden als Kreisquerschnitt mit einem lichten Radius von  $r = 4,05$  m hergestellt. Das statisch günstige Kreisprofil wird gewählt, weil im Durchfahrungsbereich des unausgelaugten Gipskeupers hohe Wasserdrücke bis zu 35 m Wassersäule und aufgrund stellenweise schlechter Geologie hohe Gebirgsdrücke anstehen. In vergleichsweise kurzen Abschnitten durchfährt die Tunnelröhre ausgelaugten Gipskeuper. Wegen der geringen Überdeckung und der schlechten Gebirgsqualität sowie aus bautechnischen Gründen wird das Kreisprofil beibehalten. Die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt für beide Richtungen  $v_e = 80$  km/h.

### **2.2.2.2 Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-13 und Nr. 1.6-14**

(vgl. Anlage 7.2.1, Blatt 6 und Blatt 7)

Im Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim werden zwischen den Tunnelröhren zwei Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-13 bei km 0,3+62,49 (Achse 713) und Nr. 1.6-14 bei km 0,7+21,23 (Achse 713) angeordnet.

Ausführungen zu der baulichen Ausstattung der Verbindungsbauwerke beinhaltet Kapitel 2.1.2.6.

## **2.2.3 Tunnel Untertürkheimer Kurve in offener Bauweise und Trogbauwerk Untertürkheim**

(vgl. Anlage 7.2.2)

### 2.2.3.1 Tunnel Untertürkheimer Kurve in offener Bauweise

Ca. von km 0.9+07 bis km 0.9+70 (Achse 713) sind aufgrund des großen Abstands der Gleisachsen je 2 einzellige eingleisige Tunnelquerschnitte vorgesehen. Ca. ab km 0.9+70 bis km 1.0+80 (Achse 713) wird der Tunnel als zweizelliges zweigleisiges Rahmenbauwerk mit Mittelwand ausgebaut. Die Mittelwand wird erforderlich, um die aufgrund des Flucht- und Rettungskonzeptes erforderliche Ausbildung der Tunnelstrecken in Form von zwei eingleisigen Tunnelröhren bis zum Portal aufrechtzuerhalten und im Brandfalle eine rauchfreie Röhre für die Selbst- und Fremdrettung garantieren zu können. Der Gleisabstand beträgt im Übergangsbereich zur bergmännischen Bauweise ca. bei km 0.9+07 (Achse 713) ca. 16,30 m und bei km 0.9+70 (Achse 713) 13,82 m. Beim Übergang zum Trogbauwerk bei km 1.0+80 (Achse 713) beträgt der Gleisabstand ca. 6 m.

Die lichte Höhe über Schienenoberkante (SO) beträgt durchgehend für beide Gleise 6,30 m. Die lichte Weite beträgt wegen der Befahrbarkeit für Rettungsfahrzeuge mindestens 6,75 m und variiert in einzelnen Bauabschnitten. Das Tunnelbauwerk wird durchgehend flach gegründet, die Bauwerkssohle liegt im Gipskeuperbereich.

Das Tunnelbauwerk ist aufgrund seiner Abmessungen mit der darüber liegenden Erdlast für Wasserstände bis zur Geländeoberkante auftriebssicher; somit kann eine Sicherheitsdrainageleitung in diesem Bereich entfallen.

Bei km 1.0+29 (Achse 713) ist eine Hebeanlage an der westlichen Außenwand des Tunnels vorgesehen. Aus der Hebeanlage wird das Niederschlagswasser aus der Trogstrecke und ggf. das Grundwasser aus der Sicherheitsdrainage vom Tunnel / Trogbauwerk über eine Druckleitung in die Vorflutleitung gepumpt und im Freispiegel nach Süden in den zwischen der Augsburgsberger Straße und der Karl-Benz-Straße auf Bahngelände im Zuge der Baumaßnahmen neu verlegten Abwasserkanal Rechteckquerschnitt 1800 x 1500 der Stadt Stuttgart eingeleitet (siehe BW-Verz. 6.5433).

Der Verlauf des Bemessungswasserstandes und die Höhenlage der Sicherheitsdrainage sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.2.2 (Seite 65) beschrieben.

Die Grundwasserspiegelschwankungen (Zeitraum 07/98 - 12/01) im Bereich des Trogbauwerkes und des Tunnels in offener Bauweise betragen rd. 0,5 m (BK 17.3/8 GM). Im Bereich des Trogbauwerkes gibt es keine Messstelle; die Bohrung BK 17.3/10 wies einen Bohrwasserstand im Quartär von rd. 218,5 m NN aus. Die rd. 200 m südlich gelegen Messstelle BK 17.3/8 GM weist im o.g. Beobachtungszeitraum als höchsten Stand 219,25 m NN und als tiefsten Stand 218,75 m NN aus. Der Bemessungsgrundwasserspiegel für das Trogbauwerk und den Tunnel in offener Bauweise wurde unter Zugrundelegung der HW100-Prognosen des Neckarwasserstandes auf einheitlich 220,0 m NN festgelegt. Eine genaue Einstufung der Jährlichkeit des Bemessungswasserstandes ist aufgrund der geringen Beobachtungszeiträume (3,5 a) statistisch nicht abgesichert möglich. Aufgrund der geringen Schwankungsbreiten der quartären GW-spiegelschwankungen liegt dieser jedoch deutlich über einem HW10.

Um die Grundwasserumläufigkeit quer zur Bauwerksachse sicherzustellen und einen gleichmäßigen Wasserdruck unter der Bodenplatte zu erreichen, ist

unter den Bauwerkssohlen eine Kiesfilterschicht von 20 cm Stärke, Körnung 2/32 mm, angeordnet.  
Außerdem sind im Bereich der offenen Baugruben an den Tunnelaußenwänden Dränplatten vorgesehen.

Die bautechnischen Maßnahmen sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.1.2 (Seiten 53 bis 57) beschrieben.

### **2.2.3.2 Trogbauwerk Untertürkheim**

Im Anschluss an das Tunnelbauwerk wird ca. zwischen km 1.0+80 bis km 1.3+60 (Achse 713) ein Trogbauwerk erforderlich. Die U-förmige Stahlbetonkonstruktion wird flach gegründet, die Trogsohle liegt bis km 1.2+00 (Achse 713) im Gipskeuper, danach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sandsteinen. Der Trog weist in km 1.0+80 (Achse 713) eine lichte Weite von ca. 14,30 m, bei km 1.0+95 (Achse 713) eine lichte Weite von ca. 11,90 m auf. Am Bauwerksende bei km 1.3+60 (Achse 713) weist der Trog eine lichte Weite von 11,10 m auf. Die unterschiedlichen Bauwerksbreiten ergeben sich aus der trassierungstechnischen Veränderung der Gleisabstände und der erforderlichen Breite für die Rettungsfahrzeuge.

Die Höhen der Oberkanten der Trogwände hängen von den Schienenoberkanten der benachbarten Gleise ab.

Zur Absturzsicherung wird auf der Oberkante der Trogseitenwände ein Geländer mit Schutzvorkehrung angeordnet.

Die Auftriebssicherheit des Trogbauwerkes wird durch eine Sicherheitsdrainage in Höhe des Bemessungswasserstandes gewährleistet.  
Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme wird gegen Schäden am Bauwerk bei einem Ausfall der Funktionstüchtigkeit der Sicherheitsdrainage in den westlichen und östlichen Trogwänden in Blockmitte jeweils eine Sicherheitsöffnung DN 100, 10 cm über dem Bemessungswasserstand angebracht.

Der Verlauf des Bemessungswasserstandes und die Höhenlage der Sicherheitsdrainage sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.2.2 (Seite 65) beschrieben.

Die Wasserumläufigkeit des Trogbauwerkes wird durch die Anordnung von Dränplatten an den Bauwerksaußenwänden gewährleistet. Des Weiteren wird unter der Bauwerkssohle eine 20 cm dicke Kiesfilterschicht Körnung 2/32 mm eingebaut.

Die bautechnischen Maßnahmen sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.2.2 (Seiten 65 bis 66) beschrieben.

### **2.2.3.3 Winkelstützwand**

(vgl. Anlage 7.2.2, Blatt 3)

Von km 1.3+60 bis km 1.3+90 (Achse 713) ist zur Sicherung des um bis zu 1,60 m höher liegenden Umfahrgleises gegenüber dem Gleis Abzweig Wangen – Untertürkheim (Achse 713) der Neubau einer Winkelstützwand notwendig.

Die Winkelstützwand wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sanden gegründet.

Die Höhe der Stützwand beträgt maximal 1,60 m. Die Stützwand erhält zur Absturzsicherung ein Geländer.

Der Verlauf des Bemessungswasserstandes sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.2.2 (Seite 65) beschrieben.

#### **2.2.3.4 Rettungszufahrt Untertürkheim**

(vgl. Anlage 7.2.2, Blatt 4 und 5)

Die Rettungszufahrt Untertürkheim km 1.0+90 (Achse 713) schließt sich unmittelbar an das Portal Untertürkheim (Achse 713 km 1.0+79,96; Achse 714 km 1.0+41,26) an. Sie stellt einen wesentlichen Teil des Flucht- und Rettungskonzeptes dar. Der Abstand der Rettungszufahrt zum Portal ergibt sich aus der Schleppkurve der im Rettungsfall eingesetzten Linienbusse. Die Rettungszufahrt verläuft rechtwinklig von der Benzstraße zur Trogbaustrecke. Sie unterquert dabei acht Gleise (S-Bahn, Fernbahn, Gütergleise). Die Rettungszufahrt wird als Tunnel in offener Bauweise gebaut, wobei die oben angeführten Gleise während der Bauzeit mittels Hilfsbrücken über die Baugrube geführt werden. Der rechteckige Querschnitt der Rettungszufahrt (8,10 m x 4,50 m) ist so konzipiert, dass Rettungsfahrzeuge sich im Rettungsfall behinderungsfrei begegnen und gleichzeitig sich flüchtende Personen auf dem 1,50 m breiten Fluchtweg sicher zum Rettungsplatz Benzstraße begeben können. Zur Unterfahrung der Gleise durch die Rettungszufahrt wird zwischen beiden Bauwerken ein Niveauunterschied vorgehalten. Dadurch ist die Längsneigung der Rettungszufahrt begrenzt. Die restliche Höhendifferenz zwischen Benzstraße und Rettungszufahrt wird durch bahnparallele Rampen überwunden. Die Zufahrt wird direkt an der Benzstraße durch umlegbare Pfosten gegen unbefugtes Zufahren gesichert. Unbefugter Zutritt zu den NBS-Gleisen wird durch ein Rolltor ausgeschlossen.

Im Ereignisfall wird die Benzstraße gesperrt und als Rettungsplatz genutzt.

Der Verlauf des Bemessungswasserstandes sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.2.2 (Seite 65) beschrieben.

#### **2.2.4 Überwerfungsbauwerk IR-Kurve über Zuführung Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof**

(vgl. Anlage 7.2.3)

##### **2.2.4.1 Rampenbauwerk Interregio-Kurve**

Von km 1.9+20 und km 2.4+10 (Achse 713) ist zur Überwindung der Höhendifferenz zwischen den Gleisanlagen des Wartungsbahnhofs und der erforder-

lichen Überführungshöhe über die Zuführung Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof am Überwerfungsbauwerk ein Rampenbauwerk erforderlich. Das Rampenbauwerk liegt in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes, gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen, in der Gründungen im Gipskeuper gemäß Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz nicht genehmigungsfähig sind. Daher wird die U-förmige Stahlbetonkonstruktion flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sandsteinen gegründet.

Die Rampe wird mit gut verdichtbarem, nichtbindigem oder rolligem Material verfüllt.

Das Rampenbauwerk weist in km 1.9+20 eine Höhe von 1,45 m auf und steigt bis km 2.4+10 auf eine Höhe von 7,85 m über Gelände an.

Zur Absturzsicherung sind auf den Oberkanten der Seitenwände Geländer mit Schutzvorkehrung angebracht.

Die lichten Abstände zur Gleisachse betragen auf der westlichen Seite 3,30 m bis zum Geländer und auf der östlichen Seite 2,50 m bis zum Geländer. Das Oberflächenwasser im Rampenbereich wird über die Neigung der oberen Betonplatte zur westlichen Rampenwand geleitet, dort befindet sich eine Drainagerohr mit Gefälle in südlicher Richtung. Die Drainageleitung erhält alle 50,00 m einen Kontrollschacht mit  $d = 0,30$  m, von dort aus wird das Oberflächenwasser in einer Falleitung in die Schächte der parallel zur Rampe verlaufende Sammelleitung geleitet. Die Sammelleitung wird in städtischen Abwasserkanal BW 6.4032 geleitet.

Das Grundwasser ist für diese Bauwerke nicht von Bedeutung (siehe geotechnisches Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 Seite 65 vorletzter Absatz).

#### **2.2.4.2 Überwerfungsbauwerk**

Von km 2.4+10 bis km 2.4+89 (Achse 713) ist zur Überführung von Gleis Achse 713 über die Gleisanlagen der Zuführung Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof (Achse 214 und 215) ein Überwerfungsbauwerk erforderlich. Das Bauwerk liegt in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes, in der Gründungen im Gipskeuper gemäß Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz nicht genehmigungsfähig sind. Daher wird die Stahlbetonkonstruktion flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sandsteinen gegründet. Aufgrund der Gleisgeometrie ist das Bauwerk in verschiedene Rahmenkonstruktionen gegliedert.

Die Bauwerksabmessungen sind dem Bauwerksplan Anlage 7.2.3, Blatt 4 zu entnehmen.

Zur Entwässerung des Überwerfungsbauwerks erhält die Rahmendecke ein Gefälle von 2 % zur östlichen Seite hin. Das Oberflächenwasser wird bei den Tiefpunkten der Decke über Brückenabläufe und Fallrohre an die Abwassersammelleitung (Einleitung in die Streckenentwässerung BW 6.4059) angeschlossen. An den Außenkanten des Bauwerks sind zur Absturzsicherung Geländer angebracht.

Das Grundwasser ist für diese Bauwerke nicht von Bedeutung (siehe geotechnisches Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 Seite 65 vorletzter Absatz).

### 2.2.4.3 Winkelstützwände

Von km 1.8+70 bis km 1.9+20 (Achse 713) ist zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem Gleis der IR-Kurve (Achse 713) und dem bestehenden Gütergleis 204/264 im Anschluss an das Rampenbauwerk (siehe Kapitel 2.2.4.1) der Neubau einer Winkelstützwand notwendig.

Die Winkelstützwand wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sandsteinen gegründet.

Die Höhe der Stützwand variiert zwischen 0,70 m und 1,50 m. Die Stützmauer erhält zur Absturzsicherung ein Geländer.

Am südöstlichen Teil des Überwerfungsbauwerks bei km 2.4+49 (Achse 713) ist zur Abfangung des Bahndammes ein Bauwerksflügel als Winkelstützwand notwendig (vgl. Anlage 7.2.3, Blatt 4). Die Winkelstützwand wird flach gegründet.

Die Höhe der Stützwand beträgt maximal ca. 7,00 m. Die Stützwand erhält zur Absturzsicherung ein Geländer.

Von km 2.4+89 bis km 2.5+49 (Achse 713) ist zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem Gleis der Zuführung Bad Cannstatt (Achse 214) und dem Gleis der IR-Kurve (Achse 713) der Neubau einer Winkelstützwand am Böschungsfuß östlich vom Gleis der Zuführung Bad Cannstatt (Achse 214) notwendig (vgl. Anlage 7.2.3, Blatt 4).

Die Winkelstützwand wird flach auf den über dem Gipskeuper anstehenden Neckarkiesen und -sandsteinen gegründet.

Die maximale Höhe der Stützwand beträgt 8,00 m und läuft bis 1,00 m aus. Die Stützwand erhält zur Absturzsicherung ein Geländer.

Das Grundwasser ist für diese Bauwerke nicht von Bedeutung (siehe geotechnisches Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 Seite 65 vorletzter Absatz).

## 2.3 Zuführung Bad Cannstatt

(vgl. Anlage 7.3)

### 2.3.1 Gleisanlagen und Bahnkörper

Der überwiegende Teil der Gleisanlagen liegt auf konstruktiven Ingenieurbauwerken. Die Erdbauwerke in den verbleibenden Bereichen werden nach den Richtlinien der DB Netz AG für Erdbauwerke erstellt, soweit keine anderen Aussagen gemacht werden. Der gesamte Bereich der Zuführung Bad Cannstatt liegt in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen.

Beim Bau wird auf die Besonderheiten dieser Schutzzone in der Form Rücksicht genommen, dass die Gründungen 0,5 m über dem Gipskeuper enden und bei evtl. Eingriffen in das Grundwasser die Aufdeckung des GW-Spiegels auf maximal 500 m<sup>2</sup> beschränkt bleibt.



Im Ostkopf des Bahnhofs Bad Cannstatt wird für das Gleis Wartungsbahnhof – Bad Cannstatt (Achse 215) der anstehende Boden so tief ausgehoben, dass auf das 1:20 einseitig geneigte Erdplanum eine insgesamt 50 cm starke Planums- und Frostschuttschicht mit seitlich angeordneter Drainage aufgetragen werden kann.

Im Bereich der Parallellage der Gleise zur Remsbahn wird die vorhandene Böschung abgetrept und der verbleibende Raum bis zur neuen südlich liegenden Stützwand mit Boden angefüllt und verdichtet. Das Erdplanum wird mit 1:20 zur Mitte hin geneigt und dort eine Drainageleitung zum Auffangen des Tagwassers verlegt. Auf dem Erdplanum wird eine 50 cm starke Planums- und Frostschuttschicht eingebaut.

In gleicher Weise wird auch das Planum zwischen den Stützwänden im Bereich der Rampe südlich des Kreuzungsbauwerks über die Güterumgehungsbahn hergestellt.

In den Bereichen außerhalb der konstruktiven Ingenieurbauwerke ist das Planum in der Regel so breit ausgebildet, dass ein Kabelkanal parallel zum Gleis angeordnet werden kann. Über die Notwendigkeit eines Kabelkanals kann erst im Zuge der Detailplanung für die Eisenbahntechnische Ausrüstung entschieden werden.

Als Vorflut für die in Mulden, Drainagen und Bauwerksentwässerungsleitungen gesammelten Oberflächen- und Sickerwässer dienen die vorhandenen DB-eigenen und städtischen Abwasserkanäle (vgl. Kap. 5.1.6).

Der Verlauf des Bemessungswasserstandes sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.3.2 (Seite 72) beschrieben.

### **2.3.2 Umbau und Erweiterung Bbr 5100 Remsbahnüberführung**

km 0.0+00 bis km 0.1+10 (Achse 214)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 1 und 2)

Die vorhandene Bbr 5100 Remsbahnüberführung besteht aus einem Überführungsbauwerk, in dem sich Gleistrassen auf Ebene 0 und Ebene +1 in einem spitzen Winkel schleifend kreuzen. Das Überführungsbauwerk aus dem Jahr 1913 besteht aus massiven Stahlbetondecken und Stahlbetonstützen, die oben mit Riegeln ausgesteift sind. Die Riegel sind mit der Decke fest verbunden.

An der Ostseite hat das Bauwerk 6 Öffnungen mit den Bezeichnungen I bis VI. Die Öffnungen sind mit nachstehenden Gleisen belegt.

- |             |  |
|-------------|--|
| Öffnung I   | Fernbahngleis (Esslingen –) Untertürkheim – Bad Cannstatt (Strecke 4700) |
| Öffnung II  | Nebengleis   |
| Öffnung III | Gütergleis von/nach Bad Cannstatt  |
| Öffnung IV  | nicht belegt (ehemalige Zufahrt zum DB-Ausbesserungswerk Bad Cannstatt)  |
| Öffnung V   | S-Bahn nach Bad Cannstatt – Untertürkheim (– Plochingen) (Strecke 4701)  |

Öffnung VI S-Bahn Bad Cannstatt – Waiblingen (Strecke 4713).

Um den Wartungsbahnhof in Richtung Bad Cannstatt anzuschließen, wird ein zweigleisiger Anschluss von und zum Wartungsbahnhof auf der Ebene 0 - Gleis Wartungsbahnhof – Bad Cannstatt (Achse 215) - und auf Ebene +1 - Gleis Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214) - neu geschaffen sowie das S-Bahn-Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim der Strecke 4701 (Achse 501) in Lage und Höhe an die neuen Gleisanlagen angepasst.

Zur Verlegung des neuen Gleises von Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof (Achse 214) auf Ebene +1 wird es erforderlich, die ca. 90 Jahre alte Bbr 5100 umzubauen und zu erweitern.

Im Weichenbereich zum Abzweig des neuen Gleises Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214) über den Öffnungen II und III werden die bestehenden Decken aus Stahlbeton verbreitert. Dazu werden die Gesimse und die Anschlüsse von der bestehenden zur neuen Decke unter Erhaltung der vorhandenen Bewehrung abgebrochen und die zu verbreiternden Deckenteile und die neuen Gesimse gemäß dem Bestand hergestellt.

Im weiteren Verlauf des Gleises Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214) werden Verlängerungen der Bbr 5100 ab den Öffnungen IV um ca. 23 m und V um ca. 24 m erforderlich, die als geschlossene Rahmenbauwerke bestehend aus neuen Decken, Wänden und Sohlplatten vorgesehen sind und auf Pfählen gegründet werden. Die Gründungsebene der Pfähle wird  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont angeordnet.

Bei dem Rahmen im Anschluss an die Öffnung IV werden Wände, Decken und Sohlplatten komplett neu betoniert. Bei dem Rahmen im Anschluss an die Öffnung V ergibt sich für die nördliche Wand eine Besonderheit. Sie wird durch das Ausbetonieren der Öffnungen hergestellt, die von den Stützen des bestehenden Überwerfungsbauwerkes, den zwischen den Stützenköpfen vorhandenen Riegeln und der neuen Sohlplatte begrenzt werden. Die Hohlräume zwischen der neuen Wand und den bestehenden Riegeln werden verpresst, so dass für die neue Decke ein kraftschlüssiges Auflager vorhanden ist. Die restlichen drei Rahmenecken werden biegesteif ausgeführt.

Für den Anschluss der neuen an die alte Deckenplatte aus dem Jahr 1913 müssen an den Stirnseiten der Öffnungen IV und V und entlang des südlichen Randes des alten Überwerfungsbauwerkes die Gesimsaufkantung und ein schmaler Plattenstreifen im Bereich der Riegel abgebrochen werden. Die vorhandene Plattenbewehrung wird erhalten, hergerichtet und in die neue Platte einbetoniert.

Der größte Teil der neuen Bauwerks- und Verkehrslasten wird über die neuen Wände, Sohlplatten und Pfähle abgetragen. Der Rest muss von den Stützen und Gründungen des bestehenden Überwerfungsbauwerkes aufgenommen werden.

Die Bauwerksentwässerung erfolgt über Einläufe und Längsleitungen in die Hebeanlage bei km 0.4+03 (Achse 215).

### **2.3.3 Neubau Rahmenbauwerk mit Rampe und Fußgängerunterführung**

km 0.1+10 (Achse 214) = km 0.3+62 (Achse 215) bis km 0.8+11 (Achse 215)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 1 und 3 bis 9)

Das neue Gleis vom Wartungsbahnhof nach Bad Cannstatt (Achse 215) liegt am Ende des Rahmenbauwerkes höhengleich und parallel mit dem Gleis Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214) und fällt auf einer Rampe von der Ebene +1 zur Ebene 0.

Das Gleis Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214) verläuft von der Remsbahnüberführung kommend auf der Ebene +1 auf dem Rahmenbauwerk über dem Gleis der S-Bahn Bad Cannstatt – Untertürkheim (Achse 501), das durch das Rahmenbauwerk auf dessen gesamter Länge eingehaust ist. Von Westen kommend liegt das Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim (Achse 501) im mittleren Teil des Rahmenbauwerkes direkt unter dem Gleis Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214). Am östlichen Ende des Bauwerkes gehen die beiden Achsen auseinander und das S-Bahn-Gleis (Achse 501) unterquert das Gleis Wartungsbahnhof – Bad Cannstatt (Achse 215).

Für das neue Rahmenbauwerk aus Stahlbeton ist eine Pfahlgründung vorgesehen, deren Gründungsebene  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont angeordnet wird. Es schließt unmittelbar an der Erweiterung der Bbr 5100 Remsbahnüberführung Öffnung V an und endet am Widerlager des eingleisigen Überbaues Gleis Bad Cannstatt – Wartungsbahnhof (Achse 214) über die S-Bahn. Bezogen auf die Achse 215 (km 0.3+62 bis km 0.8+11) beträgt die gesamte Länge des Rahmenbauwerkes ca. 449 m. Dabei wird das Rahmenbauwerk auf ca. 116 m (km 0.3+62 bis km 0.4+78) galerieartig mit beidseitigen Öffnungen, im Mittelteil auf ca. 232 m (km 0.4+78 bis km 0.7+10) als geschlossener Rahmen und im Anschluss auf ca. 101 m (km 0.7+10 bis km 0.8+11) als Galerie mit einseitigen Öffnungen ausgeführt.

Das Rahmenbauwerk überbrückt bei km 0.4+35,5 (Achse 215) die Fußgängerunterführung Bbr 5101.

Die dem Rahmenbauwerk vorgelagerte Rampe für das Gleis Wartungsbahnhof – Bad Cannstatt (Achse 215) wird im Bereich vor der Fußgängerunterführung Bbr 4049a bis ca. 5 m über die Fußgängerunterführung Bbr 5101 hinaus als ein eigenständiges Rahmenbauwerk hergestellt. Bei km 0.4+02 (Achse 215) kreuzt der Rahmen der Rampe die bestehende Fußgängerunterführung Bbr 4049a. Die Konstruktion der vorhandenen Fußgängerunterführung wird teilweise abgebrochen und durch einen neuen Teil mit dem Rahmen der Rampe verbunden. Im Rahmen verläuft die neue Rampenverbindung des Fußgängerweges zwischen der bestehenden Fußgängerunterführung Bbr 5101 und der bestehenden Fußgängerunterführung Bbr 4049a. Die Länge des neuen Rahmens beträgt ca. 44 m.

Im Bereich der bestehenden Fußgängerunterführung Bbr 5101 werden die Wände und die Bodenplatte des Rahmens der Rampe wegen der dort vorhandenen Leitungen – durch die Fußgängerunterführung werden mehrere Elektro- und Steuerkabel sowie 2 Fernwärmeleitungen DN 250 im Schutzrohr geführt – ausgespart. In der Stützwand des Rahmens bei km 0.4+41 wird ein Durchgang von 1,80 m Breite zum Gelände der Motorenwerke der DaimlerChrysler AG freigelassen.

Ab km 0.4+41 (Achse 215) wird die Rampe durch eine in die Wand des Rahmenbauwerkes für die Achsen 214 und 501 eingespannte Platte gebildet, die durch eine auf Ortbetonpfählen gegründete Wandscheibe unterstützt wird. Die Wandscheibe ist mittig unter der Gleisachse angeordnet.

Die Lage der Wandscheibe unter dem Gleis Wartungsbahnhof – Bad Cannstatt (Achse 215) gewährleistet den freien Lichtraum der Werksumfahrt des Motorenwerkes der DaimlerChrysler AG.

Das Ende der Rampe befindet sich im Bereich der Höhengleichheit der Achsen 214 und 215 und bildet einen schleifenden Übergang in das Rahmenbauwerk.

Die Länge der Rampe für die Achse 215 beträgt ca. 360 m.

Die Rampe wird auf ihrer Südseite mit Gesims und Kabeltrog ausgestattet.

Die Erreichbarkeit des Rahmenbauwerkes zu Wartungszwecken wird über eine Treppenanlage von der Fußgängerunterführung Deckerstraße – Veielbrunnenweg aus und einen Überweg über den Gleiskörper der Achse 215 sichergestellt.

Die Bauwerksentwässerung erfolgt über Einläufe und Längsleitungen zur vorhandenen Vorflut im Bereich der Fußgängerunterführung mit Anschlüssen an städtische Abwasserkanäle (vgl. Kap. 5.1.6).

#### **2.3.4 Neubau von zwei eingleisigen Eisenbahnüberführungen über die S-Bahn**

km 0.8+03 bis km 0.8+45 (Achse 215) und km 0.5+40 bis km 0.5+85 (Achse 214)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 7 und 9)

Die Strecke von Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof kreuzt ca. bei km 0.8+17 (Achse 214) und die Strecke vom Wartungsbahnhof nach Bad Cannstatt ca. bei km 0.8+27,5 (Achse 215) das S-Bahn-Gleis Untertürkheim – Bad Cannstatt der Strecke 4701.

Eine bauzeitliche Verlegung des S-Bahn-Betriebes während der Herstellung der EÜ auf vorhandenen Gleisanlagen ist aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich. Aufgrund der örtlichen Verhältnisse (vorhandene Eisenbahnüberführungen) ist auch eine bauzeitliche Umfahrung bautechnisch nicht realisierbar.

Vorgesehen sind zwei eingleisige gegeneinander versetzte Überbauten und Widerlager.

Die einfeldrigen Überbauten sind Stahlkonstruktionen, die seitlich montiert und auf die Widerlager eingehoben werden können. Die Längsträger der Überbauten werden sehnenmäßig angeordnet, die Auflagerachsen und Überbauten verlaufen senkrecht zu den Sehnen, Fahrbahnplatten, Schotterhaltungen sowie Randwege mit Kabeltrögen passen sich der Trassenkrümmung an.

Die Stahlbetonwiderlager bestehen aus Rostplatten, Flügel- und Widerlagerwänden und sind auf Pfählen, z. B. Ort betonrammpfählen gegründet, deren Gründungsebene  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont liegt. In die westlichen Widerlager sind entsprechend dem Versatz der Widerlager der vorletzte und letzte Block des anschließenden Rahmenbauwerkes einbezogen.

Die Bauwerksentwässerung wird an die DB-eigenen Entwässerungskanäle im Bereich des S-Bahn-Gleises angeschlossen.

### **2.3.5 Neubau Stützwand (Südseite) zwischen EÜ über die S-Bahn und Alte Untertürkheimer Straße**

km 0.8+45 bis km 0.8+70 (Achse 215)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 7 und 10)

Zwischen der Eisenbahnüberführung über das S-Bahn-Gleis Untertürkheim – Bad Cannstatt und der EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße wird der Höhenunterschied zwischen dem Gleis Wartungsbahnhof – Bad Cannstatt (Achse 215) und dem Gelände mittels einer Stützwand überwunden.

Die Stahlbetonstützwand besteht aus Rostplatte und Wand und ist auf Pfählen, z. B. Ortbetonrammpfählen gegründet, deren Gründungsebene  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont liegt. An der Oberkante ist die Stützwand mit Gesims und Kabeltrog ausgestattet.

Die mittlere Höhe der Ansichtsfläche der Stützwand beträgt ca. 8,50 m.

Die Bauwerks- und Bahnentwässerung wird an die DB-eigenen Entwässerungskanäle im Bereich des S-Bahn-Gleises angeschlossen.

### **2.3.6 Neubau EÜ Alte Untertürkheimer Straße**

km 0.8+70 bis km 0.9+05 (Achse 215)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 7 und 10)

Die beiden Gleise der Zuführung Bad Cannstatt (Achse 214 und 215) auf Ebene +1 kreuzen höhenfrei südlich neben der vorhandenen EÜ die Alte Untertürkheimer Straße.

Die vorhandene EÜ und die südlichen Schrägflügel der EÜ bleiben erhalten. Diese Zwangspunkte ergeben für die neue EÜ die Vorgaben für die Bauwerkslänge und die Konstruktion der hochgesetzten Widerlager.

Die zwei nebeneinander liegenden eingleisigen Stahlüberbauten können seitlich vormontiert, auf die Widerlager eingehoben und dort fertig montiert werden. Die Längsträger der Überbauten werden sehnenmäßig angeordnet, die Auflagerachsen und Überbauenden verlaufen senkrecht zu den Sehnen. Fahrbahnplatten, Schotterhalterungen sowie die Randwege mit Kabeltrögen passen sich der Trassenkrümmung an.

Die Unterbauten aus Stahlbeton bestehen jeweils aus einem Auflagerbalken, einer Kammerwand und Flügeln. Die nördlichen Flügel verbinden die Auflagerbalken mit dem Flügel des vorhandenen Bauwerkes und sind an ihren Oberkanten der Form des Gesimses der bestehenden EÜ angepasst. Die südlichen Flügel erhalten an den Oberkanten Gesimse mit Kabeltrögen. Ge-gründet sind die Auflagerbalken und Flügel auf Großbohrpfählen, deren Gründungsebene  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont liegt. Falls erforderlich werden die Auflagerbalken in die hinter den Widerlagern neu herzustellenden

Bahndämme rückverankert. Den Böschungsverläufen der Schrägflügel folgend werden die Bohrpfähle unterhalb der Auflagerbalken mit Ortbetonschürzen verkleidet.

Die Entwässerung der Überbauten erfolgt über eine Entwässerungsrinne auf der westlichen Kammerwand. Die Entwässerungsleitung wird an einen bestehenden städtischen Abwasserschacht in der Alten Untertürkheimer Straße angeschlossen (vgl. Kap. 5.1.6).

Die lichte Höhe der Alten Untertürkheimer Straße ist > 4,50 m.

### **2.3.7 Neubau Stützwand (Südseite) zwischen Neubau EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße und Neubau Stützwände (beidseitig)**

km 0.9+05 bis km 0.9+47 (Achse 215)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 11 und 12)

Zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen den Gleisen der Zuführung Bad Cannstatt und den Parkplatzflächen auf dem Gelände Flst. Nr. 2986/2 wird eine Stützwand gebaut.

Die Stahlbetonstützwand besteht aus Rostplatte und Wand und ist auf Pfählen, z. B. Ortbetonrammpfählen gegründet, deren Gründungsebene  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont liegt. An der Oberkante ist die Stützwand mit Gesims und Kabeltrog ausgestattet.

Die mittlere Höhe der Ansichtsfläche der Stützwand beträgt ca. 9,00 m.

Die Bauwerks- und Bahnentwässerung wird an einen bestehenden städtischen Abwasserschacht bei km 0.9+07 (Achse 215) in der Alten Untertürkheimer Straße angeschlossen.

### **2.3.8 Neubau Stützwände (beidseitig) zwischen Stützwand (Südseite) und Überwerfungsbauwerk**

km 0.9+47 bis km 0.9+98 (Achse 215)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 11 und 12)

Zur Überwindung der Höhenunterschiede zwischen den Gleisen der Zuführung Bad Cannstatt und der Güterumgehungsbahn Untertürkheim – Kornwestheim (Strecke 4720) im Norden sowie den Parkplatzflächen auf dem Flurstück Nr. 2986/2 im Süden werden die neuen Gleise auf einer Fangedammkonstruktion geführt. Dabei wird auch die Lage und die Gründung des Parkhauses der DaimlerChrysler AG auf dem Flurstück Nr. 2986/2 berücksichtigt. Der Fangedamm besteht aus beidseitigen Spundwänden, die durch eine Dauerankerkonstruktion miteinander verbunden sind. Der Zwischenraum wird mit geeignetem Erdmaterial verfüllt, das lagenweise eingebracht und verdichtet wird.

An den Oberkanten erhalten die Wände Stahlbetongesimse mit Kabeltrögen. Die Höhe der Ansichtsflächen der Stützwände beträgt ca. 7,50 m bis 8,50 m.

Abhängig vom anstehenden Baugrund werden Baugrundverbesserungen mit Rüttelstopfsäulen oder Bodenaustausch erforderlich, um die Setzungen des Fangedammes zu minimieren.

Die Bahnentwässerung im Bereich des Fangedammes wird an einen bestehenden städtischen Abwasserschacht bei km 0.9+07 (Achse 215) in der Alten Untertürkheimer Straße angeschlossen.

### **2.3.9 Neubau Überwerfungsbauwerk über die Güterumgebungsbahn und Stützwand**

km 0.9+98 bis km 1.0+76 (Achse 215)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 11, 12 und 14)

Die zweigleisige Zuführung Bad Cannstatt kreuzt höhenfrei die zweigleisige Güterumgebungsbahn Untertürkheim – Kornwestheim (Strecke 4720) in einem sehr spitzen Winkel.

Aufgrund der nördlich verlaufenden Gleise der SSB und der südlich angrenzenden Parkplatzflächen des neuen Parkhauses der DaimlerChrysler AG auf Flurstück Nr. 2986/2 wird die Güterumgebungsbahn mittels eines Überwerfungsbauwerkes überbrückt.

Das Überwerfungsbauwerk aus Stahlbeton besteht aus Rostplatten, Wänden und Decken. Die Gründung erfolgt auf Pfählen, z. B. Ortconrammpfählen, deren Gründungsebene  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont liegt. Auf den Außenkanten der Decke verläuft das Stahlbetongesims mit Kabelkanal. Wahlweise kann das Gesims parallel zu den Gleisen geführt werden. Dann erhalten die frei werdenden Außenkanten der Decke eine Aufkantung mit Geländer.

Die Bauwerksentwässerung wird an die bestehenden DB-eigenen Entwässerungsleitungen angeschlossen.

### **2.3.10 Neubau Stützwand (beidseitig) im Anschluss an das Überwerfungsbauwerk**

km 1.0+76 bis km 1.3+26 (Achse 215)

(vgl. Anlage 7.3, Blatt 11, 13 und 14)

Vom östlichen Ende des Überwerfungsbauwerkes fallen die Gleise der Zuführung Bad Cannstatt von der Ebene +1 auf die Ebene 0. Neben der Zuführung Bad Cannstatt befinden sich nordöstlich die Gleise der SSB und westlich Gleise des Wartungsbahnhofes. Aus diesem Grund ist ein Damm mit Böschungen nicht ausführbar. Der Fangedamm besteht aus beidseitigen Spundwänden, die durch eine Dauerankerkonstruktion miteinander verbunden sind. Der Zwischenraum wird mit geeignetem Erdmaterial verfüllt, das lagenweise eingebracht und verdichtet wird.

An den Oberkanten erhalten die Wände Stahlbetongesimse mit Kabelkanälen.

Abhängig vom anstehenden Baugrund werden Baugrundverbesserungen mit Rüttelstopfsäulen oder Bodenaustausch erforderlich, um die Setzungen des Fangedammes zu minimieren.

Die Bahntwässerung wird an den bestehenden städtischen Abwasserkanal bei km 1.3+27 (Achse 215) angeschlossen (vgl. Kap. 5.1.6).

## 2.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

## 2.5 Güterumgebungsbahn, Güterzugwendegleise

(vgl. Anlage 4, Blatt 9 und 12 bis 15)

### 2.5.1 Gleisanlagen und Bahnkörper Güterumgebungsbahn

Die durchgehenden Gleise der Güterumgebungsbahn (Gleise 202 und 203) sowie im Einfädelsbereich in die Fernbahn die Gleise 100 und 103 werden im Zuge der Baumaßnahme in Lage und Höhe nicht geändert. Die beiderseits der Hauptgleise liegenden Gleise 201 und 204/264 werden derzeit und zukünftig von DB Cargo als Puffergleise genutzt. Am Nordende werden die Gleise 201 und 204/264 aufgrund des Neubaus des Kreuzungsbauwerks Zuführung Bad Cannstatt über die Güterumgebungsbahn Untertürkheim – Kornwestheim in geänderter Lage an die Güterumgebungsbahn angeschlossen. Da Züge mit mehr als 250 m Länge vom Wartungsbahnhof auf die Güterumgebungsbahn ausgezogen werden müssen, wird zur Reduzierung der betrieblichen Behinderungen für die Güterzüge in Richtung Kornwestheim eine Umfahrung des Ausziehbereiches mit Weichenverbindungen über das Gegen Gleis vorgesehen.

Im Bereich des Personenbahnhofs Untertürkheim wird das Gleis nach Stuttgart-Hafen künftig an Gleis 2 (in Verlängerung des Gleises 103) angeschlossen, da Gleis 1 als Ausziehgleis des Wartungsbahnhofs genutzt wird. Zusätzliche Weichenverbindungen erlauben auch Fahrten aus der Güterumgebungsbahn nach Stuttgart-Hafen über Gleis 100.

Die Güterzugwendegleise dienen dem Verkehr zwischen Kornwestheim und der Remsbahn. Das Wenden (Kopfmachen) dieser Züge erfolgt heute im Güterbahnhof Untertürkheim. Durch den Umbau zum Wartungsbahnhof stehen diese Gleise künftig nicht mehr zur Verfügung. Wendegleise sind künftig die Gleise 105 und 106 - im südlichen Abschnitt in neuer Lage -, die an die Güterumgebungsbahn und an die Interregio-Kurve angebunden sind. Die Güterzugwendegleise verlaufen überwiegend mit 2,5 ‰ Neigung wie im heutigen Bestand. Auf den südlichen 75 m von km 2.9+80 bis km 3.0+55 (Achse 215 rechts) steigen sie mit 15 ‰ (wie im heutigen Bestand) auf das Niveau des Personenbahnhofs Untertürkheim.

In den umzubauenden Abschnitten der Gütergleisanlagen wird das Erdplanum in einer solchen Höhenlage erstellt, dass eine insgesamt 0,50 m starke Planums- und Frostschutzschicht aufgebracht werden kann. Sollten die Anforder-



rungen an die Tragfähigkeit des Bodens nicht den heutigen Anforderungen genügen, werden Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Die Planumsneigung wird, soweit möglich, dem Bestand angeglichen. In den umzubauenden Gleisbereichen wird das DB-eigene Entwässerungssystem an die neue Gleislage angepasst.

Gegebenenfalls neben den umzubauenden Gleisen liegende Kabelkanäle werden entsprechend dem künftigen Erfordernis der neuen Gleislage angepasst.

## **2.5.2 Stützwand zwischen Güterzugwendegleisen und Gütergleis nach Kornwestheim**

km 2.6+50 bis km 3.0+55 (Achse 215)

Das vorhandene Gleis 103 (Gütergleis nach Kornwestheim) bleibt beim Bau des Wartungsbahnhofes in Lage und Höhe unverändert. Die daneben bestehenden Gleise 105 und 106 liegen tiefer. Der Höhenunterschied zum Gleis 103 wird im Bestand durch Böschungen und Stützwände überbrückt.

Beim Bau des Wartungsbahnhofes wird die Höhenlage der Gleise 105 und 106 beibehalten, jedoch lagemäßig an das Gleis 103 näher herangerückt. Deshalb ist eine durchgehende Stützwand von ca. km 2.6+50 bis ca. km 3.0+55 (Achse 215 rechts) erforderlich.

Wegen der geringen Höhe  $\leq 1,80$  m und der geringen Belastung der Stützwand, werden hier Stuttgarter Mauerscheiben aus Stahlbetonfertigteilen eingebaut.

## **2.6 Streckenausrüstung**

### **2.6.1 Oberbau**

#### **2.6.1.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)**

Die NBS-Gleise im Bereich Stuttgart 21 werden im Bereich der Tunnel und Trogbauwerke mit Fester Fahrbahn ausgerüstet.

Das System Feste Fahrbahn wird im Planfeststellungsabschnitt 1.6 a in Richtung Obertürkheim bis km 6.6+62 (Achse 60) sowie in Richtung Untertürkheim bis km 1.3+60 (Achse 713) eingebaut. An den vorgenannten Kilometerstationen enden in den jeweiligen Streckenästen die Trogbauwerke. Die geplante konstruktive Lösung der Feste Fahrbahn gewährleistet die Befahrbarkeit durch Rettungsfahrzeuge sowohl im Tunnel als auch in den Trogbereichen.

Aus Gründen des Erschütterungsschutzes wird in betroffenen Bereichen in die Tunnel des PFA 1.6 a ein leichtes Masse-Federsystem eingebaut.

Im Bereich Obertürkheim ist ab Ende des Trogbauwerkes bei km 6.6+62 (Achse 60) bis zum Anschluss an die vorhandenen Gleise bei km 7.2+20 (Achse 60) der Einbau der Oberbauform UIC 60 auf Betonunterschwellung B 70 W vorgesehen. Zusätzlich ist vom Ende des Trogbauwerkes bis zum km 6.7+50 (Achse 60) der Einbau einer federnd gelagerten Gleisauflage vorgesehen.

vorgesehen, um die Befahrbarkeit der Gleise zwischen Trogbauwerksende und der Zufahrt zum Rettungsplatz Augsburger Straße zu gewährleisten.

#### **2.6.1.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)**

Im Bereich der Tunnel und des Trogbauwerkes bis km 1.3+60 (Achse 713) wird das System Feste Fahrbahn eingebaut. Die Befahrbarkeit durch Rettungsfahrzeuge wird konstruktiv berücksichtigt. Ab Ende des Trogbauwerkes bei km 1.3+60 der Untertürkheimer Kurve (Achse 713) sowie im Bereich der Interregio-Kurve bis zum Anschluss an den Bestand der Strecke 4721 bei km 2.6+45 (Achse 713) ist Schotteroberbau mit Schienen der Bauform UIC 60 auf Betonunterschwellung B 70 W vorgesehen.

#### **2.6.1.3 Zuführung Bad Cannstatt**

Für das neu verlegte S-Bahn-Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim und für die Gleise der Zuführung Bad Cannstatt wird sowohl im Bauwerksbereich als auch in Streckenabschnitten mit Erdunterbau Schotteroberbau mit Schienen der Bauform S 54 auf Betonschwellen vorgesehen.

#### **2.6.1.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim**

Für die Gleisanlagen des Wartungsbahnhofs ist Schotteroberbau mit Schienen der Bauform S 54 auf Betonschwellen vorgesehen. Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

#### **2.6.1.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise**

In der Regel wird für die umzubauenden Bereiche Schotteroberbau mit S 54-Schienen vorgesehen. Die Schwellenart richtet sich nach den in den angrenzenden Bereichen eingebauten Schwellen. Umbaumaßnahmen in Gleisbereichen mit UIC 60-Schienen werden ebenfalls in UIC 60-Form ausgeführt.

#### **2.6.2 Elektrifizierung (15 kV, 16,7 Hz)**

Bei den Oberleitungen werden in der Regel von der DB Netz AG zugelassene Bauarten eingesetzt. Alle davon abweichenden Konstruktionen sind modifizierte Bauarten, die aus Regelbauteilen bestehen. Für diese Konstruktionen sind Zulassungsverfahren eingeleitet und von der DB Netz AG und dem EBA positiv entschieden worden. Die vorgesehenen Bauarten entsprechen der Interoperabilitätsrichtlinie der EU.

Die Gleise werden für den elektrischen Zugbetrieb mit einer Oberleitung 15 kV, 16,7 Hz ausgerüstet und überspannt.

Die Kettenwerke außerhalb der Tunnel haben 1 Fahrdraht 1 x Ri 100 (mit 1 x 10 kN beweglich nachgespannt) und 1 Tragseil 1 x Bz 50 mm<sup>2</sup> (ebenfalls mit 1 x 10 kN beweglich nachgespannt). Ab dem Tunnelmund in Richtung offenen Strecke wird die Fahrdrathöhe, entsprechend den zulässigen Fahrdrathneigungen, auf die Regelfahrdrathöhe von FH = 5 500 mm gebracht. Diese Kettenwerke erhalten jedoch in Parallelschaltung je eine VL (Verstärkungsleitungen) 1 x 240 mm<sup>2</sup> Al, die in der Regel an den Mastköpfen auf Stützisolatoren verlegt sind. Sie enden jeweils an den Streckentrennungen vor dem Tunnelmund.

Ab den Streckentrennungen vor dem jeweiligen Tunnelmund hat das Kettenwerk im Tunnel zwei Fahrdrähte, 2 x Ri 100 (mit 2 x 10 kN beweglich nachgespannt) und 1 Tragseil, 1 x Cu 95 mm<sup>2</sup> (mit 1 x 13 kN beweglich nachgespannt). Die Fahrdrathöhe beträgt im Tunnel FH = 5100 mm über Soll SO.

Der Übergang vom Doppelfahrdraht zum Einfachfahrdraht wird immer bei den Streckentrennungen vorgesehen, so dass die beiden Kettenwerke in den Weichen immer die gleiche Kettenwerksbauart (2 Kettenwerke mit Doppelfahrdraht bzw. Einfachfahrdraht) haben. Die Oberleitungsstützpunkte im Trog werden, je nach Höhe der Trogwand, direkt an der Innenseite der Trogwand bzw. an Masten (IPB-Maste), die auf der Trogwand errichtet werden, montiert. Bedingt durch die Vergrößerung der Fahrdraht- und der Systemhöhe ab dem Tunnelmund, liegt die Mastoberkante im Absenkungsbereich bis zur Regel-FH etwa zwischen 6 500 mm und 7 500 mm über SO. Die Verstärkungsleitung auf den Mastköpfen (auf Stützisolatoren montiert) wird dann etwa auf 7000 mm bis 8000 mm zu liegen kommen.

Durch Anwendung des GC-Profiles im Kreis- und Rechtecktunnel können Regel-S-Bahn-Stützpunkte nicht verwendet werden. Es wurde daher ein neuer Stützpunkt mit neuem Tragrohrhalter entwickelt. Die DB Netz AG hat dieser Konstruktion zugestimmt. Das Zulassungsverfahren ist eingeleitet. Das Kettenwerk hat hierbei die gleiche Qualität wie bei den Regel-S-Bahn-Stützpunkten und kann mit  $v \leq 160$  km/h befahren werden.

Der neu entwickelte Oberleitungsstützpunkt entspricht mit Abweichungen dem Stützpunkt für Kreis- und Rechtecktunnel an S-Bahn-Strecken. Bei der Entwicklung der Oberleitung wurde alternativ auch der Einbau einer Verstärkungsleitung (Kupferschiene) mit Stützisolatoren nach Regelzeichnungen berücksichtigt. Diese Verstärkungsleitung beansprucht jedoch im eingleisigen Tunnel mit Radius Ri = 4,05 m den bautechnischen Nutzraum. Sollte dieser Raum später einmal benötigt werden, kann die Verstärkungsleitung ggf. auch seitlich im Tunnel, oberhalb des Rettungsweges, angeordnet werden. Dadurch ist jedoch ein aufwendiger Berührungsschutz erforderlich, da der Schutzabstand zwischen Standfläche und spannungsführenden Teilen nicht mehr gewährleistet werden kann.

Es werden Nachspannlängen von  $\leq 2 \times 500$  m vorgesehen. Die aus der Nachspannung abgehenden Fahrdrähte bzw. das abgehende Tragseil werden über Umlenkrollen zum Radspannerrad geführt.

#### **2.6.2.1 Eingleisiger Tunnel mit Radius Ri = 4,05 m**

Im vorgegebenen Tunnelprofil kann die Oberleitung mit dem neuen Stützpunkt im Wesentlichen ohne Inanspruchnahme des bautechnischen Nutzraumes

eingebaut werden. Sollte der bautechnische Nutzraum von 30 cm künftig in Anspruch genommen werden müssen, sind im Bereich weniger Oberleitungsstützpunkte (z. B. bei Nachspannungen, Streckentrennungen und Gleisüberhöhungen) geringfügige Aussparungen vorzusehen.

Wegen der Forderung des 100-K-Temperaturbandes im Tunnel wird das Radspannerrad möglichst hoch montiert und unten ggf. eine entsprechende Aussparung für die Gewichte vorgesehen. Der bautechnische Nutzraum wird durch das Radspannerrad beansprucht. Die eventuell benötigten Aussparungen für die Gewichte im Boden müssen durch ein Schutzgitter gesichert werden.

Die durch die Nachspanngewichte der Radspanner benötigten Räume und Flächen im Bereich der Flucht- und Rettungswege überschreiten nicht die zulässigen Werte nach den geltenden Vorschriften.

#### 2.6.2.2 Gewölbetunnel (bergmännische Bauweise)

Hier kommen wegen des GC-Profiles neue Tunnelstützpunkte zur Anwendung, deren Systemhöhe zwischen 550 mm und 255 mm liegt.

Der Abstand Vorderkante Hängesäule bis Gleismitte beträgt 1995 mm. Die Unterkante der Hängesäule endet etwa in Höhe der oberen Begrenzungslinie des GC-Profiles. Die Hängesäulen können je nach Seitenlage des Fahrdrahtes links oder rechts vom Gleis angeordnet werden. Dadurch werden die Stützpunkte nur auf Zug beansprucht (angelenkter Seitenhalter).

Der Abstand zwischen zwei benachbarten Oberleitungsstützpunkten eines Kettenwerkes (Längsspannweite) beträgt je nach Systemhöhe  $20 \geq a \leq 40$  m.

#### 2.6.2.3 Zweigleisiger Fernbahntunnel, Lichtraumprofil GC (bergmännische Bauweise)

Als Oberleitungsstützpunkte kommen Rohrschwenkausleger aus Aluminium zur Anwendung, die jeweils an zwischen den Gleisen angeordneten Hängesäulen montiert werden. Wegen der gegenseitigen Behinderung (Abschaltung und Erdung eines Kettenwerkes), bei Instandhaltungsarbeiten oder bei Behebung von Störungen werden die Hängesäulen in einem Abstand von 6,00 bis 10,00 m in Längsrichtung des Tunnels versetzt angeordnet.

Die Systemhöhe beträgt  $SH = 1100$  mm. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Oberleitungsstützpunkten eines Kettenwerkes (Längsspannweite) beträgt  $a \leq 45$  m.

#### 2.6.2.4 Eingleisiger Tunnel:

**Offene Bauweise mit lichter Bauwerkshöhe  $h_i = 6,20$  m**

Für diese Tunnelbauweise wird, bedingt durch das GC-Profil, wie für den Tunnel mit Kreisprofil, die neu entwickelte Oberleitungsbauart (verbesserte S-Bahnoberleitung) vorgesehen. Für die beweglichen Nachspannvorrichtungen mit Gewichten werden im Bedarfsfall Nischen mit den Abmessungen 600 mm Tiefe, 4500 mm Länge von SO bis Deckenunterkante vorgesehen.

#### 2.6.2.5 Tunnel mit Rechteckquerschnitt (offene Bauweise)

Als Oberleitungsstützpunkt kommt ein neu entwickelter „S-Bahn-Stützpunkt mit einer Hängesäule für zwei Abzughalter“ aus Aluminium zur Anwendung. Der Abstand zwischen Vorderkante Hängesäule und Gleismitte beträgt 1995 mm. Alternativ kann jedoch auch der Stützpunkt mit neuem Tragrohrhalter verwendet werden. Dadurch werden die Seitenhalter nur auf Zug beansprucht (angelenkter Seitenhalter). Die Hängesäulen können daher je nach Seitenlage des Fahrdrabtes auch links oder rechts vom Gleis angeordnet werden.

Der Abstand zwischen zwei benachbarten Oberleitungsstützpunkten eines Kettenwerkes (Längsspannweite) beträgt  $a \leq 40$  m.

#### 2.6.2.6 Zuführung Bad Cannstatt

Die Zuführung Bad Cannstatt wird mit einer Standardoberleitung ausgerüstet. Die FH (Fahrdrabhöhe) über SO beträgt  $FH = 5500$  mm (Regelfahrdrabhöhe).

Als Stützpunkte kommen Rohrschwenkausleger aus Aluminium zur Anwendung. Die SH (Systemhöhe; entspricht dem Abstand Fahrdrabt - Trageil am Stützpunkt) beträgt 1800 mm. Die Oberkante der Oberleitungsmaste ist etwa 7500 mm über SO.

Die V-Leitung (Verstärkungsleitung) ( $240 \text{ mm}^2$  Al) wird über den Mastköpfen auf Stützisolatoren etwa 7800 mm über SO verlegt.

#### 2.6.2.7 Wartungsbahnhof Untertürkheim (S-Bahn und Fernbahn) mit Regellichtraum nach EBO bzw. Lichtraumprofil GC

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b. Die detaillierte Beschreibung des Wartungsbahnhofs Untertürkheim erfolgt im Zuge dieses separaten Verfahrens (PFA 1.6 b).

#### 2.6.2.8 Oberleitungsspannungsprüfung (OLSP)

Die OLSP wird gemäß den Vorgaben der EBA Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“ Stand 01.07.1997 (mit Ergänzungen bis 01.11.2001) ausgeführt.

OLSP kommen ausschließlich in Tunnelbereichen zum Einsatz.

Im Ereignisfall wird durch die OLSP die Spannungsfreischaltung der gesamten Oberleitungsanlage sowie die Notfallerdung herbeigeführt. Dieser Zustand wird in allen Tunnelzugängen optisch angezeigt. Zusätzlich werden an jedem Tunnelzugang mobile Erdungsgeräte vorgehalten.

### 2.6.3 Schaltanlagen für Bahnstrom

#### Schaltposten Bad Cannstatt

Der bestehende Schaltposten Bad Cannstatt wird durch einen neuen Schaltposten ersetzt. Der Standort ist in ca. km 1,2 der Strecke von und nach Neu-Ulm.

Als Gebäude ist ein standardisiertes Fertigteilgebäude mit Flachdach vorgesehen, welches nicht unterkellert ist. Die Gründung (z. B. Streifenfundamente) wird gemäß den statischen Erfordernissen ausgeführt. Die Außenwände sind in Sandwichbauweise aufgebaut (Tragwand – Wärmedämmung – äußere Vorsatzschale, z. B. Waschbeton, Sichtbeton, Strukturbeton). Die Außenmaße des Gebäudes betragen ca. 6,00 m x 18,50 m. Die Höhe beträgt ca. 3,80 m über Geländeoberkante. Die Dachentwässerung ist außerhalb des Gebäudes zum Regenablauf zu führen. Für den Schaltposten ist eine Zufahrt für Kleintransporter zum Zweck der Instandhaltungsarbeiten erforderlich.

Weiterhin erhält der Schaltposten eine Kompensationsanlage mit den Abmessungen 5,00 m x 10,00 m und eine Kurzschlussbegrenzungs-drossel mit den Abmessungen  $R = 5,00$  m. Kompensationsanlage und Kurzschlussbegrenzungs-drossel sind mit einem Zaun gemäß Konzernrichtlinie 955 gegen unbeabsichtigtes Berühren abzuschirmen.

### 2.6.4 Elektrotechnische Anlagen (50 Hz)

#### 2.6.4.1 Tunnelausrüstung Fernbahnbereich

##### Allgemeines

Die elektrotechnischen Verbraucher in dem Tunnel werden aus einem neu zu erstellenden bahneigenen Mittelspannungsnetz gespeist. Hierzu wird im Bahnhof Stuttgart Hbf (neu) eine Übergabestation in den elektrotechnischen Räumen in der Ebene -1 (Technikgeschoss) des Gebäudes „Anlieferung Arnulf-Klett-Platz“ errichtet. (Diese Anlagen werden im Zuge des PFA 1.1 genehmigt und sind dort entsprechend dargestellt). Dort erfolgt die Übergabe von den NWS (EVU, Neckar-Werke-Stuttgart) an die DB Netz AG. Von dieser Station werden für jeden Tunnel autarke Mittelspannungsringleitungen aufgebaut.

##### Mittel- und Niederspannungsanlage Tunnelausrüstung Fernbahnbereich

Die Mittel- und Niederspannungsanlagen für die Versorgung der Sicherheitsbeleuchtung und der Elektranten werden in den technischen Räumen (in den Verbindungsstollen) im Tunnel errichtet. Als Netzform für die Niederspannungsanlagen wird gemäß der TU 954.0107, Einspeisung aus einem DB Netz AG eigenen Mittelspannungsnetz, das TN-C-S-System und für die Versorgung der Elektranten im Tunnel das IT-System angewandt.

##### Elektrotechnische Tunnelausrüstung Fernbahnbereich

Für die elektrotechnische Tunnelausrüstung werden folgende Vorschriften und Richtlinien beachtet:

- Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln Stand 01.07.1997 (mit Ergänzungen bis 01.11.2001)
- TU 954.0107 Elektrische Energieanlagen-Schutzmaßnahmen
- TU 954.9103 Beleuchtungsanlagen im gleisnahen und sicherheitsrelevanten Bereich
- TU 954.9107 Eisenbahntunnel
- Technische Information Nr. 5, „Festlegung für die Planung und Errichtung elektrischer Energieanlagen im Eisenbahntunnel“ (vom 10.02.1998)
- Schreiben des Eisenbahn-Bundesamtes Bonn 22.12 Se (Tu-Ret) 16, Herr Syre, vom 02.10.1998.

Im Tunnel werden nur Bauteile, Materialien und Geräte eingesetzt, welche die Bauartgenehmigung durch das EBA Bonn erhalten haben.

In Tunneln wird eine batteriegestützte Sicherheitsbeleuchtung eingebaut. Im Abstand von 17 m werden hierzu Leuchten in einer Höhe von 2,50 m an der Tunnelwand montiert. Diese gewährleisten die geforderte Beleuchtungsstärke von 0,5 lx bei einer Gleichmäßigkeit von  $E_{\min} : E_{\max} 1:40$ .

Der Rettungsweg im Fahrtunnel verläuft eben und weist keine Stufen auf.

Für die elektrische Versorgung der Elektranten, die im Tunnel alle 125 m an der Wand befestigt werden, wird eine unfall- und brandgeschützte Rohrtrasse gebaut.

Analog zum Abstand der Elektranten werden zur Stromversorgung vor den Elektranten ausreichend dimensionierte Kabelziehschächte der Brandschutzklasse E 90 angeordnet. In den Kabelziehschächten werden Unterverteilungen für die Stromversorgung der Elektranten angeordnet.

Für die erforderliche Erdung der Elektranten vor Ort wird eine Verbindung zum nächstgelegenen Erdungspunkt an der Blockfuge im Tunnel hergestellt.

Für die Energieübertragung zu den Elektranten und den Notlichtversorgungsgeräten werden in den Tunnelbauwerken im Abstand von maximal 2000 m technische Räume mit einer Mittel- und Niederspannungsanlage errichtet.

Zur Versorgung der Mittelspannungsanlagen in den technischen Räumen im Tunnel wird eine unfall- und brandgeschützte Kabeltrasse > 1 kV aufgebaut. Die Mittelspannungstrasse wird mit Kabelziehschächten und Muffenschächten ausgerüstet.

Die Verkabelung an der Tunnelwand zwischen Notlichtversorgungsgeräten und Leuchten erfolgt mit halogenfreien Kabeln in Aufputzmontage.

#### Hebeanlage

Zur Entwässerung des Tiefpunktes ist bei km. 4,8+77,20 ein Pumpensumpf mit 3 Pumpen vorgesehen. Die Stromversorgung wird über die Niederspannungsanlage im Verbindungsstollen 6 in km 5,6+50,0 sichergestellt.

#### 2.6.4.2 Elektronisches Stellwerk Untertürkheim

Die Stromversorgung des ESTW-UZ Untertürkheim und der Außenanlagen erfolgt über eine neu zu errichtende Übergabestation Neckarwerke/DB Netz AG, Geschäftsbereich Netz, die im Betriebs- und Werkstattgebäude vor der Wartungs- und Instandsetzungshalle errichtet wird. Die Station wird als DB Netz AG eigene Mittelspannungsstation aufgebaut.

Die Mittelspannungs-, Trafo- und Niederspannungsräume sind getrennt anzuordnen.

##### Niederspannungsanlage des GB Netz

Die Niederspannungs-Hauptverteilung für die DB Netz AG wird räumlich getrennt von den zu versorgenden Haupt- bzw. Unterverteilungen anderer Geschäftsbereiche der DB Netz AG untergebracht. In den Abgängen zu den Verteileranlagen anderer Führungsgesellschaften oder deren Verbraucheranlagen werden Zählereinrichtungen vorgesehen bzw. eingebaut.

Als Netzform für die Niederspannungsanlagen wird gemäß der aktuellen TU 954.0107, Einspeisung aus einem DB Netz AG eigenen Mittelspannungsnetz, das TN - C - S System angewandt.

#### 2.6.4.3 Wartungsbahnhof Untertürkheim

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b. Die Elektrotechnischen Anlagen in diesem Bereich sind in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

#### 2.6.5 Leit- und Sicherungstechnik

##### 2.6.5.1 Allgemeines

Die neuen Gleisanlagen des Projekts Stuttgart 21 erhalten neue Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. In den Übergangsbereichen zum bestehenden Netz der DB Netz AG werden die Anlagen in der jeweils bestehenden Technik angepasst.

Die folgenden Kapitel beschreiben zunächst den Umfang aller neu hinzukommenden Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. Da sich die Grenzen der einzelnen Stellwerksbereiche nicht mit denen der Planfeststellungsabschnitte decken und die geplanten Systeme übergreifend wirken, wird das Gesamtkonzept für das Projekt Stuttgart 21 beschrieben.

Abschließend werden die Maßnahmen dargestellt, die sich durch Anpassungsmaßnahmen im Bereich des Übergangs auf das bestehende Netz und die dazu erforderlichen Änderungen der vorhandenen Stellwerksanlagen ergeben.



### 2.6.5.2 Systeme und Elemente der Leit- und Sicherungstechnik

Der gesamte Neubaubereich wird durch eine neue elektronische Stellwerks-technik nach dem bei der DB Netz AG zugelassenen Standard gesteuert und überwacht. Bedingt durch die diesem Standard zugeordnete Stellentfernung der angeschlossenen Elemente wie Signale, Weichenantriebe und Gleisfreimeldeeinrichtungen mit einer Länge von 6,5 km ergibt sich eine Stellwerksstruktur, die sich durch ein übergeordnetes ESTW-UZ (Elektronisches Stellwerk - Unterzentrale -) und mehrere ESTW-A (Elektronisches Stellwerk – abgesetzt -) ergibt.

Das ESTW-UZ, das betrieblich unbesetzt ist, wird in einem neuen Stellwerksgebäude im Wartungsbahnhof Untertürkheim errichtet. Darin wird neben den Räumen für die technischen Einrichtungen ein Bedienraum mit einem Notbedienplatz entsprechend den gültigen Richtlinien untergebracht.

Der gesamte ESTW-Bereich Stuttgart 21 wird von der BZ (Betriebszentrale) Karlsruhe aus bedient. Hierzu werden mehrere Arbeitsplätze für die Fahrdienstleiter des Bereichs Stuttgart 21 vorgesehen.

In der Region ausgelagert werden die dem ESTW-UZ untergeordneten ESTW-A Stuttgart Hbf, Filder und Wendlingen. Die ESTW-A Stuttgart Hbf und Filder werden in den neu entstehenden Räumen untergebracht. Das ESTW-A Wendlingen wird in einem separat zu errichtenden Gebäude integriert.

Die Außenanlagen der Leit- und Sicherungstechnik umfassen Signale, Weichenstell- und -sicherungseinrichtungen, Gleisfreimeldeeinrichtungen, Einrichtungen der PZB (Punktförmige Zugbeeinflussung), Balisen / Einrichtungen der LZB (Linienförmige Zugbeeinflussung) und die Kabelanlage.

Die ortsfesten Signale sind Signale des KS-Signalsystems (Kombinationssignal).

Die ersten Planungen zu Stuttgart 21 sehen eine kontinuierliche Zugbeeinflussung FZB (FZB = Funk-Zugbeeinflussung) nach ETCS-Level 2 (ETCS = European Traffic Control System) vor. Die funktionellen Merkmale des ETCS Level 2 entsprechen denen der LZB (LZB = linienförmige Zugbeeinflussung). Die Unterschiede sind technischer Art und betreffen

- die Fahrzeugausrüstung (einschl. MMI) (MMI = Man-Machine-Interface)
- das Übertragungsmedium (ETCS L2: GSM-R Funkkanal; LZB: Luftspalt Linienleiter - Fahrzeuggerät)
- Elemente entlang der Strecke für Übertragungseinrichtungen GSM-R und (nicht schaltbare) Eurobalisen (FZB) bzw. Linienleitereinrichtungen (LZB)

Die Entscheidung, welches der beiden Systeme zum Einsatz kommt, fällt mit der Einsatzreife der FZB zum Beginn der Planungsarbeiten EP. Auswirkungen auf Dritte sind mit dieser rein technischen Entscheidung aber auf keinen Fall verbunden.

Der Informationsaustausch zwischen den Triebfahrzeugen und den Stellwerkseinrichtungen wird bei FZB über das Zugfunksystem GSM-R (Global System for Mobile Communication - Railways) vorgenommen. Neben den all-

gemeinen Funkdiensten wird auch die Datenkommunikation für die FZB über GSM-R abgewickelt.

GSM-R wird von der DB Telematik GmbH auch für den gesamten Bereich von Stuttgart 21 eingerichtet.

FZB nach ETCS-Level 2 zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus:

- Datenaustausch zwischen dem ESTW und dem Triebfahrzeug bidirektional über die FZB,
- Datenaustausch zwischen Triebfahrzeug und Streckeneinrichtungen über aktive oder passive Balisen,
- auf ortsfeste Signale kann ggf. verzichtet werden,
- Blockabschnitte sind räumlich festgelegt,
- eine Zugintegritätserkennung im Zug ist nicht erforderlich.

Bei Ausfall der FZB / LZB oder für Fahrten von Zügen ohne entsprechende ETCS-/LZB-Fahrzeugeinrichtungen wird als Rückfallebene das KS-System eingesetzt. Bei dieser Betriebsweise kann entsprechend den Bestimmungen der Deutschen Bahn mit einer Geschwindigkeit von maximal 160 km/h gefahren werden.

Die LZB / FZB ist in ihren Systemkomponenten redundant aufgebaut, so dass das System eine hohe Ausfallsicherheit aufweist.

Die Lichtsignale werden den Bestimmungen der ESO (Eisenbahnsignalordnung) entsprechend in der Regel rechts vom Gleis aufgestellt. In Bereichen mit GWB (Gleiswechselbetrieb) oder bei Bedarf im eingleisigen Tunnel kann auch eine Linksaufstellung im Rahmen der Richtlinien erforderlich werden. Eine exakte Standortfestlegung dazu erfolgt in der Ausführungsplanung.

Die Gleisfreimeldung wird im gesamten Bereich der NBS durch Achszähler realisiert. Die Achszählpunkte am Gleis müssen im Tunnelbereich ebenso wie die Weichenantriebe gegen Beschädigung durch Straßenfahrzeuge geschützt werden.

Die Verkabelung wird mit Gruppen- und Stichkabeln realisiert. Die Verkabelung beginnt in den Kabelabschlussräumen der neuen ESTW und verläuft über Gruppenkabel und Stichkabel zu den Außenelementen.

Weichenantriebe, die sonstigen zum Verschluss und zur Überwachung von Weichen erforderlichen Einrichtungen sowie Gleisfreimeldeeinrichtungen und Einrichtungen der FZB / LZB sind im Tunnelbereich so einzubauen, dass diese die Rettungswege weder für Personen noch für Fahrzeuge einschränken und eine ungehinderte Instandhaltung und Entstörung sichergestellt wird. Dasselbe gilt für Signalschaltkästen, Kabelverteiler etc.

Im Tunnelbereich werden aufgrund der Vorgaben des Brandschutzes alle Kabel in Rohrtrassen und feuergeschützten Kabelschächten geführt.

Das KS-System wird nach den bestehenden Richtlinien und den betrieblichen Vorgaben für alle neuen ESTW-Bereiche vorgesehen. Der genaue Umfang

der noch erforderlichen Signalstandorte wird nach den betrieblichen Erfordernissen im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt.

Die genauen Einbauorte der verschiedenen sicherungstechnischen Elemente der Außenanlagen können erst mit Durchführung der Ausführungsplanung festgelegt werden. Es ergeben sich daraus aber keine Auswirkungen auf Dritte.

### **2.6.5.3 Örtliche Besonderheiten und Anpassungsmaßnahmen**

Der größte Teil des Tunnelbereichs des Planfeststellungsabschnitts 1.6 wird direkt vom neuen ESTW-UZ in Untertürkheim (Wartungsbahnhof Untertürkheim) femgestellt. Der südliche Tunnelbereich wird, beginnend am Einfahrsignal von Stuttgart Hbf, vom ESTW-A Stuttgart Hbf femgestellt.

Im weiteren Verlauf der Tunnelstrecke nach Norden entstehen 2 Schnittstellen mit einer Anbindung und somit Anpassung an das bestehende Netz der DB Netz AG.

Die Trennung des PFA 1.6 in PFA 1.6 a und PFA 1.6 b hat keine Auswirkungen auf die Errichtung des ESTW-UZ in Stuttgart-Untertürkheim.

Die Anlagen des Bf Obertürkheim werden vom ESTW-A Esslingen (ESTW-UZ Plochingen) aus gesteuert und sind somit kein Teil des Projektes Stuttgart 21. Gleiches betrifft in Obertürkheim den Abzweig Obertürkheim in Richtung Abzw Wangen.

Zwischen den ESTW-A Esslingen und dem ESTW-UZ Untertürkheim existiert stellwerksinterner ESTW-Zentralblock.

#### Zuführung Bad Cannstatt

Im Ostkopf des Bahnhofs Bad Cannstatt wird eine neue Strecke zum Wartungsbahnhof Untertürkheim eingeführt. Diese Strecke wird im „Linksverkehr“ befahren, so dass sie signaltechnisch als zwei eingleisige Strecken zu betrachten ist. Die Signale müssen somit jeweils rechts vom Gleis aufgestellt werden.

Die Maßnahmen der Leit- und Sicherungstechnik erstrecken sich auf die Änderungen und Erweiterungen der bestehenden Technik im Bahnhof Bad Cannstatt (SpDr L60, Inbetriebnahme 1991) entsprechend dem neuen Spurplan (Weichen und Einfahrsignale) sowie der Einrichtung des ESTW-Zentralblocks zum ESTW-UZ Untertürkheim. Der neue Zustand wird in mehreren Bauzuständen hergestellt.

#### Bf Untertürkheim

Der gesamte Bereich des Bf Untertürkheim wird derzeit von dem 1981 in Betrieb gegangenen Sp Dr S60-Stellwerk im Bf Untertürkheim gestellt. Die neue Aufgabenstellung für den Bf Untertürkheim in der Funktion eines Wartungsbahnhofs erfordert einen fast vollständigen Umbau der vorhandenen Gleise und Weichen und somit auch der Signalanlagen. Ein Großteil des Bahnhofs muss während der Umbaumaßnahmen jedoch weiterhin funktions- und betriebsfähig bleiben. Die Trennung in die PFA 1.6 a und 1.6 b betrifft nicht die

Notwendigkeit, im Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim ein neues ESTW-UZ zu errichten.

Die Planung des ESTW-UZ Untertürkheim muss die Steuerung der Außenanlagen für die PFA 1.6 a und 1.6 b berücksichtigen.

Der Umbau der zur Betriebsabwicklung notwendigen Gleisanlagen wird zunächst noch mit der vorhandenen Stellwerkstechnik durchgeführt. Parallel dazu wird das neue ESTW-UZ Untertürkheim mit seinem Standort in dem Betriebs- und Werkstattgebäude vor der Wartungshalle aufgebaut.

Der Inbetriebnahmezustand des neuen ESTW-UZ wird die Gleisanlagen umfassen, die nicht mehr oder nur noch geringfügig verändert werden. Die nach der Inbetriebnahme des ESTW-UZ erfolgenden Änderungen an den Gleisanlagen in Untertürkheim werden eine schrittweise Erneuerung in der ESTW-Technik bis zur Erreichung des Endzustands nach sich ziehen.

Zwischen dem neuen ESTW-UZ und den während des Umbaus noch verbleibenden Signalanlagen des Sp Dr L60-Stellwerks werden bis zu deren endgültiger Außerbetriebnahme Blockanpassungen durchgeführt.

#### Bf Münster

Der Bf Münster ist im Stellbereich des ESTW-UZ Untertürkheim.

Mit Inbetriebnahme des neuen ESTW-UZ werden auch die heute vom Relaisstellwerk „Uf“ (Untertürkheim Fahrdienstleiter) ferngestellten Signalanlagen des Bf Münster auf die Fernstellung durch das elektronische Stellwerk „Uzf“ („z“ steht für Zentralstellwerk) umgestellt.

Ein schematischer Übersichtsplan ist als Anlage 24 beigelegt.

### **2.6.6 Telekommunikationsanlagen**

#### Funkdienste für betriebliche Zwecke

Für die Bereitstellung von Funkdiensten für betriebliche Zwecke ist das neue digitale Funksystem GSM-R vorgesehen. Über dieses System werden die Anwendungen Zugfunk, Betriebs- und Instandhaltungsfunk, Rangierfunk sowie die Funkzugbeeinflussung (FZB) realisiert. Die Zulassung GSM-R für Funkdienste (betriebliche Zwecke) und FZB muss spätestens zum Zeitpunkt des Planfeststellungsbeschlusses vorliegen.

#### Funkdienste Dritter

Für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben wird das BOS-Funksystem in den Tunnelbereichen eingerichtet. Mit diesem System wird die Nutzung der Funknetze von Organisationen wie Feuerwehr, Polizei und Bundesgrenzschutz in den Tunneln ermöglicht.

Die Anlagen sind so geplant dass ein späteres Umrüsten vom derzeit vorgesehenen analogen BOS-System auf das derzeit in Entwicklung befindliche zu-

künftige digitale TETRA-System möglich ist. Eine Betroffenheit Dritter ist durch das Umrüsten vom BOS-System auf das TETRA-System nicht gegeben.

Entsprechend den Bestelleranforderungen werden auch die öffentlichen Funknetze (D1, D2 und E-Plus) sowie UKW-Rundfunk im Bahnhof und in den Tunneln eingespeist.

#### Kabel und übertragungstechnische Einrichtungen

Zur Verbindung der telekommunikationstechnischen Einrichtungen innerhalb der Bahnhöfe, zwischen den Bahnhöfen und zur Verbindung der Stellrechner untereinander und mit der Betriebszentrale werden Cu- und LWL-Streckenfernmeldekabel sowie Bahnhofsfernmeldekabel verlegt. Zur Übertragung von Daten, Sprache und Bildern werden übertragungstechnische Einrichtungen eingesetzt.

Im Bf Stuttgart-Untertürkheim sind die vorhandenen Bahnhofs- und Streckenkabelanlagen anzupassen. Neu errichtet wird der Wartungsbahnhof Untertürkheim mit Wartungshalle und das ESTW-UZ Untertürkheim. Anpassungen und Ergänzungen der fernmeldetechnischen Einrichtungen müssen vorgenommen werden. Unberührt bleibt der Bf Stuttgart Münster, Hp Ebitzweg und S-Bahn Haltepunkt Gottlieb-Daimler-Stadion.

#### Betriebsfernmeldeanlagen

Für die betriebliche Kommunikation zwischen Fahrdienstleitern, Dispositionsstellen und Betriebspersonal wird ein Betriebsfernmeldesystem eingesetzt. Die Anpassung der bestehenden Einrichtungen und Übertragungswege an das ESTW-UZ Untertürkheim wird notwendig. Betroffen ist der Bf Stuttgart Münster, Hp Ebitzweg, S-Bahn Haltepunkt Gottlieb-Daimler-Stadion und Bf Stuttgart-Untertürkheim.

Im neuen Wartungsbahnhof Untertürkheim – und in der Wartungshalle - müssen Fernsprecheinrichtungen errichtet und Übertragungswege zum ESTW-UZ vorgesehen werden. Die detaillierte Beschreibung des Wartungsbahnhof Untertürkheim sind Teil eines separaten Verfahrens (PFA 1.6 b).

Der Neubau des ESTW-UZ Untertürkheim erfordert die Lieferung, den Einbau und die Vernetzung/Verschaltung der fernmeldetechnischen Anlagen, die zur zukünftigen Betriebsabwicklung notwendig sind. Nicht mehr benötigte Verbindungswege und Anlagen werden im Rahmen der Maßnahme aufgelassen bzw. zurückgebaut.

Entsprechend der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes bei Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“ wird im Tunnel ein Tunnelnotrufsystem erstellt. Tunnelnotruffersprecher werden an den Notausgängen, innerhalb der Notausgänge, in den Querschlägen und an den Tunnelportalen installiert.

Als Rückfallebene für den BOS-Funk wird im Tunnel eine Steckdosenleitung zum Anschluss von tragbaren Feldfersprechern (OB-Fersprechern) der Rettungsdienste errichtet. Die Anschlüsse für die OB-Fersprecher sind an allen Rettungsplätzen (Tunnelportale, geländeseitige Ausgänge der Rettungs-

stollen bzw. Rettungsschächte) und im sicheren Bereich der Rettungsstollen bzw. Rettungsschächte hinter der tunnelseitigen Rettungstüren vorzusehen.

#### Beschallungsanlagen

Insbesondere für Zwecke der Reisendeninformation, aber auch für Warn- und Räumungsdurchsagen bei Unregelmäßigkeiten und Gefahrensituationen sind Lautsprecher auf dem Bahnsteig der Bahnhöfe und Haltepunkte und in den öffentlichen Bereichen der Stationen vorgesehen. Bestehende Anlagen müssen angepasst und in das zukünftig vorgesehene Reisendeninformationssystemnetz mit integriert werden. Von einer Automatisierung der Regelansagen ist auszugehen. Die Einrichtung eines Infomanagers im ESTW-UZ als Disponent der Reisendeninformation wird vorgesehen.

Im Wartungsbahnhof Untertürkheim und in der Wartungshalle werden Lautsprecherkreise vorgesehen, damit Kontakt mit dem Betriebspersonal aufgenommen werden kann. Die detaillierte Beschreibung des Wartungsbahnhof Untertürkheim sind Teil eines separaten Verfahrens (PFA 1.6 b).

#### 3S-System

Für die Gewährleistung der Sicherheit, Sauberkeit und für Service-Zwecke wird das 3S-System vorgesehen. Hierfür müssen ggf. die Überwachungskameras sowie Notruf- und Informationssäulen auf den Bahnsteigen der Bf Stg. Münster, Hp Ebitzweg, S-Bahn Haltepunkt Gottlieb-Daimler-Stadion und Bf Stuttgart-Untertürkheim in ein System integriert werden. Die Bedienung und Überwachung erfolgt durch die 3 S-Zentrale.

#### Gefahrenmeldeanlagen

Für die Erkennung und Abwehr von Gefahren werden verschiedene Gefahrenmeldeanlagen eingesetzt. Zum Schutz von technischen Betriebsräumen werden entsprechend den einschlägigen Richtlinien Brandmeldeanlagen und Einbruchmeldeanlagen eingerichtet. In den Tunneln kommen Luftströmungsmeldeanlagen (LsMA) zum Einsatz, welche im Abstand von etwa 500 m von den Tunnelmündern installiert werden. Mit Hilfe der LsMA werden Strömungswerte ermittelt, die über das MAS 90 zum Fdl übermittelt werden. Diese Werte dienen dazu, im Brandfall den betroffenen Personen die richtige Flucht-richtung zu weisen.

#### Meldeanlagen system MAS 90

Zur Übertragung von Gefahrenmeldungen, auch von Einrichtungen außerhalb des Planfeststellungsabschnitts, wird das Meldeanlagen system MAS 90 eingerichtet. Über die Bedienoberfläche MÜV (Melde-Überwachungs-Verfahren) werden auf der Melde- und Registriereinheit beim Fahrdienstleiter Meldungen visualisiert sowie entsprechende Steuerbefehle eingegeben. Über das MAS 90 erfolgt auch die Überwachung und Steuerung technischer Einrichtungen.

#### Reisendeninformationssysteme

Für die Reisendeninformation werden akustische und visuelle Informationseinrichtungen erstellt.

Zur wirtschaftlichen Bereitstellung der Informationen sind weitgehend automatisch arbeitende Systeme vorgesehen, die Fahrplan-, Betriebs- und Dispositionsdaten aus den entsprechenden Datenquellen beziehen. Regel- und Standardansagen zur Reisendeninformation werden ebenfalls weitgehend automatisch durchgeführt.

Für das Management der Reisendeninformation und für die Übermittlung nicht automatisierbarer Informationen wird ein Informationsmanager-Arbeitsplatz im Bedienraum des Stellwerks vorgesehen.

Die Reisendeninformationssysteme des Bf Stuttgart-Münster, Hp Ebitz, S-Bahn Haltepunkt Gottlieb-Daimler-Stadion und Bf Stuttgart-Untertürkheim werden angepasst.

#### Inhouse-Netze

Im Wartungsbahnhof Stuttgart-Untertürkheim ist ein Inhouse-Netz (Gebäudeverkabelung) für das System BKU und für Fernsprechanchlüsse vorgesehen. Die Anzahl der Anschlüsse und die Ausstattung werden mit dem zuständigen Geschäftsbereich abgestimmt.

Die detaillierte Beschreibung des Wartungsbahnhofs Untertürkheim ist Teil eines separaten Verfahrens (PFA 1.6 b).

## **2.7 Genehmigungsbefürchtete technische Sonderlösungen**

Im Zuge der Maßnahmen des Projektes Stuttgart 21, PFA 1.6 – Zuführung Obertürkheim und Untertürkheim – sind genehmigungsbefürchtete technische Sonderlösungen erforderlich.

### **2.7.1 Einseitige Längsneigung**

#### **2.7.1.1 Allgemeines**

„Tunnel sollen eine einseitige Längsneigung aufweisen, die den Rollwiderstand der eingesetzten Züge überwindet. Ein dachförmiges Längsprofil mit ansteigender / fallender Gradienten oder ein wannenförmiges Längsprofil ist zu vermeiden.“

(aus der EBA – Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“, 2.1 Grundsätze zur baulichen Gestaltung)

#### **2.7.1.2 Beschreibung der Ausgangssituation**

Die Anbindung Zuführung Wangen, Ober-/Untertürkheim schließt am Südkopf des neuen Hauptbahnhof an und verläuft bis zur Neckarquerung in östlicher Richtung. Gemäß den gegebenen topographischen Verhältnissen liegt der Stuttgarter Hbf höher als das Neckartal. Da die bestehenden Bahnverbindungen im Neckartal auf der nordöstlichen Talseite liegen und der Hauptbahnhof

westlich davon, muss die Anbindung Ober-/Untertürkheim in jedem Fall den Neckar queren. Aufgrund dieser unterirdischen Neckarquerung ist die Ausbildung einer einseitig geneigten Gradienten im PFA 1.6 nicht möglich.

### **2.7.1.3 Zwangspunkte**

Als erster trassierungstechnischer Zwangspunkt ist die gemeinsame Linienführung mit dem Fildertunnel PFA 1.2 zu nennen. Zur Minimierung der Eingriffe des Projektes wurde die Linienführung der beiden Strecken nach dem Hauptbahnhof zunächst in zwei zweigleisigen Tunnelröhren zusammengefasst, die sich nach einem unterirdischen Verzweigungsbauwerk in vier Einzelröhren aufteilen.

Ein weiterer trassierungstechnischer Zwangspunkt ist, um Eingriffe und Baukosten zu minimieren, die gemeinsame Streckenführung der Anbindungen der Zuführung Wangen / Ober- und Untertürkheim bis zur Trennung der Zuführung nach Obertürkheim und nach Untertürkheim im Bereich des Abzweigs Wangen.

Die Anbindung an die jeweiligen Bestandsgleise ist ein weiterer trassierungstechnischer Zwangspunkt. Hier ist vor allem die Planung des neuen Wartungsbahnhofs auf dem Gelände des bestehenden Güterbahnhofs Untertürkheim zu nennen. In Obertürkheim ist einerseits die vorhandene Bebauung und andererseits das Feuchtbiotop „Uhlbach“ maßgebend.

### **2.7.1.4 Sicherheitsbelange**

Der Verlust von Gasen und Flüssigkeiten aus Kesselwagen oder ähnlichem ist im Projekt Stuttgart 21 nicht zu erwarten, da diese Art von Güterzügen nicht durch den Hbf geleitet wird, somit auch nicht die anschließenden Tunnelstrecken passiert. Damit ist eine Ansammlung von giftigen Gasen und Flüssigkeiten im Trassentiefpunkt ausgeschlossen.

Im Brandfall werden die entstehenden Rauchgase durch die vorhandene Längsströmung und evtl. durch eine ausreichende Strömungsinduktion über die Schwallöffnungen am Südkopf des Hbf zu den Portalen abgeleitet.

Das in den Rampen der Tröge anfallende Oberflächenwasser wird unmittelbar nach den Portalen gefasst und direkt abgeleitet. Die Tunnel werden mit Kunstabdichtungsbahnen und/oder WUK – Beton druckwasserhaltend ausgebildet. Anfallende Tunnelwässer (Leckagewasser, Schleppwasser, Löschwasser etc.) werden durch die Tiefpunktentwässerung bei km 4.8+77,2 der Röhre 62 entsorgt. Durch die vorgesehene statisch konstruktive Ausbildung der Tunnelinnenschale sind Wassereintritte des Neckars ausgeschlossen. Der Vortrieb der Neckarunterführung wird durch gesonderte Maßnahmen bei der Vorkundung sicher ausgebildet.

Die Zugführer werden angewiesen, keine brennenden Züge in den Tunnelröhren abzustellen und/oder mit brennenden Zügen in den Tunnel einzufahren.



### 2.7.1.5 Bautechnische Lösungsansätze

Die Gradientenführung der Anbindung Ober-/Untertürkheim hat eine wannenförmige Ausbildung. Im Bereich vom Stadtbezirk Wangen wird der Neckar stromabwärts des Wehres Untertürkheim unterfahren. Die Tiefpunkte der Gradienten der beiden eingleisigen Röhren liegen für die Achse 61 bei km 4.0+27,8 auf einer NN Höhe von 192,3 m und der der Röhre 62 bei km 4.8+77,2 auf einer NN Höhe von 187,8 m. Die Portale liegen auf einer Gradientenhöhe von ca. 221,6 m in Obertürkheim und 217,8 m in Untertürkheim. Die Gradientenhöhe zu Beginn dieses PFA 1.6 liegt für die Achse 61 auf einer Höhe von ca. 222,2 m und für die Achse 62 auf 228,7 m.

Aufgrund der oben angeführten Zwangspunkte gibt es keine anderen Lösungsansätze.

### 2.7.2 Längsneigung der freien Strecke >12,5 ‰

#### 2.7.2.1 Allgemeines

„Die max. Längsneigung soll auf freier Strecke 12,5 ‰ nicht überschreiten.“  
(aus § 7 (1) Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung in Verbindung mit Modul 800.0110 „Netzinfrastruktur Technik entwerfen; Linienführung“ Abschnitt 7 (1))

#### 2.7.2.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Im Bereich des Stadtbezirks Wangen beginnt vor der Neckarunterfahrung die Ausfädelung der Zuführung Untertürkheim aus den Streckengleisen von und nach Obertürkheim. Aufgrund der Geometrie der Ausfädelung und der Kreuzungssituation liegt die Tunnelröhre nach Untertürkheim am Abzweig Wangen höher als die Tunnelröhre von Untertürkheim zum Abzweig Wangen. Bei gleicher Höhenlage der Gleise am Portal erhält die Tunnelröhre in Richtung Untertürkheim eine Längsneigung von zunächst 4 ‰ und danach von 25 ‰, wohingegen die Tunnelröhre von Untertürkheim eine Längsneigung von 33 ‰ aufweist.

#### 2.7.2.3 Zwangspunkte

Es wird angestrebt, die Höhenlage des künftigen Wartungsbahnhofs (bestmögliche betriebliche Anbindung des Geländes des Wartungsbahnhofs an die Zuführung von Wangen) durch den Untertürkheimer Tunnel schnellstmöglich zu erreichen. Deshalb werden im Untertürkheimer Ast möglichst kurze Tunnelnängen geplant.

Die höhenfreie Kreuzung der Tunnelröhren von Obertürkheim und nach Untertürkheim bedingt die oben angeführten unterschiedlichen Abzweighöhen und führt somit zu unterschiedlichen Längsneigungen in den einzelnen Tunnelröhren.

Die Tunnelbauwerke in offener Bauweise im Anschluss an diese Tunnelröhren erfordern bautechnisch eine höhengleiche Gradientenlage am bergmännischen Portal.

#### 2.7.2.4 Sicherheitsbelange

Die Gradientenneigung von 33 ‰ wird im Regelfall nur in Talfahrt befahren. Die Streckengeschwindigkeit ist auf 80 km/h begrenzt. Der Kreuzungsbereich mit dem Gleis aus Obertürkheim wird signaltechnisch besonders abgesichert.

#### 2.7.2.5 Bautechnische Lösungsansätze

Es können aufgrund der angegebenen Randbedingungen keine bautechnischen Alternativen aufgezeigt werden.

#### 2.7.3 Optimierter Tunnelquerschnitt mit $r = 4,05$ m für Geschwindigkeiten $< 160$ km/h

##### 2.7.3.1 Allgemeines

Die für das Projekt Stuttgart 21 entwickelten Querschnitte entsprechen nicht den Darstellungen der RiL 853.0002.

##### 2.7.3.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Der vorliegende Querschnitt mit einem lichten Radius  $r = 4.05$  m wurde für das Projekt Stuttgart 21 unter Verwendung einer speziellen neu konzipierten Oberleitung entwickelt.

###### Gefahrenbereich nach GUV 56

Bei einer Streckengeschwindigkeit von  $v \leq 160$  km/h wird der Gefahrenbereich innerhalb eines Abstandes von 2,50 m von der Gleisachse beschrieben.

###### Sicherheitsraum

In allen Querschnitten beträgt der Sicherheitsraum, der sich nach dem Gefahrenbereich anschließt, nach Vorschrift 80 cm.

Der Sicherheitsraum nach GUV 56 beträgt 50 cm, wenn die Tunnelwand ausreichend Halt in Form eines Handlaufes bietet. Im vorliegenden Fall ist eine Breite von 80 cm erforderlich, um zu ermöglichen, dass im Ereignisfall zwei Rettungsfahrzeuge aneinander vorbeifahren können.

###### Fluchtweg

In allen Querschnitten ist die Breite des Fluchtweges nach EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“  $b \geq 1,20$  m.

###### Bautechnischer Nutzraum

In allen Querschnitten wird ein bautechnischer Nutzraum nach RiL 853.0002 von 30 cm eingehalten.

###### Oberleitung

Für das Projekt Stuttgart 21 wurde für Streckengeschwindigkeiten von  $v \leq 160$  km/h eine neue Oberleitung mit reduziertem Einbauprofil entwickelt. Die Re-

geloberleitungen Re200 bzw. Re 330 (im Querschnitt  $r = 4,70$  m angeordnet) wurden in den Strecken mit Geschwindigkeiten  $v \leq 160$  km /h nicht verwendet.

### 2.7.3.3 Zwangspunkte

Die Zwangspunkte stellen die Lichtraum begrenzenden und eingrenzenden Sicherheitsbestimmungen dar.

### 2.7.3.4 Sicherheitsbelange

Der Querschnitt wurde dem aerodynamischen Fachbereich zur Prüfung vorgelegt. Die Druckkomfortkriterien werden bei abgedichtetem Wagenmaterial eingehalten.

### 2.7.3.5 Bautechnische Alternativen

Bei Einhaltung des Regelprofils ist mit erheblichen Mehrkosten und größeren Beeinträchtigungen zu rechnen. Deshalb hat sich der Verfahrensträger für dieses Tunnelprofil entschieden.

## 2.7.4 Rettungsplatz

### 2.7.4.1 Allgemeines

„An den Tunnelportalen sollen Rettungsplätze auf dem Niveau der Schienenoberkante SO angelegt werden.“  
(aus der EBA – Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“, 2.6 Rettungsplätze und Zufahrten)

### 2.7.4.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Die Rettungsplätze in Ober- und Untertürkheim können auf Grund der Dammlage der Bahnlinie nicht auf Höhe der Schienenoberkante SO angelegt werden. In Untertürkheim wird aufgrund von Platzmangel auf dem Bahngelände des künftigen Wartungsbahnhofs unter den Gleisen eine Zufahrt zur Benzstraße geplant. Diese wird im Rettungsfall gesperrt und im Bereich des Wartungsbahnhofs zum Rettungsplatz umfunktioniert .

In Obertürkheim wird beim Anschluss an die Bestandsgleise (Ferngleise) am Rampenende eine Zufahrtsrampe zum tiefer gelegenen Grundstück Augsburgsburger Strasse 580, auf dem der Rettungsplatz für dieses Tunnelportal geplant ist, vorgesehen.

### 2.7.4.3 Zwangspunkte

Aufgrund topographischer Randbedingungen und der dichten Bebauung ist es äußerst schwierig, im Bereich der Tunnelportale geeignete Flächen als Rettungsplätze auszuweisen.

### 2.7.4.4 Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr

Aufgrund der Befahrbarkeit der Tunnel mit Rettungsfahrzeugen sind auch die anschließenden Rampen bis zu den Rettungsplätzen durchgängig befahrbar. Dieser Umstand ermöglicht, dass alle Transporte mit Fahrzeugen schnell und sicher durchgeführt werden können. Eine uneingeschränkte Zuwegung ist damit gewährleistet, alle Transporte mit Fahrzeugen können schnell und sicher durchgeführt werden.

### 2.7.4.5 Bautechnische Alternativen

Keine

## 2.7.5 Rettungsplatz $\leq 200$ m vom Portal entfernt

### 2.7.5.1 Allgemeines

„Rettungsplätze sind möglichst nahe an Tunnelportalen und Notausgängen anzuordnen. Die Zufahrten von Rettungsplätzen zu Tunnelportalen dürfen eine Länge von bis zu 200 m haben.“

(aus der EBA – Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“, 2.6 Rettungsplätze und Zufahrten)

### 2.7.5.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Der Abstand des Rettungsplatzes  $\leq 200$  m vom Portal kann in Obertürkheim wegen der Rampe, die vom Rettungsplatz auf den Bahndamm führt, und deren Länge nicht eingehalten werden. Auf Grund der beschränkten Platzsituation in Obertürkheim ist eine Anordnung des Rettungsplatzes näher zum Tunnelportal nicht möglich.

### 2.7.5.3 Zwangspunkte

Die bestehenden Streckengleise liegen in Obertürkheim auf einem Damm. Der Anschluss der Obertürkheimer Kurve an die Bestandgleise muss folglich über eine lange Rampe bewerkstelligt werden. Aufgrund der Höhenverhältnisse des Dammes und der dichten Bebauung in unmittelbarer Nähe zum Tunnelportal ist ein anderer Standort des Rettungsplatzes nicht möglich.

#### 2.7.5.4 Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr

Aufgrund der Befahrbarkeit der Tunnel ist auch die anschließende Rampe bis zum Rettungsplatz durchgängig befahrbar. Eine uneingeschränkte Zuwegung ist damit gewährleistet, alle Transporte mit Fahrzeugen können schnell und sicher durchgeführt werden.

#### 2.7.5.5 Bautechnische Alternativen

Keine

#### 2.7.6 Längsneigung von Bahnhofsgleisen > 2,5‰

##### 2.7.6.1 Allgemeines

„Die Längsneigung von Bahnhofsgleisen soll bei Neubauten 2,5 ‰ nicht überschreiten.“

(aus § 7 (1) Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung in Verbindung mit Modul 800.0110 „Netzinfrastruktur Technik entwerfen; Linienführung“ Abschnitt 7 (1))

##### 2.7.6.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Im Bereich des Tunnelendes und der Grundwasserwanne im Streckenabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (- Waiblingen / Remsbahn) müssen die Gleise 105 und 106 an die neue Situation angepasst werden. Sie werden zukünftig als Güterzugwendegleise für den Verkehr Kornwestheim – Untertürkheim – Remsbahn genutzt und sind an die Relationen Kornwestheim und Remsbahn im Norden und Stuttgart Hafen und Esslingen im Süden angeschlossen. Die Güterzugwendegleise haben im überwiegenden Bereich 2,5 ‰ Neigung. Die Höhenlage der angrenzenden Gleise der Güterumgebungsbahn wird nicht geändert. Dadurch ergeben sich für den Anschluss an die Gleise im Personenbahnhof Untertürkheim Neigungen bis max. 15 ‰.

##### 2.7.6.3 Zwangspunkte

Die Gradientenzwangspunkte aus dem Bestand – Weichenverbindungen im Süden und Norden der Güterzugwendegleise – können ohne umfangreiche Eingriffe in den Bestand (Sprungkosten) nicht beseitigt werden. Die bestehenden Gleise zum Anschluss des Güterbahnhofes und der Strecke 4721 an den Personenbahnhof Untertürkheim liegen in Neigungen bis 14,315 ‰ (auf max. 97 m Länge). Die Neigung von 2,5 ‰ im überwiegenden Bereich der Güterzugwendegleise soll nicht überschritten werden (haltende, wendende Züge).

##### 2.7.6.4 Sicherheitsbelange

Der Streckenabschnitt mit 14,315 ‰ bis 15 ‰ ist nur ca. 145 m lang und liegt auf ca. 75 m im Nutzungsbereich Gleis 106 und ca. 100 m im Nutzungsbereich Gleis 105. Die Nutzlängen der Gleise 105 und 106 sind  $NL \geq 750$  m.

### 2.7.6.5 Bautechnische Lösungsansätze

Aufgrund der o. a. örtlichen Verhältnisse können keine bautechnischen Alternativen aufgezeigt werden.

### 2.7.7 Ausstattung der Verbindungsbauwerke mit Schleusen

#### 2.7.7.1 Allgemeines

„Schleusen sind kurze Abschnitte in Rettungsstollen oder Verbindungsbauwerke, die durch Türen zum Fahrtunnel, zu einem Rettungsschacht oder Rettungsstollen abgeschlossen sind. Zwischen Fahrtunnel und Rettungsschächten sowie Rettungsstollen mit einer Länge von mehr als 50 m sind Schleusen mit einer Länge von mindestens 12 m Länge anzuordnen.“

(aus der EBA – Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“, 1.2 Begriffsbestimmung und 2.3 Notausgänge)

#### 2.7.7.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Das in den Tunnelröhren nach Obertürkheim zuletzt angeordnete Verbindungsbauwerk Nr. 1.6 – 12 liegt ca. 44 m vor dem Ende der bergmännischen Tunnelstrecke und hat einen Abstand zum Portal von ca. 464 m. Der Abstand zwischen den Tunnelröhren beträgt hier nur 2,11 m. Die Ausgestaltung des Verbindungsbauwerkes mit einer Schleuse mit einer Mindestlänge von 12 m ist baulich hier nicht umsetzbar. Aufgrund der dichten Bebauung an der Geländeoberfläche ist die Anordnung eines Notausstieges inkl. des allfälligen Rettungsplatzes ausgeschlossen.

#### 2.7.7.3 Zwangspunkte

Zur Minimierung der Eingriffe bei den Baugruben für die Tunnel in offener Bauweise und aus den Randbedingungen für den Anschluss an den Bestand werden die im bergmännischen Abschnitt mit einem Gleisabstand von 30 m parallel geführten Tunnelröhren zu den Portalen hin zusammengeführt. Aus trassierungstechnischen Gründen erfolgt dies in einem weitreichenden schleifenden Schnitt. Für die Tunnelröhren nach Obertürkheim bedeutet das, dass die ca. 420 m lange Tunnelstrecke der offenen Bauweise in einem zweizelligen Rechteckquerschnitt ausgeführt werden kann. Aufgrund des o.a. schleifenden Schnittes ist auch bei einer Anordnung des Verbindungsbauwerkes im Abstand bis zu den maximal möglichen 500 m zum Portal keine wesentliche Veränderung der Situation zu erreichen. Durch die anstehende Geologie und die geringe Überdeckung am Ende der Tunnelstrecken ist auch keine vertretbare Verlängerung der bergmännischen Bauweise möglich. Die vorhandene Trassierung wird durch die dichte Randbebauung der Strecke, den zahlreichen zu unterquerenden Verkehrswegen und dem komplizierten Anschluss an den Bestand bestimmt.

#### 2.7.7.4 Sicherheitsbelange

Durch die Ausbildung von Schleusen mit einer Mindestlänge von 12 m in den Verbindungsbauwerken soll ein Rauchübertritt von der einen in die andere Tunnelröhre unterbunden zumindest stark reduziert werden. Die gleiche geforderte Sicherheit beim nicht Vorhandensein einer solchen Schleuse ergibt sich aus der definierten mechanischen Entrauchung der Tunnelröhren im Ereignisfall. Diese wurde so dimensioniert, dass in jedem Fall ein einseitiges Abtreiben des Rauches sicher gestellt ist. Liegt das Ereignis nun zwischen Portal und dem Verbindungsbauwerk 1.6-12 kommt es bereits in der Ereignisröhre sicher nicht zu einer Verrauchung in diesem Bereich. Liegt das Ereignis allerdings hinter dem Verbindungsbauwerk 1.6-12 vom Portal aus gesehen, kann Rauch durch die geöffnete Türe übertreten. Dieser wird jedoch auch in der parallelen Röhre, die durch dieselbe Grundströmung beaufschlagt wird, einseitig zum Portal hin abgetrieben. Der übergetretene Rauch erfährt hierbei aufgrund des kleinen Querschnittes der Türanlage sowohl eine große Verdünnung, als auch kann er den stromauf gelegenen Teil der parallelen Röhre nicht beeinträchtigen. Die parallele Röhre wird daher stromauf rauchfrei im Wortsinn und stromab absehbar raucharm sein und kann daher weiterhin als sicherer Bereich für die Selbst- und Fremdreitung angesehen werden. Unterstützend kommt bei großen Brandereignissen hinzu, dass die Erwärmung der Luft bei einem Ereignis stromauf des Verbindungsbauwerkes 1.6-12 aufgrund der resultierenden größeren Strömungsgeschwindigkeiten in der Ereignisröhre einen Unterdruck induziert, welcher eher Luft aus der gesunden, parallelen Röhre absaugt, als dass gerade bei solchen Ereignissen eine Verrauchung der gesunden Röhre durch die Türe des Verbindungsbauwerkes 1.6-12 bewirkt wird.

#### 2.7.7.5 Bautechnische Lösungsansätze

Aufgrund der o. a. örtlichen Verhältnisse können direkt keine bautechnischen Alternativen aufgezeigt werden. Aber durch die vorgesehene aktive Entrauchung, die durch die im Schwallbauwerk Süd eingesetzten Axiallüfter bewirkt wird, werden die Verhältnisse am Verbindungsbauwerk 1.6 – 12 erheblich verbessert, so dass zumindest eine gleiche Sicherheitslage zu der geforderten geschaffen ist.

## 3 Anlagen Dritter als notwendige Folge- maßnahmen

Direkte Betroffenheiten von Anlagen Dritter befinden sich in größerem Umfang im Bereich Obertürkheim sowie in kleinerem Umfang im Bereich Untertürkheim, Zuführung Bad Cannstatt und Wartungsbahnhof Untertürkheim. Betroffen sind durch die Baumaßnahmen Bauwerke Dritter, Straßen und Wege sowie Leitungen und Kabel Dritter.

Die notwendigen Rückbau-, Umbau- und Neubaumaßnahmen an Anlagen Dritter sind in den Kapiteln 3.1 bis 3.4 sowie im Bauwerksverzeichnis Anlage 3 aufgeführt und beschrieben.

### 3.1 Bauliche Anlagen Dritter

#### 3.1.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)

##### **Betriebsgelände unter Bruckwiesenwegbrücke**

km 6.0+30 bis km 6.0+85 (Achse 60)

Das von einer Baufirma genutzte Betriebsgelände liegt im Bereich der offenen Bauweise. Das Betriebsgelände muss während der Bauzeit geräumt werden.

Die Zufahrt zum Betriebsgebäude Bruckwiesenweg 66 bleibt erhalten.

Die Fläche wird nach Beendigung der Baumaßnahme in Absprache mit dem Eigentümer wiederhergestellt.

Bauzeitlicher Ersatz wird im Einvernehmen mit dem Eigentümer außerhalb des Planfeststellungsverfahrens privatrechtlich geregelt.

##### **Betriebsgebäude Bruckwiesenweg – Hafenbahnstraße**

km 6.0+85 bis km 6.1+30 (Achse 60), BW-Nr. 6.4003

Das durch einen Holzbaubetrieb genutzte Gelände der Hafen Stuttgart GmbH (HSG) liegt in dem Bereich, der zur Herstellung des Tunnels in offener Bauweise benötigt wird. Die auf dem Gelände vorhandenen baulichen Anlagen müssen deshalb zur Baufeldfreimachung abgebrochen werden.

Ersatz wird im Einvernehmen mit dem Eigentümer außerhalb des Planfeststellungsverfahrens privatrechtlich geregelt.

##### **Trockenbecken an der Hafenbahnstraße**

km 6.2+40 bis km 6.3+90 (Achse 60)

Das Trockenbecken, Flurstück Nr. 3457/14, wird während der Bauzeit der Tunnelbaumaßnahmen, die von der Hafenbahnstraße aus angedient werden, als Materialumschlagplatz genutzt.

Nach Beendigung der Baumaßnahmen wird der Materialumschlagplatz zurückgebaut und das Gelände im Einvernehmen mit dem Eigentümer seiner ursprünglichen Nutzung wieder zugeführt.

##### **Rettungszufahrt auf dem EGISTUCK-Gelände, Abbruch des Zaunes**

km 6.7+44 bis km 6.7+69 (Achse 60), BW-Nr. 6.2003

Für die Rettungszufahrt von den Gleisen zum Rettungsplatz muss auf dem Flurstück Nr. 780/1 eine Rampe errichtet werden. Der Zaun zwischen Flur-



stück Nr. 780/1 und Flurstück Nr. 780 muss in diesem Bereich abgebrochen werden.

#### **Rettungsplatz Obertürkheim und Rampe für Rettungszufahrt**

km 6.7+57 bis km 6.7+92 (Achse 60), BW-Nr. 6.2011, BW-Nr. 6.2003  
Auf dem Flurstück Nr. 780 wird der Rettungsplatz Obertürkheim sowie die Rampe der Rettungszufahrt zu den Gleisen errichtet. Die Fläche des Rettungsplatzes wird bauzeitlich als Baustelleneinrichtungsfläche genutzt.

#### **Baustelleneinrichtungsfläche ZA Ulmer Straße Flst. Nr. 783 in Wangen**

km 4.2+25 bis km 4.3+50 (Achse 60), BW-Nr. 6.4009  
Auf dem Flurstück Nr. 783 an der Ulmer Straße wird der Zwischenangriff (Schacht) und die dazugehörige Baustelleneinrichtung erstellt. Der Großteil des zur Nutzung angedachten Geländes ist zur Zeit durch einen Zaun eingefriedet. Dieser Zaun muss im Bereich des Zugangsschachtes abgerissen und um den Schacht herum neu errichtet werden. Die Maßnahmen sind mit dem Eigentümer vorabgestimmt.

Nach Beendigung der Baumaßnahmen wird die Baustelleneinrichtung zurückgebaut und das Gelände in seinen ursprünglichen Zustand wieder hergestellt.

#### **Verlegung von zwei Parkständen Imweg 55**

km 8.7+26 bis km 8.7+31 (Achse 60), BW-Nr. 6.4010  
Durch die Gradientenabsenkung des Geh- und Radweges im Zuge des Neubaus der EÜ km 6.8+75 und die damit erforderlichen seitlichen Stützwände müssen die vorhandenen Parkstände auf dem Flurstück Nr. 790 (Imweg 55) in Abstimmung mit dem Eigentümer verlegt werden.  
Die neuen Parkstände befinden sich direkt am Imweg (vgl. Anlage 7.1.4 und Kapitel 3.2.1 - Geh- und Radweg zum Imweg).

#### **Uhlbachverlegung während der Bauzeit**

km 6.2+55 bis km 6.6+80 (Achse 60), BW-Nr. 6.4020  
Um das Trogbauwerk und den Anschluss an die bestehenden Fernbahngleise realisieren zu können, müssen die Fernbahngleise (Strecke 4700 Stuttgart Hbf – Ulm Hbf) und die S – Bahn – Gleise (S 1, Herrenberg über Stuttgart Hbf nach Plochingen) bauzeitlich verlegt werden.

Durch die bauzeitliche Verlegung ist der Uhlbach betroffen.

In der Variantenuntersuchung Gleisverschwenkung Bereich Uhlbach während der Bauzeit vom Februar 1999 wurden einerseits die Trassierungsmöglichkeiten der Gleisverschwenkung und andererseits die wasserbaulichen Aspekte des Uhlbachs untersucht. Aus diesen untersuchten Varianten wurde die vorliegende Uhlbachverlegung entwickelt (vgl. Anlage 13.6, Blatt 1 und 2). Eine Kurzbeschreibung der Variantenuntersuchung findet sich in Kapitel 6.1.2 dieser Anlage.

Durch die Gleisverschwenkung und die damit verbundene Dammverbreiterung wird der Abflussquerschnitt des Uhlbaches eingeschränkt. Dadurch werden eine teilweise Verrohrung (DN 2000) des Uhlbaches sowie bereichsweise Profilierungen der Sohle erforderlich. Diese Maßnahmen wurden mit der Unteren Naturschutzbehörde vorabgestimmt.

Die Ergebnisse der Hochwassersimulation am Uhlbach finden sich in Anlage 13, Kapitel 2.1.2.

Nach Beendigung der Baumaßnahmen und dem Rückverlegen der Gleise werden der Erdkörper und die Einbauten zurückgebaut und der Uhlbach sowie

die Böschungen gemäß dem Landschaftspflegerischen Begleitplan Maßnahmen G2 und G3 gestaltet (vgl. Anlage 18.2.3 und 18.2.4, Blatt 1 und 2).

#### **Einleitung der Streckenentwässerung in den Uhlbach**

Bei km 6.8+75, km 6.3+83 und km 6.1+80 (Achse 60) BW-Nr. 6.4012; 6.4013 und 6.4016 wird die Streckenentwässerung in den Uhlbach eingeleitet. Die Einleitungsstellen werden im Einvernehmen mit der LH Stuttgart gegen Auskolkung gesichert (vgl. Anlage 3 - Bauwerksverzeichnis).

### **3.1.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)**

#### **Fußgängersteg Karl-Benz-Platz**

km 0.7+52 (Achse 713), BW-Nr. 6.4035

Der Fußgängersteg ist auf Pfählen im Untergrund gegründet. Ein Pfahl ragt direkt in den Tunnelquerschnitt der Achse 713 ein und ein weiterer Pfahl liegt im unmittelbaren Umfeld. Die Pfähle tragen auf Spitzendruck ab. Vor der Baumaßnahme muss mittels geeigneter Injektionsverfahren die Lastabtragung der Pfähle auf Mantelreibung umgestellt werden. Der Steg selbst wird mit Hilfe von hydraulischen Pressen auf Stahlkonstruktionen abgefangen und kann von den setzungsgefährdeten Pfeilern abgehoben werden.

### **3.1.3 Zuführung Bad Cannstatt**

Durch die Baumaßnahmen der Zuführung Bad Cannstatt sind

- die Einfriedigungsanlagen Motorenwerke der DaimlerChrysler AG, Flst. Nr. 2988 BW-Nr. 6.4051
  - das neue Parkhaus der DaimlerChrysler AG, Flst. Nr. 2986/2 BW-Nr. 6.4052
  - die bauzeitlich genutzten Parkplatzflächen der DaimlerChrysler AG, Flst. Nr. 2986/2 BW-Nr. 6.4053
  - die Einfriedigungsanlagen um die Parkplatzflächen der DaimlerChrysler AG, Flst. Nr. 2986/2 BW-Nr. 6.4054
- als Anlagen Dritter betroffen. Die Anlagen werden im Benehmen mit den Eigentümern angepasst, umgebaut, wiederhergestellt oder gesichert.

#### **Baustelleneinrichtungsfläche Parkhaus der DaimlerChrysler AG**

km 0.9+00 bis km 1.1+40 (Achse 215), BW-Nr. 6.4053

Die bauzeitlich genutzten Parkplatzflächen und Außenanlagen werden nach Beendigung der Baumaßnahmen wiederhergestellt und an die fertiggestellte Baumaßnahme angepasst.

#### **Baustelleneinrichtungsfläche Motorenwerke der DaimlerChrysler AG**

km 0.4+00 bis km 0.5+40 (Achse 215), BW-Nr. 6.4060/G8

Die bauzeitlich genutzte Teilfläche der Ausgleichsmaßnahme „Neckarkiesbank“ der DaimlerChrysler AG wird nach Beendigung der Baumaßnahmen gemäß Landschaftspflegerischem Begleitplan wiederhergestellt und gestaltet (vgl. Anlage 18.2.4, Blatt 15).

### 3.1.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim

Die durch die Baumaßnahme im Wartungsbahnhof Untertürkheim betroffenen baulichen Anlagen Dritter liegen im PFA 1.6 b. Die Anlagen werden in einem separaten Planfeststellungsverfahren 1.6 b planfestgestellt.

### 3.1.5 Güterumgebungsbahn, Güterzugwendegleise

#### B 14-Brücke und Eszet-Steg

km 1.7+30 und km 2.2+45 (Achse 214)

Bei der Planung der Anlagen der Güterumgebungsbahn und der Güterzugwendegleise wurden die Stützenstellungen der B 14-Brücke und des Eszet-Steges berücksichtigt. Es ergeben sich keine Änderungen an den vorhandenen Bauwerken.

## 3.2 Straßen und Wege Dritter

### 3.2.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)

#### Bruckwiesenweg / Bruckwiesenwegbrücke

km 6.0+32 bis km 6.0+58 (Achse 60), BW-Nr. 6.3002  
(vgl. Anlage 7.1.2, Blatt 1)

Die Trasse der NBS-Gleise kreuzt den bestehenden Bruckwiesenweg bei km 6.0+50 (Achse 60). Der Bruckwiesenweg wird im Kreuzungsbereich auf einer Brücke geführt. Die Lastabtragung des vorhandenen Brückenbauwerks erfolgt über Stützenpaare, welche auf Großbohrpfählen gegründet sind.

Im Bereich der offenen Bauweise liegen die Gründungen von 3 vorhandenen Brückenstützen im Tunnelquerschnitt. Zur Freihaltung des Tunnelquerschnitts ist eine permanente Abfangkonstruktion für die Brückenstützen geplant, die den Tunnelquerschnitt überspannt und von Belastungen aus der Brücke freihält. Diese Abfangkonstruktion wird auf außerhalb des Bauwerksbereiches neu zu errichtenden Großbohrpfählen gegründet.

Nach Herstellung der Abfangkonstruktion (Balken) werden neue Brückenstützen in alter Lage hergestellt.

Zwischen den Abfangbalken der Stützen 41 und 42 wird eine Betonsohleplatte hergestellt, welche zur Sicherung der umverlegten Entwässerungskanäle DN 800 (Uhlbachersatzkanal) und DN 1200 (Abwasser) sowie der umverlegten 10-kV- und 0,4-kV-Leitung dient (siehe BW-Nr. 6.5407, 6.5413, 6.5101 und 6.5102 und Anlage 8.4, Blatt 10 sowie Anlage 8.1, Blatt 10).

#### Zufahrt zu den Industriestandorten am Hafenbecken 3

km 6.0+20 bis km 6.0+60 (Achse 60), BW-Nr. 6.3003

Die Zufahrt zu den Industriestandorten am Hafenbecken 3 wird zur Herstellung der Unterfangung der Bruckwiesenwegbrücke auf Höhe der Baugrube von ihrer geplanten Achse in Richtung Westen verschoben.

Im Zusammenhang mit der Teilverfüllung des Hafenbeckens 3 (Planfeststellungsbeschluss vom 3.05.2002) plant die Landeshauptstadt Stuttgart eine Zufahrtsstraße zum Gelände des Tanklagers Stuttgart GmbH und zum DaimlerChrysler-Logistikzentrum.

Die Verlegung und Wiederherstellung dieser Zufahrtstraße zur Herstellung der Baugrube für die Unterfangung Bruckwiesenwegbrücke wurde mit der Landeshauptstadt Stuttgart abgestimmt.

#### **Hafenbahnstraße**

km 6.1+30 bis km 6.4+00 (Achse 60), BW-Nr. 6.3004

Die vorhandene Hafenbahnstraße unterfährt den vorhandenen Bahnkörper beim Bahn-km 8.0 der Bahnstrecke 4700 von Bad Cannstatt nach Esslingen.

Der Kreuzungspunkt mit den neu geplanten NBS-Gleisen liegt bei km 6.1+43 (Achse 60). Die Hafenbahnstraße wird durch das Tunnelbauwerk der NBS-Maßnahme unterfahren. Die Baugruben für die offene Bauweise sowie die Andienung der bergmännischen Bauweise und das vorgesehene Einpressverfahren liegen im unmittelbaren Straßenbereich. Die Andienung der Baumaßnahmen und der Materialumschlagfläche im Trockenbecken findet über die Hafenbahnstraße statt. Dadurch wird die Sperrung der Hafenbahnstraße über die Bauzeit der Tunnelbaumaßnahmen erforderlich. Die Andienung und Zufahrt der an der Hafenbahnstraße liegenden Industriebetriebe wird aufrechterhalten (vgl. Anlage 7.1.2 und Anlage 14.2, Blatt 1).

Darüber hinaus kommt es zu Beeinträchtigungen durch Leitungsverlegungen. Die Maßnahmen und die Wiederherstellung der Straße werden im Benehmen mit der Landeshauptstadt Stuttgart ausgeführt.

#### **Zusätzliche Baustellenzufahrt zu der Hafenbahnstraße**

Zur günstigeren Andienung der Baustelle wird von der Bruckwiesenwegbrücke zur Baugrube an der Hafenbahnstraße längs des vorhandenen Bahndamms eine zusätzliche Baustellenzufahrt vorgesehen.

Die Überquerung des Hafenbahngleises erfolgt über eine Behelfsbrücke.

#### **Ladestraße des Kombibahnhofs Hafen**

km 6.4+00 bis 6.6+30

Auf der Ladestraße des Kombibahnhofs, Flurstück Nr. 827/34, wird ein Förderband zur Verladung der Erdmassen vom Trockenbecken zum Bahntransport von den Gleisen 800 und 801 hergestellt.

Nach Beendigung der Baumaßnahme wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

#### **Geh- und Radweg am Uhlbach**

km 6.1+60 bis km 6.7+50 (Achse 60), BW-Nr. 6.3005 und

km 6.8+50 bis km 6.9+30 (Achse 60), BW-Nr. 6.3006

Zur Herstellung des Tunnels offene Bauweise von km 6.3+20 bis km 6.7+25 (Achse 60) ist es erforderlich, die vorhandenen S- und Fernbahngleise in Richtung Westen bauzeitlich zu verlegen.

In diesem Zusammenhang wird über die Dauer der Bauzeit die Überschüttung des Geh- und Radweges am Uhlbach erforderlich.

Für den Fußgänger- und Radverkehr wird eine Umleitungsstrecke in Abstimmung mit der Verkehrsbehörde ausgewiesen.

Die Umleitung erfolgt über die bestehende Geh- und Radwegüberführung über den Uhlbach in km 6.7+50 (Achse 60) in die Hafenbahnstraße, von dort aus in nördlicher Richtung über die Bruckwiesenwegbrücke bis zum Anschluss an den vorhandenen Geh- und Radweg.  
(siehe Anlage 14 - Verkehrsführung während der Bauzeit)

Nach Beendigung der Baumaßnahmen wird der Geh- und Radweg wieder hergestellt.

Im Bereich der EÜ km 6.8+75 wird der Geh- und Radweg lage- und höhenmäßig an den Geh- und Radweg zum Imweg angepasst.

#### **Geh- und Radweg zum Imweg**

km 6.8+75 (Achse 60), BW-Nr. 6.3007

Als Ersatz für die entfallende EÜ über einen Geh- und Radweg km 6.7+25 (Achse 60) und den durch die Baumaßnahmen überdeckten Geh- und Radweg parallel zum Bahnkörper (km 6.7+25 bis km 6.8+75 (Achse 60)) mit Anschlüssen an den Imweg und den Parallelweg am Uhlbach wird bei km 6.8+75 eine neue EÜ (siehe Kapitel 2.1.5) und eine Geh- und Radwegverbindung zwischen Imweg und dem Parallelweg am Uhlbach gebaut. Die Weggradienten werden durch die Zwangspunkte aus der Eisenbahnüberführung bestimmt.

Der Anschluss westlich erfolgt über eine Rampe mit 6 % Steigung an den vorhandenen Geh- und Radweg entlang des Uhlbachs.

Der östliche Anschluss erfolgt über eine Rampe mit 10 % Neigung bis auf das Niveau des Gehwegs der Straße Imweg. Aufgrund der vorhandenen Zufahrt zum Grundstück 790 kann die Rampenneigung von 10 % nicht reduziert werden.

Zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen der Rampe und dem nördlich gelegenen Grundstück Nr. 786 ist eine Winkelstützwand notwendig. Die Höhe der Stützwand beträgt bis zu 2 m. Südlich der Rampe ist zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen der Rampe und dem Grundstück Nr. 790 eine Winkelstützwand bis Gebäude Nr. 55 erforderlich, die Höhe der Stützwand beträgt ca. 2 m.

Das Rahmenbauwerk hat eine Längsneigung von 1 % in westliche Richtung. Die Entwässerung erfolgt in eine Entwässerungsrinne DN 150, die Rinne ist an einen Schacht DN 1000 mit Rückschlagklappe angeschlossen. Die Ableitung des Schachtes erfolgt in den Uhlbach.

Der Neubau der Eisenbahnüberführung über den Geh- und Radweg setzt eine bauzeitliche Sperrung des Geh- und Radweges in Richtung Imweg voraus.

Im Benehmen mit der Verkehrsbehörde wird eine geeignete Umleitung für den Fußgänger- und Radverkehr für den Zeitraum der Herstellung der Eisenbahnüberführung festgelegt.

Die vorhandenen Parkstände auf dem Flurstück Nr. 790, die über den vorhandenen Geh- und Radweg erschlossen sind, werden in Abstimmung mit dem Eigentümer verlegt und sind dann direkt vom Imweg aus zu erreichen (vgl. Anlage 7.1.4 und Kapitel 3.1.1 - Verlegung von zwei Parkständen Imweg 55).

### 3.2.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)

#### **Fußgängersteg Karl-Benz-Platz**

km 0.7+52 (Achse 713), BW-Nr. 6.4035  
siehe Kapitel 3.1.2

#### **Benzstraße**

km 1.0+40 bis km 1.1+80 (Achse 713)

Während der Bauzeit der Rettungszufahrt Untertürkheim und der Nutzung als Zu- und Abfahrt zur Tunnelbaustelle muss die Benzstraße in diesem Bereich auf ca. 140 m halbseitig gesperrt werden. Die Anpassungen an der Benzstraße im Zuge des Ausbaus der Zu- und Abfahrt der Rettungszufahrt zur Benzstraße sowie die Anpassungsmaßnahmen an der Ausstattung der Benzstraße erfolgen im Benehmen mit der LH Stuttgart.

Im Ereignisfall wird die Benzstraße im Bereich der Rettungszufahrt Untertürkheim vom Karl-Benz-Platz bis zur Anschlussstelle auf die B 14 gesperrt und als Rettungsplatz genutzt (vgl. Anlage 10.2.2, Blatt 9).

### 3.2.3 Zuführung Bad Cannstatt

#### **Werksumfahrt der DaimlerChrysler AG**

km 0.5+10 bis km 0.8+15 (Achse 215), BW-Nr. 6.3051

Mit dem Neubau des Rahmenbauwerks zwischen km 0.5+10 und km 0.8+15 (Achse 215) wird das dem Motorenwerk der DaimlerChrysler AG am nächsten liegende Gleis auf eine auskragende Platte verlegt, so dass sich für die Umfahrungsstraße des Motorenwerkes weder in der Lage noch in der Höhe (lichte Höhe > 4,50 m) Einschränkungen ergeben.

Die Werksumfahrt der DaimlerChrysler AG wird während der Bauzeit zur Andienung der Baustelle genutzt. Dem Werksverkehr ist dabei Priorität einzuräumen. In Anlehnung an den Werksverkehr erfolgt die Nutzung der Werksstraße im Uhrzeigersinn.

Im Bereich der Baumaßnahmen wird eine halbseitige Sperrung erforderlich. Durch eine Freimachung der Lagerfläche des Recyclinglagers und eine bauzeitliche Verlegung der Werksumfahrt unter die Überdachung der Recyclingstation um ca. 1,50 m kann sichergestellt werden, dass dem Werksverkehr im Bereich der Parallellage zur Baumaßnahme immer ein Fahrstreifen zur Verfügung steht.

Eventuell erforderliche verkehrsregelnde Maßnahmen (z. B. Einbahnstraßenverkehr) erfolgt im Benehmen mit dem Eigentümer (vgl. Anlage 9.2, Blatt 15 und 16).

Die Fußgängerpforte des Motorenwerks der DaimlerChrysler AG an der fußläufigen Verbindung Veielbrunnenweg – Deckerstraße wird an die geänderte Wegführung angepasst.

#### **Alte Untertürkheimer Straße**

km 0.8+80 bis km 1.1+50 (Achse 215)

Bauzeitlich werden im genannten Bereich Baustellenzufahrten an die Alte Untertürkheimer Straße angeschlossen.

Erforderliche verkehrsregelnde Maßnahmen während der Bauzeit sowie kurzzeitige Sperrungen bei der Herstellung der Eisenbahnüberführung (km 0.8+70 bis km 0.9+05 (Achse 215)) erfolgen im Benehmen mit der zuständigen Verkehrsbehörde.

#### **Augsburger Straße**

km 0.7+50 bis km 1.0+80 (Achse 215)

An der Augsburger Straße werden im genannten Bereich keine baulichen Maßnahmen erforderlich. Es kann jedoch zeitweise zu Verkehrsbeeinträchtigungen im Zuge der Baumaßnahmen durch den Baustellenverkehr und bauzeitliche Umbauten an den Anlagen der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB) kommen (vgl. auch Kapitel 3.3).

#### **3.2.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim**

Maßnahmen an Straßen und Wegen Dritter im Zuge des Wartungsbahnhofs Untertürkheim werden in einem separaten Planfeststellungsverfahren 1.6 b planfestgestellt.

#### **3.2.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise**

Keine Auswirkungen der Baumaßnahme auf Straßen und Wege Dritter.

### **3.3 Bahnanlagen Dritter**

#### **3.3.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)**

##### **Industriegleis in Obertürkheim**

km 6.1+83 bis km 7.2+20 (Achse 60), BW-Nr. 6.3001

Zur Erstellung der Winkelstützwand (BW-Nr. 6.2006) wird das stillgelegte Industriegleis im genannten Bereich ersatzlos zurückgebaut.

##### **Gütergleise der Hafenbahn und TLS-Zuführungsgleise**

km 6.0+30 bis km 6.1+00 (Achse 60), BW-Nr. 6.4018/6.4019

Im Bereich der Baugrube und im Bereich der Abfangkonstruktion der Gründung der Bruckwiesenwegbrücke werden Sicherungsmaßnahmen an den Gleisen der Hafenbahn und den TLS-Zuführungsgleisen erforderlich. Bauzeitliche Gleissicherungen und Hilfsbrückeneinbauten werden im Benehmen mit dem Eigentümer vorgesehen und durchgeführt.

#### **3.3.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)**

Keine Auswirkungen der Baumaßnahmen auf Bahnanlagen Dritter.

### **3.3.3 Zuführung Bad Cannstatt**

#### **Stadtbahntrasse der Stuttgarter Straßenbahnen AG**

km 0.7+50 bis km 1.0+90 (Achse 214), BW-Nr. 6.3054

Aufgrund der räumlichen Zwänge bei der Trassierung der Zufahrt Bad Cannstatt (siehe Kapitel 1.2.3) kann im Bereich des Überwerfungsbauwerkes über die Güterumgehungsbahn Untertürkheim – Kornwestheim (Strecke 4721) km 0.9+98 bis km 1.0+76 (Achse 215) der Lichtraum der Stadtbahn im Bauzustand nicht freigehalten werden. Gemäß Abstimmung mit der SSB wird durch den Einbau von Bauweichen unmittelbar nach der Haltestelle Kienbachstraße (SSB-km 0.9) und ca. 150 m vor der Eisenbahnüberführung der Interregio-Kurve über die Augsburgsberger Straße und die SSB (SSB-km 1.250) ein eingleisiger Streckenabschnitt eingerichtet. Zur Herstellung der erforderlichen Baufreiheit für die Gründungsarbeiten des Überwerfungsbauwerkes müssen die Gleisjoche der Gleisverschlingung der SSB auf ca. 35 m durch eingleisige Gleisjoche ersetzt werden. Im anschließenden zweigleisigen Abschnitt wird das südwestlich, zeitweise stillgelegte SSB-Gleis während der Gründungsarbeiten soweit erforderlich jochweise ausgebaut. Die Eingleisigkeit wird voraussichtlich für 6 Monate erforderlich.

Die Um- und Einbaumaßnahmen am Gleiskörper der SSB und die ggf. erforderliche bauzeitliche Anpassung, Verlegung und Sicherung der Streckenausrüstung der SSB erfolgt in Abstimmung mit der Stuttgarter Straßenbahnen AG.

### **3.3.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim**

Maßnahmen an Bahnanlagen Dritter im Zuge des Wartungsbahnhofs Untertürkheim werden in einem separaten Planfeststellungsverfahren 1.6 b planfestgestellt.

### **3.3.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleis**

Keine Auswirkungen der Baumaßnahme auf Bahnanlagen Dritter.

## **3.4 Leitungen Dritter**

Durch die Baumaßnahmen im PFA 1.6 a werden zahlreiche Ver- und Entsorgungsleitungen verschiedener Leitungsträger betroffen.

Im Bereich der bergmännischen Tunnelbaumaßnahmen sind Auswirkungen auf die Lage der Leitungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen überwiegend in großer Tiefe unter den betroffenen Grundstücken durchgeführt werden. In den Randbereichen des bergmännischen Vortriebs in Obertürkheim und Untertürkheim werden Maßnahmen zur Beweissicherung an den unterfahrenen Leitungen durchgeführt.

Alle Leitungen, die in der Bauzeit gesichert werden müssen, sind in den Leitungslageplänen im Beweissicherungsbereich Anlage 8 und Anlage 3 - Bauwerksverzeichnis gekennzeichnet. Es sind folgende Maßnahmen vorgesehen:



- Bei oberhalb der Tunneltrasse liegenden Kabeln und Leitungen werden Verformungsmessungen an der Geländeoberfläche im Einflussbereich des Tunnelvortriebs ausgeführt. Auf der Grundlage der Ergebnisse kann beurteilt werden, ob Schäden zu erwarten sind oder auf den Tunnelvortrieb zurückgeführt werden können.
- Zusätzlich wird bei Abwasserleitungen in Bereichen, in denen vortriebsbedingte Setzungen zu erwarten sind, vor und nach dem Bau der Zustand durch eine Kamerabefahrung festgestellt.

Ungeachtet dessen beabsichtigt der Vorhabensträger, bei einem entsprechenden Verlangen der Leitungseigentümer und -betreiber und nach Abstimmung der Erfordernis, die jeweiligen Leitungen in das geplante Beweissicherungsverfahren aufzunehmen, um die horizontale und vertikale Lage der Leitungen und deren baulichen Zustand vor Aufnahme und nach Abschluss der Tunnelbaumaßnahmen zu belegen.

Der Vorhabensträger wird mit dem Betroffenen klären, welche Schutzmaßnahmen anzuwenden sind.

Alle durch die Baumaßnahmen betroffenen Leitungen sind, soweit bekannt, in den Leitungslageplänen Anlage 8 dargestellt und im Bauwerksverzeichnis Anlage 3 aufgenommen.

Erforderliche Sicherungs- und Verlegungsmaßnahmen erfolgen im Einvernehmen mit dem zuständigen Leitungsträger.

#### **Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)**

- 6.5201/  
6.5202 Gashochdruckleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 45 m umverlegen  
km 6.0+50 bis km 6.0+90 (Achse 60)
- 6.5203/  
6.5204 Gashochdruckleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 70 m umverlegen  
km 6.1+00 bis km 6.1+45 (Achse 60)
- 6.5205/  
6.5206 Gashochdruckleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 26 m umverlegen  
km 6.1+25 bis km 6.1+50 (Achse 60)
- 6.5207 Gashochdruckleitung DN 300 auf einer Länge von ca. 55 m sichern  
km 7.1+95 (Achse 60)
- 6.5301 Wasserleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 80 m umverlegen  
km 6.0+50 bis km 6.1+50 (Achse 60)
- 6.5302 Wasserleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 65 m umverlegen  
km 6.1+00 bis km 6.1+35 (Achse 60)
- 6.5303 Wasserleitung DN 600 auf einer Länge von ca. 50 m umverlegen  
km 6.1+32 bis km 6.1+50 (Achse 60)
- 6.5304 Wasserleitung DN 40 Rückbau  
km 6.7+40 bis km 6.7+65 (Achse 60)
- 6.5305 Wasserleitung DN 300 auf einer Länge von ca. 55 m sichern

- km 7.1+97 (Achse 60)
- 6.5402/  
6.5403 Abwasserleitung DN 300 auf einer Länge von ca. 6 m umverlegen  
km 6.0+55 (Achse 60)
- 6.5404 Regenwasserleitung DN 300 Rückbau  
km 6.0+55 bis km 6.1+70 (Achse 60)
- 6.5405 Abwasserleitung DN 600 auf einer Länge von ca. 160 m sichern  
km 5.8+61 bis km 6.0+21 (Achse 60)
- 6.5406/  
6.5407 Uhlbachersatzkanal DN 800 auf einer Länge von ca. 120 m umverlegen  
km 6.0+30 bis km 6.1+30 (Achse 60)
- 6.5408 Abwasserleitung DN 300 wird auf einer Länge von ca. 30 m rückgebaut
- 6.5409/  
6.5410 Regenwasserleitung DN 300 auf einer Länge von ca. 35 m umverlegen  
km 6.1+50 (Achse 60)
- 6.5411 Abwasserleitung DN 250 Rückbau  
km 6.1+45 bis km 6.2+15 (Achse 60)
- 6.5412/  
6.5413 Abwasserleitung DN 1200 auf einer Länge von ca. 315 m umverlegen  
km 6.0+40 bis km 6.3+20 (Achse 60)
- 6.5414 bis  
6.5419 Regenwasserleitung DN 1400 bis DN 1600 auf einer Länge von ca. 495 m umverlegen  
km 6.1+00 bis km 6.4+80 (Achse 60)
- 6.5420/  
6.5421 Regenwasserleitung DN 1000 auf einer Länge von ca. 145 m umverlegen  
km 6.5+70 bis km 6.6+65 (Achse 60)
- 6.5422 Abwasserleitung DN 600 Rückbau
- 6.5425 Abwasserleitung DN 1400 auf einer Länge von ca. 140 m umverlegen  
km 6.7+24 bis km 6.8+10 (Achse 60)
- 6.5427 Abwasserleitung DN 1200 auf einer Länge von ca. 75 m sichern  
km 6.0+65 bis km 6.1+40 (Achse 60)
- 6.5428 Abwasserleitung DN 1000 auf einer Länge von ca. 15 m sichern  
km 6.0+50 bis km 6.0+65 (Achse 60)
- 6.5429 Rückbau Regenwasserleitung DN 650/700

Während der Bauzeit müssen darüber hinaus auch Elektroleitungen und Fernmeldekabel gesichert und / oder umverlegt werden (siehe Anlage 3 Bauwerksverzeichnis, lfd. Nr. 6.5101 bis 6.5110 und 6.5502 bis 6.5508).

Im Bereich der Hafenbahnstraße muss ein 10 kV-Versorgungskabel im Behmen mit dem Leitungsträger verlegt werden. Dabei muss auf evtl. Mehrängen geachtet werden.

**Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim**  
**(– Waiblingen/Remsbahn)**

- 6.5331 Wasse rleitung DN 300 auf einer Länge von ca. 55 m sichern  
km 0.7+30 bis km 0.7+90 (Achse 713)
- 6.5431 Sammler Karl-Benz-Platz / Karl-Benz-Straße  
Abwasserleitung Rechteckkanal 1700 x 1900 sichern  
km 0.7+35 bis km 0.7+75 (Achse 713)  
Dieser Sammler wird von den Tunnelröhren der Untertürkheimer  
Kurve in geringem Abstand unterfahren. Der Abstand der Kanal-  
sohle zur Tunnelfirste beträgt ca. 3,50 m in Richtung Wartungs-  
bahnhof Untertürkheim und in Richtung Abzweig Wangen ca.  
3,00 m. In diesem Bereich sind als vorausseilende Sicherung sich  
überlappende HDI-Schirme vorgesehen, da sich die Tunnelfirste  
bereits in den Neckarkiesen befindet. Aufgrund der Gewölbewir-  
kung der HDI-Schirme ist bei einer auf das Bauwerk (Kanal) ab-  
gestimmten Ausführung mit sehr geringen Setzungsbeträgen zu  
rechnen.
- 6.5432/  
6.5433 Abwasserleitung Rechteckkanal 1500 x 1800 auf einer Länge  
von ca. 75 m neu verlegen  
km 0.9+30 bis km 0.9+50 (Achse 713)
- 6.5436 Rückbau Abwasserleitung DN 1400; km 1.1+23 (Achse 713).  
Der Neubau des Kanals wird im Zuge des PFA 1.6 b dargestellt.
- 6.5437 Abwasserleitung Rechteckkanal 1000 x 1250 sichern  
km 1.4+28 (Achse 713)
- 6.5438 Abwasserleitung Rechteckkanal 1000 x 1250 sichern  
km 1.6+80 (Achse 713)
- 6.5439 Abwasserleitung Rechteckkanal 1050 x 1200 sichern  
km 2.0+88 (Achse 713)

Während der Bauzeit müssen darüber hinaus auch ein Elektrokabel und  
Femmeldeanlagen gesichert und umverlegt werden (siehe Anlage 3 Bau-  
werksverzeichnis, lfd. Nr. 6.5131, 6.5531 bis 6.5536).

**Zuführung Bad Cannstatt**

- 6.5251 Gashochdruckleitung DN 300 auf einer Länge von ca. 20 m si-  
chem  
km 1.1+79 (Achse 215)
- 6.5351 Wasserleitung DN 150 auf einer Länge von ca. 50 m sichern  
km 0.4+00 bis km 0.4+40 (Achse 215)
- 6.5352 Wasserleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 20 m sichern  
km 1.3+03 (Achse 215)
- 6.5451 Abwasserleitung Ei 1100/1650 sichern  
km 0.4+35 (Achse 215)
- 6.5452 Abwasserleitung Ei 840/1260 sichern und anpassen  
km 0.4+33 (Achse 215)
- 6.5453 Abwasserleitung DN 500/600 sichern und anpassen

- km 0.4+33 bis km 0.8+47 (Achse 215)
- 6.5454 Abwasserleitung DN 400 sichern  
km 0.8+86 (Achse 215)
- 6.5455 Abwasserleitung DN 500 sichern und anpassen  
km 0.1+37 (Achse 215)
- 6.5456 Abwasserleitung Hebeanlage sichern und anpassen  
km 0.4+03 (Achse 215)
- 6.5457 Abwasserleitung Ei 700/1050 sichern  
km 0.3+90 (Achse 215)
- 6.5651 Fernwärmeleitung DN 250 sichern und anpassen  
km 0.4+37 (Achse 215)

Während der Bauzeit müssen darüber hinaus auch Elektrokabel und Fernmeldekabel gesichert und / oder umverlegt werden (siehe Anlage 3 Bauwerksverzeichnis, lfd. Nr. 6.5151 bis 6.5160 und 6.5551 bis 6.557).

## 4 Flucht- und Rettungskonzept

### 4.1 Allgemeines

Auf der Grundlage der Richtlinien des Eisenbahnbundesamtes „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunnel“ sowie den Vorgaben aus den betreffenden Bahnrichtlinien (hier vor allem auch die neuen KoRil 423 und Ril 853), den Ergebnissen der Tunnelbaukonzeption und den Abstimmungen mit den zuständigen Rettungsdiensten sowie dem Notfallmanagement der Bahn wurde das folgende abschnittsbezogene Flucht- und Rettungskonzept entwickelt.

Das Flucht- und Rettungskonzept soll die Selbst- und Fremdrettungsmaßnahmen bei Unfällen in den Tunneln unterstützen. Es schreibt die dazu notwendigen wesentlichen baulichen und betriebstechnischen Anlagen vor und gibt Auskunft über die Entrauchungsmaßnahmen der Tunnel im Brandfall.

Als wesentliches Grundelement des Flucht- und Rettungskonzeptes wird die unterirdische Streckenführung mit zwei eingleisigen Tunnelröhren ausgebildet. Im Unglücksfall wird dadurch die parallele, nicht betroffene Röhre zum sicheren Bereich. In der Regel retten sich die flüchtenden Personen in diesen Bereich und werden von hier aus mittels eingesetzter Linienbusse aus dem Tunnel evakuiert. Die Fremdrettungsmaßnahmen werden ebenfalls über die sichere Röhre abgewickelt. Die Erreichbarkeit des sicheren Bereiches bzw. des Einsatzortes wird durch die Anordnung von Verbindungsbauwerken im Abstand von  $\leq 500$  m zwischen den Tunnelröhren bewerkstelligt, da durch den Tiefpunkt unter dem Neckar ein Herausrollen der Züge aus den Tunneln nicht möglich ist.

Für die Fremdrettungsmaßnahmen werden die vor Ort vorhandenen Fahrzeuge der Rettungsdienste eingesetzt. Dazu wird der Oberbau (Feste Fahrbahn) im Tunnel und auf den Rampen für Straßenfahrzeuge befahrbar ausgebildet.

Vor den Portalen werden jeweils Rettungsplätze ausgewiesen, auf denen die erste medizinische Versorgung der Verletzten stattfindet. Außerdem sind hier auch Landemöglichkeiten für Hubschrauber vorhanden, durch die der rasche Abtransport von Schwerverletzten sichergestellt werden kann.

### 4.2 Flucht- und Rettungskonzept Tunnelbauwerke Zuführung Ober-/Untertürkheim

(vgl. Anlage 10)

#### 4.2.1 Entrauchungskonzept

Auf der Basis der EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“, den Randbedingungen aus der Streckenführung (keine nennenswerten Höhenunter-

schiede der Tunnelenden, wannenförmige Gradienten), den für das Projekt definierten Schutzzielen und der Vorgabe, die im Schwallbauwerk Süd des Hauptbahnhofs zur Verfügung stehenden Entrauchungsventilatoren aufgrund des Minimierungsprinzips der Eingriffe auch für die Entrauchung der PFA's 1.6 a zu nutzen, wurde ein in ein Gesamtkonzept eingebettetes Entrauchungskonzept für die Tunnel der Zuführung Ober-/Untertürkheim entwickelt.

Neben den baulichen Maßnahmen (Ausbildungen der Tunnelstrecken in Form von zwei eingleisigen Tunnelröhren, Verbindungsbauwerke zwischen den Röhren) und den technischen Installationen (mögliche Unterstützung der natürlichen Entrauchung über die Schwallbauwerke) kommt den betrieblichen Abläufen im Ereignisfall eine entscheidende Bedeutung zu. Durch die betrieblichen Anweisungen, dass zum einen brennende Züge vor der Einfahrt in das Tunnelsystem zu stoppen sind und zum anderen brennende Züge den Tunnel möglichst verlassen sollen, wird die Wahrscheinlichkeit für einen Zugbrand in einem der Tunnelabschnitte von Stuttgart 21 entscheidend verringert.

Die Entrauchung der Tunnel der Zuführung Ober-/Untertürkheim erfolgt mittels einer mechanisch gestützten Längslüftung. Zusätzlich zur vorhandenen freien Längslüftung (Zug- und Thermik-bedingt) wird Frischluft mit Hilfe von großen Axialventilatoren im Bereich der Schwallbauwerke am Südkopf des Hauptbahnhofs (PFA 1.1) angesogen und in Richtung der Portale Obertürkheim und Untertürkheim geblasen.

Die nicht betroffene Gegenröhre wird auf die gleiche Weise mit Frischluft versorgt.

Mit dem vorliegenden Entrauchungskonzept lässt sich auch ein Eindringen von Rauch aus einer der Tunnelstrecken in den Hauptbahnhof und aus dem Hauptbahnhof in die Tunnelröhren unterbinden. Gleichzeitig wird für die Rettungsdienste ein raucharmer Zugang bis zum Brandherd gewährleistet und einem Übertritt von Rauch in die nicht direkt betroffene Gegenröhre entgegengewirkt. Damit kann die Gegenröhre als „sicherer Bereich“ für die Flüchtenden dienen und die durchgängige Befahrbarkeit für die Evakuierung z. B. mit Linienbussen ist sichergestellt.

Die zum Entrauchungskonzept zur Abschottung nicht betroffener Bauwerke erforderlichen Rauchabschnittstrennungen befinden sich im PFA 1.2.

## **4.2.2 Zufahrten und Wege**

### **4.2.2.1 Portal Obertürkheim**

(vgl. Anlage 10.2.2, Blatt 5 und Anlage 10.2.2, Blatt 7)

Das Portal Obertürkheim ist über die Augsburgische Straße erreichbar. Die Zufahrt führt über den Rettungsplatz Obertürkheim auf dem Flst. Nr. 780 und über eine Zufahrtsrampe auf den Bahndamm. Von hier aus sind die Gleise befahrbar, so dass die Rettungsfahrzeuge zum Trogbauwerk und über die Trogstrecke Obertürkheim zum Portal fahren können.

Flüchtende Personen erreichen über die Fluchtwege im Tunnel das Portal Obertürkheim und von hier aus den Rettungsplatz Obertürkheim über die seit-

lich in der zweigleisigen Trogstrecke und der einspurigen Zufahrtsrampe angeordneten Rettungswege.

#### **4.2.2.2 Portal Untertürkheim**

(vgl. Anlage 10.2.2, Blatt 9)

Das Portal Untertürkheim kann einerseits über die Inselstraße und andererseits über die Bundesstraße 14 erreicht werden. Die anliegende Benzstraße führt zur Einfahrt der Rettungszufahrt Untertürkheim, die mit einer Ein- bzw. Ausfahrtsrampe an die Benzstraße angebunden ist. Die Rettungszufahrt wird mit einer zweispurigen Fahrbahn und einem einseitigen 1,50 m breiten Rettungsweg ausgestattet. Sie mündet unmittelbar vor dem Tunnelportal Untertürkheim in die Trogstrecke ein.

Im Ereignisfall wird die Benzstraße gesperrt und als Rettungsplatz genutzt.

#### **4.2.3 Bauliche Anlagen des Rettungskonzepts**

##### **4.2.3.1 Bauliche Maßnahmen zur Fremdrettung**

Das Flucht- und Rettungskonzept des PFA 1.6 besitzt als wesentliches Element die Ausbildung der Tunnelstrecke in Form von parallelen eingleisigen Tunnelröhren, die über Verbindungsbauwerke miteinander verbunden sind. Im Ereignisfall wird die nicht vom Unfall betroffene Tunnelröhre, die gesunde Tunnelröhre, von den Rettungsdiensten als Zufahrt zur Unfallstelle genutzt. Über die Verbindungsbauwerke erfolgt der direkte Zugang zur Ereignisröhre. Für die Selbstrettung ist die gesunde Röhre der sichere Bereich, der über die Verbindungsbauwerke erreicht wird. Gemäß der Richtlinie des Eisenbahn-Bundesamtes „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunnel“, den Ergebnissen der Tunnelkonzeption und dem Ergebnis der Besprechungen mit den Rettungsdiensten im Vorfeld zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen werden folgende bauliche Maßnahmen vorgesehen:

- **Fluchtwege**

In den eingleisigen Tunnelröhren sind einseitig befestigte Gehwege mit einer Mindestbreite von 1,2 m als Fluchtwege angeordnet, über die ein sicherer Bereich erreicht werden kann.

- **Sicherer Bereich**

Als sichere Bereiche stehen die Rettungszufahrt Stuttgart Hbf Süd (PFA 1.2), die Verbindungsbauwerke und die jeweils vom Ereignisfall nicht betroffene Röhre, sowie das Portal Obertürkheim und das Portal Untertürkheim zur Verfügung. Die Entfernung zu einem sicheren Bereich darf im Normalfall 250 m nicht überschreiten. Daraus ergibt sich ein maximal zulässiger Abstand zwischen den Verbindungsbauwerken von 500 m, der im PFA 1.6 a überall eingehalten wird.

- **Zufahrt für Rettungsfahrzeuge**

Um die Befahrbarkeit des Tunnels durch die Rettungsdienste zu gewährleisten, werden die Tunnel mit fester Fahrbahn ausgerüstet. Die befahrbare Breite auf Höhe der Schienenoberkante beträgt 6,75 m. Die

Zufahrt in die Tunnel kann über die Rettungszufahrt Stuttgart Hbf Süd (PFA 1.2), das Portal Obertürkheim und das Portal Untertürkheim erfolgen.

– Rettungsplätze

In den Bereichen der Portale sind zum einen in Untertürkheim durch die Sperrung der Benzstraße und zum anderen in Obertürkheim auf dem Flurstück Nr. 780 an der Augsburger Straße Rettungsplätze mit einer jeweiligen Fläche  $\geq 1500 \text{ m}^2$  vorgesehen.

#### **4.2.3.2 Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung**

– Fluchtwegkennzeichnungen

In den Tunneln werden Richtungspfeile angeordnet, die die Richtung zum nächstgelegenen sicheren Bereich anzeigen. Ebenso werden Fluchtwegpiktogramme angebracht, welche die Entfernung der nächstgelegenen sicheren Bereiche in beide Richtungen angeben und den kürzeren Fluchtweg kennzeichnen. Notausgänge (hier: die Verbindungsbauwerke) werden durch hinterleuchtete Rettungszeichen gekennzeichnet.

– Notbeleuchtung

In den Tunneln wird eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß DIN 5035 Teil 5 vorgesehen, welche von der betriebsüberwachenden Stelle ein- und ausgeschaltet werden kann. Zusätzlich werden im Tunnel im Dunkeln erkennbare Einschalter in Abständen von 125 m vorgesehen. An den Tunnelportalen werden Ausschalter vorgesehen.

– Notruffersprecher und Telekommunikation

In den Fahrtunneln werden im Bereich der Verbindungsbauwerke, sowie an den Portalen Obertürkheim und Untertürkheim Notruffersprecher vorgesehen. Innerhalb der Tunnel ist das bei den Rettungsdiensten gebräuchliche Funksystem BOS vorgesehen. Des Weiteren werden Anschlüsse und Verbindungsleitungen für eine drahtgebundene Kommunikation als Rückfallebene vorgesehen.

– Löschwasserversorgung

Die Bereitstellung von Löschwasser erfolgt an den Portalen Obertürkheim und Untertürkheim sowie an der Rettungszufahrt Stuttgart Hbf Süd durch an das öffentliche Netz angeschlossene Überflurhydranten. Das Löschwasser wird durch die Feuerwehr über die jeweilige Einspeiseeinrichtung am Portal in die Trockenlöschwasserleitung der gesunden Tunnelröhre geleitet. Dabei wird zur Gewährleistung des notwendigen Betriebsdrucks eine mitgeführte Pumpe als Druckerhöhungsanlage genutzt. Durch die Verbindungsbauwerke gelangt das Löschwasser in die Ereignisröhre. Löschwasserentnahmestellen werden in den Tunneln alle 125 m angeordnet.

– Oberleitung

Um ein gefahrloses Arbeiten der Rettungsdienste zu gewährleisten, ist sicherzustellen, dass die Oberleitungen spannungsfrei geschaltet werden können. An den Portalen Obertürkheim und Untertürkheim werden Anzeigen vorgesehen, die den spannungsfreien Zustand der Oberlei-



tungen und gegebenenfalls der Einspeiseleitungen anzeigen. Im Bereich der Portale und der Verbindungsbauwerke werden Bahnerdungs-  
vorrichtungen vorgesehen.

Detailliertere Ausführungen zum Flucht- und Rettungskonzept sind der  
Anlage 10 zu entnehmen.

## 5 Ver- und Entsorgungsleitungen

### 5.1 Entwässerung

#### 5.1.1 Entwässerung Tunnel

##### 5.1.1.1 Bauzeitliche Entwässerung der bergmännischen Tunnelabschnitte

(vgl. Anlage 20.1 Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft, Anhang: Wasserrechtliche Tatbestände Kap. 2.)

Die Tunnelbauwerke des PFA 1.6 a kommen in den Schichtabfolgen des anstehenden Gipskeupers zu liegen, wobei im Einzelnen die Schichtabfolgen des Mittleren Gipshorizonts (km1MGH), der Dunkelroten Mergel (km1DRM), des Bochinger Horizonts (km1BH), der Bleiglanzbankschichten (km1BB) sowie untergeordnet auch die Grundgipsschichten (km1GG) und die Estherien-schichten (km1ES) durchfahren werden.

Die o.a. Schichtabfolgen liegen überwiegend unterhalb des Gipsspiegels bzw. der Ablaugungsfront. Sie sind deshalb generell als gering bis sehr gering durchlässig einzustufen, wobei – mit Ausnahme der Durchfahrungsgebiete der vergleichsweise geringmächtigen Schichtabfolgen des Bochinger Horizontes und der Bleiglanzbankschichten, in denen gespannte, vergleichsweise gering erziehbare Kluftgrundwasservorkommen vorhanden sind, – i.d.R. nur geringe bis überwiegend sehr geringe Sickerwasserzutritte zu erwarten sind.

Die sehr gering bis praktisch undurchlässigen Schichtabfolgen des anhydritführenden Gebirges sind dagegen als nahezu grundwasserfrei zu erachten.

In den Durchfahrungsgebieten der vergleichsweise höherdurchlässigen Schichtabfolgen des ausgelaugten bzw. aufgewitterten mittleren Giphorizontes und der ausgelaugten bzw. verwitterten Estherien-schichten sind jedoch höhere Wasserandrangsmengen zu erwarten.

Aufgrund der Wechsellagerung des anstehenden Gebirges ist die Erstwasserandrangsmenge größer als langfristig auftretende Bergwasserandrangsmengen.

Durch Vorerkundungsmaßnahmen in der Sohle und Firste in den kritischen Tunnelabschnitten werden größere Wasserwegsamkeiten erkannt und im Vorfeld des Vortriebs durch geeignete Abdichtungsmaßnahmen verschlossen. Grundwasserlängsläufigkeiten werden durch geeignete Abschottungen – Injektions- bzw. Dammringe – unterbunden (vgl. Anlage 11.1).

In Untertürkheim werden im Anschnittsbereich der wasserführenden Neckarkiese die Tunnelröhren im Schutze vorausseilender und abdichtender HDI-Schirme aufgeföhren.

Tabelle 5: Bauzeitlich abzuleitende Bergwasserandrangsmengen der Achsen 61/62 bzw. 713/714

Tunnelabschnitt	Erstwasserandrang gesamt	langfristiger Bergwasserandrang gesamt
<b>Hbf-Obertürkheim (bezogen auf Achse 62)</b>		
km 0.8 + 55 - km 2.5 + 00	< 1,1 l/s	< 0,7 l/s
km 2.5 + 00 - km 5.2 + 50	< 5,1 l/s	< 4,8 l/s
km 5.2 + 50 - km 5.9 + 47	< 1,0 l/s	< 0,5 l/s
<b>Abzweig Wangen-Untertürkheim (bezogen auf Achse 713)</b>		
km 0.1 + 65 - km 0.9 + 07	< 7,0 l/s	< 1,1 l/s

Die anfallenden Bergwässer werden während der Vortriebsarbeiten sicher gefasst und abgeleitet. Vor allem in den Tunnelbereichen mit anhydritführendem Gebirge ist aufgrund der Quellfähigkeit des Anhydrits jeglicher Wasserzutritt auszuschließen.

Die Vortriebe der Angriffspunkte Hbf Süd, Obertürkheim und Untertürkheim sind aufgrund der muldenförmigen Gradienten fallend ausgerichtet. Das anfallende Bergwasser wird zu den Portalen über Druckleitungen zurückgepumpt. Dabei summieren sich folgende Wassermengen max. auf:

Hbf Süd	1,1 l/s
Obertürkheim	1,0 l/s
Untertürkheim	7,0 l/s

Die Vortriebe des Zwischenangriffspunktes Ulmer Straße sind überwiegend bis auf die Tunnelstrecke der Achse 62 bis zum Tiefpunkt bei km 4,8 + 77 (Achse 62) steigend ausgerichtet.

Die max. abzuleitende Bergwassermenge beträgt hier 5,1 l/s.

Die einzuleitende Oberflächenwassermenge (Baustelleneinrichtungsfläche) am Zwischenangriff Ulmer Straße ermittelt sich aus der anzusetzenden Regenspende von  $r_{15,1} = 127,8 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$ , einer Regendauer von  $T = 15 \text{ min}$  und einer Regenhäufigkeit von  $n = 1$  (der Wert in Klammern bezieht sich auf eine Regenhäufigkeit von  $n = 0,1$ ):

$$Q_{15, n=1} = 121,4 \text{ l/s (267,1 l/s)}$$

Nach den Durchschlägen der Vortriebe in den einzelnen Tunnelröhren bis zum Einbau der druckwasserhaltenden Innenschale werden die Wasserhaltungsmaßnahmen an den Portalen Rettungszufahrt Hbf Süd, Obertürkheim und Untertürkheim abgeschaltet, so dass die gesamte Bergwassermenge am Zwischenangriff Ulmer Straße auf der Basis des langfristigen Bergwasserandranges mit  $Q_{\text{max}} \cong 7,1 \text{ l/s}$  anfällt. Die einzuleitende max. Gesamtwassermenge am Zwischenangriff Ulmer Straße beträgt  $Q = 128,5 \text{ l/s (274,2 l/s)}$ .

Vor der Einleitung in die städtische Kanalisation werden die anfallenden bauzeitlichen nicht kontaminierten Bergwässer auf den Baustelleneinrichtungsflächen an den Portalen mit dort vorzuhaltenden Einrichtungen (wie Absetzbecken, Klärbecken und Neutralisationsanlage etc.) so behandelt, dass sie die planfestgestellten Einleitbedingungen erfüllen.

Anfallende kontaminierte Grund-/Sicker- und Oberflächenwässer, die nicht den planfestgestellten Einleitungsgrenzwerte in die Kanalisation entsprechen, werden direkt auf der Baustelleneinrichtungsfläche des Zwischenangriffs Ulmer Straße durch geeignete Maßnahmen (wie z.B. Aktivkohlefilter, Strippanlage etc.) gereinigt.

#### 5.1.1.2 Entwässerung Tunnel im Endzustand

(vgl. Anlage 7.1.1, Blatt 14)

Die bergmännischen Tunnel werden auf ihrer gesamten Länge druckwasserhaltend ausgeführt. Für die Bemessung der Tunnelentwässerung ist je Tunnelröhre von folgenden Wassermengen auszugehen:

- Löschwasser bei einem evtl. Brand (800 l/min. bzw. 13 l/s)
- Betriebswasser fällt in einem vernachlässigbaren Umfang an

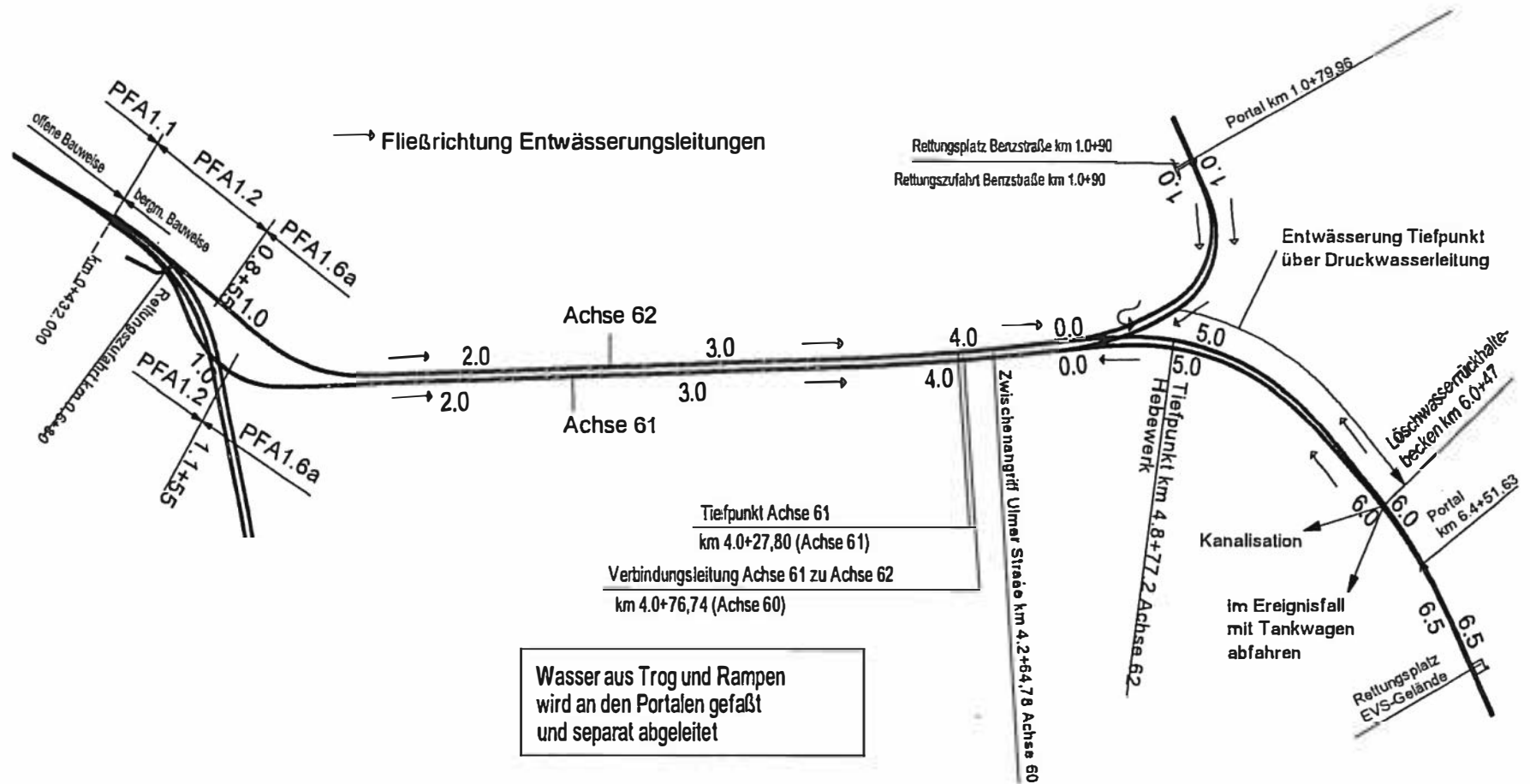
Für die o. g. Wassermengen ist folgendes Entwässerungskonzept geplant (siehe Bild 1 - Prinzipskizze Tunnelentwässerung PFA 1.6 a):

- Einzeleinläufe als Brückeneinlauf im Abstand von 25 m; in Kurven werden die Brückeneinläufe wegen der Quemeigung der Festen Fahrbahn durch die Überhöhung auf die Kurveninnenseite platziert und je nach Lage der Tunnellängsentwässerung durch Querentwässerungsleitungen an diese angeschlossen. In der Geraden werden im Abstand von 25 m Querrinnen angeordnet
- Anschluss an die Tunnellängsentwässerung DN 200
- Kontroll- und Reinigungsschächte im Abstand von ca. 130 m.

Das anfallende Wasser wird in den einzelnen Tunnelröhren gefasst und über ein Leitungssystem zum absoluten Tiefpunkt des Tunnelsystems des PFA 1.6 a in der Achse 62 bei km 4.8+77,20 geleitet. Dabei entwässern die Tunnelstränge der Achse 62 direkt in diesen Tiefpunkt. Die Entwässerungen der Tunnelröhren der Untertürkheimer Kurve werden im Verzweigungsbauwerk an die jeweiligen Entwässerungen der Achsen 61 bzw. 62 angeschlossen. Die Gradienten der Achse 61 besitzt bei km 4.0+27,80 einen lokalen Tiefpunkt. Die Entwässerungsleitung vom Stuttgart Hbf herkommend, wird im Ausrundungsbereich mit einem Längsgefälle von 3 ‰ über diesen Tiefpunkt hinaus bis zur Station des bei km 4.0+76,74 (Achse 60) liegenden Verbindungsbauwerkes 1.6 – 08 geführt. Das Gefälle der Leitung aus Richtung Obertürkheim wird ebenfalls angepasst. Durch das Verbindungsbauwerk wird neben der Löschwasserleitung eine Entwässerungsleitung DN 200 im Gefälle von ca. 2 ‰ verlegt. Über diese Leitung werden die in der Achse 61 anfallenden Abwässer zur Achse 62 in die dortige Entwässerungsleitung abgeschlagen. Im Tiefpunkt der Achse 62 ist ein Sammelbecken mit einem Fassungsvermögen von 15 m<sup>3</sup> geplant. Hier sind 3 Pumpen installiert, die schwimmergeregelt das Wasser durch eine Druckleitung DN 150 zum Portal Obertürkheim pumpen, wo an der

Hafenbahnstraße ein zweites Sammelbecken bei km 6.0+47 (Achse 60) mit einem Fassungsvermögen von 100 m<sup>3</sup> über dem Tunnel in offener Bauweise errichtet wird. Die Druckleitung DN 150 wird im seitlichen Bankett einbetoniert. Das Löschwassersammelbecken ist so dimensioniert, dass die in zwei Stunden maximal anfallende Löschwassermenge von 96 m<sup>3</sup> zurückgehalten werden kann. Die Stromversorgung des Hebwerkes wird über die Mittelspannungsanlage im Verbindungsbauwerk 10 gewährleistet. Im Normalfall werden die Tunnelwässer von hier aus in die anliegende Kanalisation eingeleitet. Im Rettungsfall, in dem mit kontaminiertem Löschwasser zu rechnen ist, wird dieses Wasser im Sammelbecken bei km 6.0+47 (Achse 60) zurückgehalten und von Tankfahrzeugen, die über den Bruckwiesenweg zufahren, entsorgt.

## Prinzipskizze Entwässerung bergmännische Tunnel PFA 1.6a



Die Entleerung der Löschwasserleitung im Tunnel erfolgt über die Öffnung der Schieber an den Tiefpunkten der Tunnelröhren. Die Löschwasserleitung der Achse 61 wird über die im Gefälle verlegte Verbindungsleitung im Verbindungsbauwerk 1.6 – 08 bei km 4.0+76,74 in die Löschwasserleitung der Achse 62 entleert. Somit gelangt das Wasser schließlich in das Speicherbecken der Hebeanlage bei km 4.8+77,20 (Achse 62) und wird von hieraus zum Portal Obertürkheim gepumpt.

### **5.1.2 Entwässerung der Trogbauwerke in Unter- und Obertürkheim und der Eisenbahnüberführung in Obertürkheim**

Die Entwässerung der Rampen in Ober- und Untertürkheim erfolgt über Längsentwässerungsleitungen DN 200 mit Einläufen im Abstand von 25 m. Die Trogstrecken können aufgrund der Höhenverhältnisse der vorhandenen Vorflutkanäle nicht mit Freispiegelleitungen in diese entwässert werden, deshalb werden die Oberflächenwässer aus den Trogstrecken jeweils in einer Hebeanlage gesammelt und über Pumpen zu den jeweiligen Vorflutern geführt.

In Obertürkheim ist bei km 6.3+83 (Achse 60) eine Hebeanlage BW-Nr. 6.1013 an der westlichen Außenwand des Tunnels vorgesehen. Aus der Hebeanlage (BW-Nr. 6.1013) wird das Niederschlagswasser der Trogstrecke und den Öffnungen in der Tunneldecke im Bereich des Portals über eine Druckleitung in die Vorflutleitung (BW-Nr. 6.1015) der westlichen Sicherheitsdrainage gepumpt und zusammen mit dem Wasser der Sicherheitsdrainage in den Uhlbach abgeleitet (Einleitmenge 60 l/s BW-Nr. 6.4013).

In Untertürkheim ist bei km 1.0+29 (Achse 713) eine Hebeanlage BW-Nr. 6.1037 an der westlichen Außenwand vom Tunnel vorgesehen. Aus dieser Hebeanlage wird das Niederschlagswasser aus der Trogstrecke und ggf. das Grundwasser aus der Sicherheitsdrainage vom Tunnel/Trogbauwerk über eine Druckleitung in die Vorflutleitung gepumpt und im Freispiegelgefälle nach Süden in den verlegten Abwasserkanal Rechteckquerschnitt 1800x1500 (BW-Nr. 6.5433) der Stadt Stuttgart eingeleitet (Einleitmenge 61 l/s BW-Nr. 6.4031).

Die Rampenentwässerung der Rettungszufahrt wird in einen Schacht der neuen Leitung BW-Nr. 6.5425 bei km 6.7+25 (Achse 60) geleitet (Einleitmenge 2 l/s BW-Nr. 6.4014).

Eisenbahnüberführung über einen Geh- und Radweg bei km 6.8+75 (Achse 60) BW-Nr. 6.2002 in Obertürkheim. Das Oberflächenwasser wird durch zwei Entwässerungsrinnen zusammen mit den Wässern der links und rechts entlang des Bauwerks verlaufenden Bauwerksdrainage einschließlich der Entwässerung links von Gleis 62 von km 6.7+50,69 bis 7.2+20,00 gefasst und in einer neu zu bauenden Leitung DN 250 in den westlich gelegenen Uhlbach geleitet (Einleitmenge 32 l/s BW-Nr. 6.4012).

#### **5.1.2.1 Drainage und Sicherheitsdrainage Obertürkheim**

Von km 6.4+15 bis Ende Trogbauwerk bei km 6.6+61,63 (Achse 60) ist eine Sicherheitsdränleitung beidseitig in Höhe des Bemessungswasserspiegels notwendig. Das Wasser aus der westlichen Sicherheitsdrainage wird in einen

Schacht bei km 6.3+83 (Achse 60) geführt und von dort zusammen mit dem Wasser aus der Hebeanlage über die Vorflutleitung (BW-Nr. 6.1015) in den westlich davon verlaufenden Uhlbach geleitet. Die östliche Sicherheitsdränleitung verläuft am Fuße der Stützbauwerke und wird mit der Stützwanddrainage von km 6.7+26,64 bis 6.1+80 (Achse 60) nördlich in einen Schacht in km 6.1+80 (Achse 60) geführt. Von dort wird mit einer Freispiegelleitung DN 400 BW-Nr. 6.1014 nach Westen der bestehende Bahndamm unterquert, anschließend das neue Tunnelbauwerk überquert und dann in den Uhlbachtich abgeleitet (siehe Anlage 7.1.3, Blatt 1 von 5) (Einleitmenge 62 l/s BW-Nr. 6.4016).

### 5.1.2.2 Bauzeitliche Entwässerung Obertürkheim

Die Baugruben der Tunnel- und Trogbauwerke werden grundsätzlich mit rückverankerten, wasserdichten Spundwänden gesichert.

Die über die Baugrubensohle und der Undichtigkeit der Längsspundwände zufließenden Restwassermengen werden mit einer offenen Wasserhaltung gefasst und schadfrei in die jeweilige Vorflut geleitet.

Der Tunnelabschnitt, der im Einpressverfahren hergestellt wird, ist durch wasserdichte Spundwände gegen Wasserzutritt gesichert. Die Restwassermengen und das anfallende Oberflächenwasser werden über die Baugrube an der Hafenbahnstraße entwässert.

- Baugrube Übergang bergmännische Bauweise/offene Bauweise sowie Abfangung der Bruckwiesenwegbrücke und Löschwasserbecken von km 6.0+33 bis km 6.0+60 (Achse 60), Ableitung in den Schacht der östlich der Baugrube verlaufenden Abwasserleitung DN 800 der Landeshauptstadt Stuttgart (Restwassermenge 1,51 l/s).
- Baugrube Tunnel offene Bauweise von km 6.0+60 bis km 6.1+04,45 (Achse 60), Ableitung in den Schacht der östlich der Baugrube verlaufenden Abwasserleitung DN 800 der Landeshauptstadt Stuttgart (Restwassermenge 2,49 l/s).
- Baugrube von km 6.1+04,45 bis km 6.1+85 (Achse 60) ist die Versorgungsbaugrube für den bergmännischen Tunnel und die Startbaugrube für das Einpressbauwerk, Ableitung in den westlich von der Baugrube verlaufenden Uhlbachtich Restwassermenge 4,51 l/s).
- Einpressung von km 6.1+85 bis 6.3+25 (Achse 60), Ableitung über die Startbaugrube Einpressbauwerk in den westlich von der Baugrube verlaufenden Uhlbachtich.
- Baugrube für Tunnel-Trogbauwerk von km 6.3+25 bis km 6.6+61,63 (Achse 60), Ableitung in den westlich von der Baugrube verlaufenden Uhlbach (Restwassermenge 18,85 l/s).
- Baugrube Stützbauwerk westlich Gleis 61 von km 6.6+61,63 bis km 6.7+21,63 (Achse 60), Ableitung in den westlich von der Baugrube verlaufenden Uhlbach.

Die Sohlen der Stützwände und der Rettungszufahrt, die östlich von Tunnel- und Trogbauwerk stehen, liegen durchgehend oberhalb des Bemessungswasserstandes und werden in der Bauzeit durch eine offene Wasserhaltung entwässert.



Die Baugruben der Stützwände werden auf der östlichen Seite durch Spundwände, teilweise rückverankert, gesichert.

- Baugrube für Stützwand von km 6.1+80 bis km 6.4+80 (Achse 60), Ableitung in den östlich der Stützwand verlaufenden neuen Abwasserkanal DN 1400 bis DN 1600 (BW-Nr. 6.5416) der Stadt Stuttgart.
- Baugrube für Stützwand von km 6.4+80 bis km 6.7+44 (Achse 60), Ableitung in den östlich der Stützwand verlaufenden neuen Abwasserkanal DN 1000 (BW-Nr. 6.5421) der Stadt Stuttgart.
- Baugrube für Stützwände und Rettungszufahrt km 6.7+44 bis km 6.8+02 (Achse 60), Ableitung in den neuen Abwasserkanal DN 1400 (BW-Nr. 6.5425) der Stadt Stuttgart.
- Die Baugrubensohle der EÜ Geh- und Radweg in km 6.8+75 (Achse 60) ist oberhalb des Bemessungswasserstandes. Die Baugrube wird beidseitig parallel zum Bauwerk mit Spundwänden gesichert und ausgesteift. Die Baugrube erhält eine offene Wasserhaltung. Der Abfluss erfolgt in den Uhlbach.

#### **5.1.2.3 Drainage und Sicherheitsdrainage Untertürkheim**

Von km 1.0+60 bis km 1.2+55 (Achse 713) ist für das Trogbauwerk eine Sicherheitsdränleitung in Höhe des Bemessungswasserspiegels notwendig.

Von km 1.2+55 bis Ende Trogbauwerk bei km 1.3+60 (Achse 713) liegt das Bauwerk ca. 1 bis 2 m oberhalb des Bemessungswasserspiegels. Das Trogbauwerk erhält beidseitig im Sohlbereich eine Dränierung.

Aufgrund der Höhenverhältnisse der umliegenden Abwasserkanäle muss das Oberflächenwasser aus der Trogstrecke und das Wasser der Drainage über eine Hebeanlage bei km 1.0+29 (Achse 713) in eine Vorflutleitung DN 300 gepumpt werden und fließt im Freispiegelgefälle südlich in die neu verlegte Leitung BW-Nr. 6.5433 (Einleitmenge 61 l/s BW-Nr. 6.4031).

#### **5.1.2.4 Bauzeitliche Entwässerung Untertürkheim**

Die Tunnel- und Trogbauwerke erhalten eine von rückverankerten wasserdichten Spundwänden umschlossene Baugrube. Die über die Baugrubensohle und der Undichtigkeit der Längsspundwände zufließenden Restwassermengen werden mit offener Wasserhaltung über die Baustellenzufahrt Rettungstunnel in die bestehende Abwasserleitung der Stadt Stuttgart in der Benzstraße geleitet (Restwassermenge 40,50 l/s).

#### **5.1.2.5 Entwässerung der Interregio-Kurve**

Die Interregio-Kurve entwässert zwischen dem Trogbauwerk und dem Überwerfungsbauwerk über die Zuführung Bad Cannstatt (km 1.3+60 bis km 2.4+10 (Achse 713)) über Teilfilterrohre in den die Bahnanlagen kreuzenden städtischen Abwasserkanal bei km 1.6+80 (Achse 713).

Die Bauwerksentwässerung ist über eine Sammelleitung an den städtischen Abwasserkanal bei km 1.3+27 (Achse 215) angeschlossen.

### 5.1.3 Zuführung Bad Cannstatt

Im Bereich der konstruktiven Bauwerke

- Eisenbahnbrücken,
- Rahmenbauwerk,
- Stützwände

wird das anfallende Niederschlagswasser über Drainageleitungen oder Einläufe mit Sammelleitungen gefasst und den örtlichen Vorflutern zugeleitet. In Bereichen mit Dammlage wird das Oberflächenwasser aus den Bahnanlagen breitflächig über die Böschungen ins Gelände verbracht.

Daraus ergibt sich folgendes Entwässerungskonzept für die Zuführung Bad Cannstatt:

Die anfallenden Oberflächenwässer im Bereich zwischen der Remsbahnüberführung und der Fußgängerunterführung zur Deckerstraße (ca. km 0.3+20 bis km 0.4+35 (Achse 215)) werden in die Hebeanlage km 0.4+03 (Achse 215) der Fußwegunterführung eingeleitet und über diese in den städtischen Abwasserkanal zum Veielbrunnenweg abgeführt. Die Hebeanlage muss entsprechend umgebaut und angepasst werden.

Der Abschnitt zwischen der Fußgängerunterführung und der Alten Untertürkheimer Straße (ca. km 0.4+35 bis km 0.8+70 (Achse 215)) entwässert in den bahneigenen Entwässerungskanal auf dem Flurstück 2988 mit Einleitung in den städtischen Abwasserkanal in der Fußgängerunterführung bzw. direkt in den städtischen Abwasserkanal (ca. km 0.4+35 (Achse 215)).

Die Bauwerksentwässerungen der EÜ über das S-Bahn-Gleis Untertürkheim – Bad Cannstatt der Strecke 4701 und EÜ Alte Untertürkheimer Straße entwässern in vorhandene DB-eigene und städtische Entwässerungskanäle im jeweiligen Bauwerksbereich.

Die Entwässerung der Stützbauwerke und des Bahnkörpers zwischen Alter Untertürkheimer Straße und dem Überwerfungsbauwerk über die Güterumgebungsbahn (ca. km 0.9+05 bis km 0.9+98 (Achse 215)) wird an den städtischen Abwasserkanal in der Alten Untertürkheimer Straße angeschlossen. Das Überwerfungsbauwerk über die Güterumgebungsbahn Untertürkheim – Komwestheim Strecke 4720 (km 0.9+90 bis km 1.0+76 (Achse 215)) wird in vorhandene DB-eigene Entwässerungskanäle im Bauwerksbereich entwässert, die im Zuge der Bauwerksherstellung angepasst oder verlegt werden. Die anschließende Rampe entwässert in einen städtischen Abwasserkanal, der bei km 1.3+27 (Achse 215) die Bahnanlagen kreuzt und im Bereich der Baumaßnahme angepasst werden muss.

### 5.1.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b. Die Entwässerungseinrichtungen in diesem Bereich sind in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

### 5.1.5 Güterumgebungsbahn, Güterzugwendegleise

An den Gütergleisen erfolgen durchweg keine Umbauten, die Änderungen am Entwässerungssystem erforderlich machen. In den Abschnitten mit Umbau / Anpassung der Puffergleise und der Güterzugwendegleise wird das vorhandene DB-eigene Entwässerungssystem der neuen Gleislage angepasst.

### 5.1.6 Einleitmengen

Aus der in den Kapiteln 5.1.1 bis 5.1.5 beschriebenen und in den Planunterlagen dargestellten Entwässerungskonzeption ergeben sich für den PFA 1.6 a nachfolgend aufgeführte Einleitungsstellen und Einleitungswassermengen in vorhandene Vorfluter.

Tabelle 6a: Einleitmengen mit Angaben der Vorfluter

Ifd. Nr. im BW-Verzeichnis	Einleitung in	Flst. Nr.	Wassermenge $Q_{15, n=1}$ ( $Q_{15, n=0,1}$ )
6.4012	Uhlbach	827 Gmkg. Obertürkheim	32 l/s, (75 l/s)
6.4013	Uhlbach	3457/19 Gmkg. Untertürkheim	60 l/s, (116 l/s)
6.4014	Städtischen Abwasserkanal	780 Gmkg. Obertürkheim	2 l/s, (4 l/s)
6.4016	Uhlbach	3457/19 Gmkg. Untertürkheim	62 l/s, (113 l/s)
6.4031	verlegten städtischen Sammler, Rechteckquerschnitt 1500 x 1800	3000 Gmkg. Untertürkheim	61 l/s, (110 l/s)
6.4032	städtischen Abwasserkanal, Rechteckquerschnitt 1000 x 1250	3000 Gmkg. Untertürkheim	59 l/s (132 l/s) Entwässerung erfolgt im Zusammenhang mit PFA 1.6 b
6.4033/6.4034	städtischen Abwasserkanal DN 500		siehe 6.4059
6.4055	städtischen Abwasserkanal Ei 700/1050	3117 Gmkg. Bad Cannstatt	18 l/s (40 l/s)
6.4056	städtischen Abwasserkanal Ei 840/1260	2988 Gmkg. Bad Cannstatt	58 l/s(129 l/s), davon 13 l/s (29 l/s) aus 6.4057

Ifd. Nr. im BW-Verzeichnis	Einleitung in	Flst. Nr.	Wassermenge $Q_{15, n=1}$ ( $Q_{15, n=0,1}$ )
6.4057	Bahneigener Entwässerungskanal DN 500	2988 Gmkg. Bad Cannstatt	Anteil 13 l/s (29 l/s), siehe 6.4056
6.4058	städtischen Abwasserkanal DN 400 in Alter Untertürkheimer Straße	2966 Gmkg. Bad Cannstatt	8 l/s (18 l/s)
6.4059	verlegten städtischen Sammler DN 500	2986 Gmkg. Bad Cannstatt	58 l/s(129 l/s), davon 33 l/s (74 l/s) aus 6.4033 und 8 l/s (18 l/s) aus 6.4034

Der Ermittlung der Einleitungswassermengen und der Dimensionierung der Bahnentwässerungsanlagen liegt gemäß den Richtlinien der DB der Ansatz einer Regenspende  $r_{15,1} = 137,00 \text{ l/s} \times \text{ha}$  für die Region Stuttgart bei einer Regendauer von  $T = 15 \text{ min}$  und einer Regenhäufigkeit von  $n = 1$  zugrunde, die Werte in den Klammern beziehen sich auf eine Regenhäufigkeit von  $n = 0,1$ .

Die Ausgestaltung der Einleitstellen in den Uhlbach und die Sicherung gegen Auskolkung erfolgt im Benehmen mit der Landeshauptstadt Stuttgart. Die bauliche Gestaltung der Anschlüsse der Bahnentwässerung an vorhandene und verlegte städtische Abwasserkanäle wird im Benehmen mit dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Stuttgart durchgeführt.

Die erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen werden mit den vorgelegten Planfeststellungsunterlagen beantragt und mit dem Planfeststellungsbeschluss genehmigt (siehe hierzu Kapitel 10.4).

Während der Bauzeit fallen nachfolgend aufgeführte Einleitungsstellen und Einleitwassermengen aus den offenen Baugruben an. Die Einleitwassermengen bestehen aus dem anfallenden Oberflächenwasser und die über die Baugrubensohle und der Undichtigkeit der Längs-spundwände zufließenden Restwassermengen. Sie werden zusammen mit einer offenen Wasserhaltung gefasst und schadfrei in die jeweilige Vorflut geleitet.

Tabelle 6b: Einleitwassermengen mit Angabe der Vorfluter während der Bauzeit

Bau – km	Einleitung in	Baugrube	Einleitwassermengen $Q_{15, n=1}, (Q_{15, n=0,1})$
<b>Obertürkheim</b>			
6.0+33 6.0+60	Städtischen Abwasserkanal	Übergang bergmännische/ offene Bauweise	9,0 l/s, (20,0 l/s) <u>1,5 l/s Restwassermenge</u> 10,5 l/s Einleitwassermenge
6.0+60 6.1+04,45	Städtischen Abwasserkanal	Tunnel offene Bauweise	13,0 l/s, (29,0 l/s) <u>2,5 l/s Restwassermenge</u> 15,5 l/s Einleitwassermenge
6.1+04,45 6.1+85	Uhlbachteich	Versorgungsbaugrube, Startbaugrube	24,0 l/s, (52,0 l/s) <u>4,5 l/s Restwassermenge</u> 28,5 l/s Einleitwassermenge
6.1+85 6.3+25	Uhlbachteich	Einpressbauwerk	40,0 l/s, (87,0 l/s)
6.3+25 6.6+61,63	Uhlbach	Trogbauwerk	72,0 l/s, (159,0 l/s) <u>19,0 l/s Restwassermenge</u> 91,0 l/s Einleitwassermenge
6.6+61,63 6.7+21,63	Uhlbach	Stützbauwerk	7,0 l/s, (15 l/s)
6.1+80 6.4+80	Neuen städtischen Abwasserkanal	Stützwand	19,0 l/s, (42 l/s)
6.4+80 6.7+44	Neuen städtischen Abwasserkanal	Stützwand	17,0 l/s, (37 l/s)
6.7+44 bis 6.8+02	Neuen städtischen Abwasserkanal	Stützwand Rettungszufahrt	3,0 l/s, (6,5 l/s)
6.8+75	Uhlbach	EÜ Geh- und Radweg	3,0 l/s, (6,5 l/s)
<b>Untertürkheim</b>			
0.9+08,5 1.3+60	Städtischen Abwasserkanal	Tunnel offene Bauweise und Trogbauwerke	118,5 l/s, (261,5 l/s) <u>40,8 l/s Restwassermenge</u> 159,3 l/s Einleitwassermenge
1.3+60 2.4+10	Städtischen Abwasserkanal	Interregio – Kurve	77,0 l/s, (170,0 l/s)
<b>Zuführung Bad Cannstatt</b>			
0.3+20 0.3+63	Städtischen Abwasserkanal	Rahmen Remsbahnerweiter.	8,0 l/s, (17,0 l/s)
0.3+63 0.8+15	Städtischen Abwasserkanal	Neubau Rahmenbauwerk	55,0 l/s, (121,0 l/s)
0.8+03 0.8+45	Städtischen Abwasser-	Widerlager der EÜ über S-Bahn	2,0 l/s, (4,5 l/s)

Bau – km	Einleitung in	Baugrube	Einleitwassermengen $Q_{15, n=1}, (Q_{15, n=0,1})$
	kanal		
0.8+45 0.8+70	Städtischen Abwasserkanal	Neubau Stützwand	2,0 l/s, (4,5 l/s)
0.8+70 0.9+05	Städtischen Abwasserkanal	Widerlager EÜ, alte Untertürkheimer Str.	1,0 l/s, (2,0 l/s)
0.9+05 0.9+47	Städtischen Abwasserkanal	Neubau Stützwand	3,5 l/s, (7,5 l/s)
0.9+47 0.9+98	Städtischen Abwasserkanal	Neubau Stützwand	6,5 l/s, (14,0 l/s)
0.9+98 1.0+76	Städtischen Abwasserkanal	Überwerfungsbauwerk Güterumgehungsbahn	28,0 l/s, (62,0 l/s)
1.0+76 1.3+26	Städtischen Abwasserkanal	Neubau Stützwand	32,0 l/s, (70,0 l/s)

Der Ermittlung der Einleitungswassermengen während der Bauzeit liegt der Ansatz einer Regenspende  $r_{15,1} = 127,8 \text{ l/s} \times \text{ha}$  bei einer Regendauer von  $T = 15 \text{ min}$  und einer Regenhäufigkeit von  $n = 1$  zugrunde, die Werte in den Klammern beziehen sich auf eine Regenhäufigkeit von  $n = 0,1$ .

## 5.2 Wasserversorgung

### 5.2.1 Löschwasser (Tunnel)

Die Löschwasserversorgung der Tunnel wird durch Hydranten an den Rettungsplätzen sichergestellt. Die Hydranten werden über Ringleitungen zur Vermeidung der Verkeimungsgefahr an die Versorgungsleitungen des öffentlichen Versorgungsnetzes angeschlossen; Untertürkheim: HW (Hauptleitung für Wasser) 500 in der Benzstraße und Obertürkheim: VW (Versorgungsleitung für Wasser) 300 in der Augsburger Straße. Über den Hydranten und die für die zu beaufschlagende Trockenlöschwasserleitung bestimmte Einspeiseeinrichtung an dem jeweiligen Portal wird die Trockenlöschwasserleitung in der gesunden Tunnelröhre befüllt. Durch die Verbindungsleitungen in den Verbindungsbauwerken gelangt das Löschwasser in die Ereignisröhre. Alle 125 m sind an den Trockenlöschwasserleitungen Entnahmestellen eingerichtet.

Weitere Angaben zur Löschwasserversorgung sind der Anlage 10.1 zu entnehmen.

## 5.2.2 Trinkwasser und Löschwasser (Hochbauten) im Wartungsbahnhof Untertürkheim

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

## 5.3 Stromversorgung

### 5.3.1 Tunnel

Siehe Elektrotechnische Anlagen Kapitel 2.6.4.1.

### 5.3.2 Hochbauten

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

Siehe Elektrotechnische Anlagen Kapitel 2.6.4.3.

## 5.4 Gasversorgung

### 5.4.1 Hochbauten im Wartungsbahnhof Untertürkheim

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

## 6 Baudurchführung

(vgl. Anlage 13)

### 6.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)

#### 6.1.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

Für die Rohbauarbeiten des Planfeststellungsabschnitts 1.6 a ist eine Bauzeit von ca. 5 Jahren eingeplant. Dadurch wird die zeitgleiche Herstellung der Tunnel in bergmännischer sowie der Tunnel in offener Bauweise erforderlich.

Die Tunnel des Bauabschnittes Stuttgart Hbf – Obertürkheim werden im Streckenabschnitt nach Obertürkheim von km 1.1+55 bis km 6.0+32 (Achse 61) bzw. von km 0.8+55 bis km 5.9+47 (Achse 62) in bergmännischer Bauweise hergestellt.

Aufgrund der bergmännischen Tunnellängen der Strecke nach Obertürkheim von ca. 4877 m (Gleis Stuttgart Hbf – Obertürkheim, Achse 61) und ca. 5092 m (Gleis Obertürkheim – Stuttgart Hbf, Achse 62) sind bei der vorgegebenen Bauzeit von 5 Jahren für die Streckenabschnitte mehrere Angriffspunkte zur Herstellung der Tunnelröhren geplant.

Neben der Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd und dem Portal Obertürkheim wird zur Herstellung des Tunnels ein Zwischenangriffspunkt vorgesehen.

Die im PFA 1.1 liegende Anfahrbaugrube Hauptbahnhof Süd steht für die Arbeiten an den anschließenden Tunnelröhren des PFA 1.2 und PFA 1.6 a zum Baubeginn noch nicht zur Verfügung. Aus diesem Grunde werden die Tunnelröhren der Zuführung Obertürkheim/Untertürkheim von der im Planfeststellungsabschnitt 1.2 liegenden Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd aufgeföhren.

Der Zwischenangriffspunkt liegt im Stadtbezirk Wangen an der Ulmer Straße bei km 4.2+64,78 (Achse 60) auf Flurstück 783. Das Gelände ist befestigt (asphaltiert) und wird momentan als Parkplatz genutzt.

Am Zwischenangriffspunkt und an der Anfahrbaugrube Obertürkheim sind Anlagen zur Betonherstellung vorgesehen, die eine Leistung von 100 m<sup>3</sup>/Stunde nicht überschreiten. Eine gesonderte Genehmigung gemäß den Regelungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) ist daher nicht erforderlich.

Durch den unmittelbaren Anschluss an die Tunnelröhren des Planfeststellungsabschnittes 1.2 werden bei der Baudurchführung die Arbeiten in den einzelnen Abschnitten aufeinander abgestimmt.

Die ersten Teile der Tunnelröhren zur Anbindung von Ober-/Untertürkheim an den neuen Stuttgarter Hauptbahnhof liegen im Geltungsbereich des PFA 1.2. Sie werden hier nur nachrichtlich zum besseren Überblick und Verständnis der



Baumaßnahme mit dargestellt. Im Anschluss an die offene Bauweise des Hauptbahnhofes werden ab km 0.4+32 (Achse 910) zwei zweigleisige Röhren als Maulprofil hergestellt. Die in Richtung Flughafen/Ober-/Untertürkheim führende Röhre wird ab km 0.6+56 (Achse 910) für die Verzweigung aufgeweitet. Die Verzweigung endet bei km 0.7+20 (Achse 910). An dieser Stelle ist ein 2 m breiter Felsfeiler zwischen den Tunnelröhren vorhanden, so dass ab hier zwei voneinander unabhängige Röhren hergestellt werden können. Die aus Richtung Flughafen/Ober-/Untertürkheim zum Hauptbahnhof führende Röhre wird ab km 0.6+62 (Achse 910) für die Verzweigung aufgeweitet. Die Verzweigung endet bei km 0.7+05 (Achse 910). Für die Herstellung zweier voneinander unabhängiger Röhren ist auch hier ein Felsfeiler von 2 m Breite erforderlich.

Für den gesamten bergmännischen Streckenabschnitt der Anbindung Ober-/Untertürkheim an den Hauptbahnhof sind zwei eingleisige Röhren mit einem Kreisquerschnitt vorgesehen (vgl. Regelquerschnitt Anlage 7.1.1 Blatt 1 bis 3). Der lichte Radius beträgt dabei 4,05 m. Die lichte Fläche über Schienenoberkante liegt bei 41,91 m<sup>2</sup>.

Die Planfeststellungsgrenze zwischen dem PFA 1.2 und PFA 1.6 a liegt für das Gleis Stuttgart Hbf – Ober-/Untertürkheim (Achse 61) bei km 1.1+55, die für das Gleis Ober-/Untertürkheim – Stuttgart Hbf (Achse 62) bei km 0.8+55. Die beiden Röhren durchfahren bereits vor der Planfeststellungsgrenze den Anhydritspiegel. Die Ausfahrt aus dem anhydritführenden, quellfähigen Gebirge wird – neben dem Abschnitt von ca. km 1.6+80 bis km 2.0+50 (bezogen auf Achse 62) - momentan bei ca. km 3.5+10 (Achse 61) und bei ca. km 3.4+00 (Achse 62) prognostiziert. Da ein Einfluss des quellfähigen Anhydrits auf den Tunnel erst dann ausgeschlossen werden kann, wenn der Abstand zwischen der Tunnelsohle und dem anhydritführenden, quellfähigen Gebirge ein ausreichendes Maß erreicht hat, wird der Tunnelquerschnitt bis ca. km 3,6+00 (Achse 61) bzw. bis ca. km 3.5+00 (Achse 62) planerisch als Tunnel im anhydritführenden, quellfähigen Gebirge ausgelegt. Die günstigen Gebirgseigenschaften des unausgelaugten Gipskeupers lassen einen Vortrieb im Vollausbuch bei einem Einsatz von geringen Sicherungsmitteln des erstellten Hohlraumes zu. Voraussetzung ist die Trockenhaltung des quellfähigen Gebirges während der Vortriebsarbeiten. Die Innenschale dagegen ist auf den Quelldruck, der sich durch die Volumenzunahme bei der Umwandlung von Anhydrit in Gips infolge der ausbruchsbedingten Entlastung des Gebirges und dem Kontakt mit Wasser entwickelt, ausgelegt.

Der mittlere Streckenteil wird durch die Durchfahrung von zwar unausgelaugten, aber nahezu anhydritfreien Gipskeuperschichten geprägt. Durch die bereichsweise schlechteren als im vorherigem Abschnitt vorhandenen geotechnischen Eigenschaften des Gebirges, der Durchörterung zweier Störungen am südlichen Neckartalhang, der Nähe der Tunnelfirste zur prognostizierten Auslaugungsfront, der Unterfahrung des Neckars und der bereichsweise geringen Überdeckung über der Tunnelfirste müssen hier bereichsweise zusätzliche und besondere Maßnahmen beim Vortrieb und der temporären Sicherung des Hohlraumes vorgenommen werden. Der Ausbruch wird ggf. in Teilausbrüche unterteilt und bereichsweise werden vorseilende Sicherungsmittel (z. B. Spieße) eingesetzt. Zur Erkennung von Wasserzutritten aus dem Neckar bzw. wasserführenden Quartär (Neckarkiese) und dem Mineralwasseraquifer werden bereichsweise vorseilende Erkundungsbohrungen vorgesehen. Bei der Gefahr von stärkeren Wasserzutritten wird das Gebirge mit geeigneten Injektivi-

onsmaßnahmen abgedichtet. Die Innenschale wird maßgeblich vom Gebirgsdruck und dem anzusetzenden Wasserdruck bestimmt werden.

Die anschließenden, wieder ansteigenden Tunnelstrecken liegen vorwiegend im ausgelaugten Gipskeuper. Auf Grund der geringer werdenden Überdeckung über den auftauchenden Tunnelröhren werden hier bei der Unterfahrung setzungsgefährdeter Bauwerke Rohrschirme zur vorauseilenden Sicherung eingesetzt.

Die Tunnelröhren liegen über die gesamte Strecke in den Schichten des Gipskeupers, der in seinen verschiedenen Erscheinungsformen vorliegt. Das anstehende Gebirge gilt überwiegend als wasserundurchlässig und dicht. Es können aber stellenweise Wasserzutritte durch das Auftreten offener Trennflächen, mürber Gebirgsqualität und Erosionsrinnen nicht ausgeschlossen werden. Wasserzutritte bedingt durch vorauseilende Sicherungsmittel können anhand der erkundeten Geologie und der Herstellungsverfahren ausgeschlossen werden. Zur Früherkennung von Wasserzutritten aus dem Neckar bzw. wasserführenden Quartär (Neckarkiese) und dem Mineralwasseraquifer werden bereichsweise vorauseilende Erkundungsbohrungen vorgesehen. Bei der Gefahr von stärkeren Wasserzutritten wird das Gebirge mit geeigneten Injektionsmaßnahmen abgedichtet. Die Innenschale wird maßgeblich vom Gebirgsdruck und dem anzusetzenden Wasserdruck bestimmt werden.

Die Verbindungsbauwerke zwischen den Tunnelröhren werden im Nachgang in der gleiche Weise wie die Fahrtunnel aufgefahren und gesichert. Für sie gelten die gleichen o.a. Anmerkungen. Bei den mit Treppenläufen ausgestatteten Verbindungsbauwerken muss der durch die überwiegend zu den Fahrtunneln parallele Anordnung geringer werdende Gebirgspfeiler im Hinblick auf Bauablauf, Vortriebsverfahren und Auswahl der Sicherungsmittel gesondert berücksichtigt werden.

Grundsätzlich erfolgt die Herstellung der Tunnel in der Spritzbetonmethode. Dabei kann auf Grund der vorgegebenen Gebirgsfestigkeiten davon ausgegangen werden, dass der Ausbruch im unausgelaugten Gipskeuper im Sprengvortrieb und im ausgelaugten Gipskeuper überwiegend im Baggervortrieb erfolgt. Die Erfordernis einer Unterteilung des Ausbruches in mehrere Abschnitte hängt von den Gebirgsverhältnissen und den Setzungsanforderungen an der Geländeoberfläche ab. Nach dem Ausbruch wird die Außenschale als temporäre Sicherung des aufgefahrenen Hohlraumes eingebaut. Üblicherweise besteht diese Sicherung aus Spritzbeton, Stahlbögen, Stahlmatten zur Bewehrung und einer Ankerung. Die Dimensionierung der Außenschale wird von den jeweiligen geotechnischen Erfordernissen bestimmt. Zeitversetzt oder nach Beendigung der Ausbrucharbeiten erfolgt der Einbau der Innenschale. Zur Gewährleistung der Dichtigkeit der Tunnelröhren kann je nach Anforderung neben einem WU-Beton alternativ oder zusätzlich eine umlaufende Kunststoffdichtungsbahn zwischen der Innen- und Außenschale eingebaut werden.

#### **Anfahrstollen Rettungszufahrt Hbf Süd**

**Hinweis:** Die Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd gehört zum PFA 1.2. Das Kapitel wird nur der Vollständigkeit halber und zum besseren Verständnis der Baumaßnahme aufgenommen.

Der Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd ca. km 0.6+78 (bezogen auf Gleis Stuttgart Hbf – Ober-/Untertürkheim) wird für die Herstellung des Verzweigungsbauwerkes bis km 0.7+05 bzw. km 0.7+20 sowie zur Herstellung der daran anschließenden eingleisigen Röhren bis ca. km 2.6+00 (Achse 61) genutzt. Ebenso wird die Rettungszufahrt für die Herstellung von Teilen der eingleisigen Röhren zwischen Stuttgart Hbf und Abzweig Wangen genutzt.

Da die spätere Rettungszufahrt innerhalb der Nordröhre des Wagenburgtunnels abtaucht, wird in dem Bereich, in dem die Rettungszufahrt noch nicht unterhalb der bestehenden Röhre verläuft, ein Stahlbetondeckel oberhalb der späteren Firste der Rettungszufahrt hergestellt.

Der verbleibende Teil der Nordröhre des Wagenburgtunnels wird mit hydraulisch gebundenem Ausbruch verfüllt. Im vorderen Bereich wird die Röhre mit einem Gewölbe aus Magerbeton verschlossen.

Nach Abschluss dieser Arbeiten wird die Röhre der Rettungszufahrt unterhalb des Stahlbetondeckels hergestellt. Danach wird die verbleibende Strecke im Schutze eines Rohrschirmes vorgetrieben. Anschließend erfolgt der Einbau der Innenschale.

Während der Herstellung des Tunnels wird die Rettungszufahrt als Zugangstollen für einen Zwischenangriff genutzt. Zunächst erfolgt die Herstellung der Zufahrtsrampe zum zweigleisigen Tunnel bei km 0.6+80 aus der bestehenden Röhre des Wagenburgtunnels in bergmännischer Bauweise. Im Anschluss wird mit Ausbruch und Sicherung begonnen. Das Verzweigungsbauwerk wird aufgrund seiner Größe und der sich ergebenden Gleisabstände in Teilabschnitten hergestellt. Hierfür wird zunächst eine Röhre aufgeföhren, dann der Mittelpfeiler und danach die zweite Röhre, wobei jeweils zunächst die Innenschale einzubauen ist. Der Mittelpfeiler verbreitert sich kontinuierlich von ca. 1,3 m auf ca. 7,0 m und wird als Hohlkasten mit verllorener Schalung hergestellt.

Im Anschluss an das Verzweigungsbauwerk werden die eingleisigen Tunnelröhren vorgetrieben, wobei hier die Innenschalen nachgezogen werden, sobald die Ver- und Entsorgung des Vortriebs beider Röhren über eine Röhre und einen Querschlag sichergestellt werden können.

### **Zwischenangriff Ulmer Straße**

Der Zwischenangriff Ulmer Straße bei ca. km 4.2+64,78 (Achse 60) dient der Herstellung der beiden eingleisigen Tunnelröhren vom Zwischenangriff in Richtung Stuttgart Hbf bis ca. km 2.6+00 (Achse 61) sowie der Herstellung der Tunnelröhren in Richtung Obertürkheim, wobei die Tunnelröhre der Achse 62 bis ca. km 5.2+50 und die der Achse 61 bis ca. km 5.2+00 geführt werden soll.

Die Arbeiten am Zwischenangriff beginnen mit der Baustelleneinrichtung und der Herstellung eines ca. 37 m tiefen, vertikalen Zugangsschachtes: vom Schachtfuß abgehend wird anschließend der Zugangstollen zu den Fahrtunneln errichtet. Danach erfolgt der Vortrieb in der Tunnelröhre Achse 62 in Richtung Kreuzungsbereich unter dem Neckar. Hierdurch wird die frühzeitige Herstellung der untenliegenden Röhre einschließlich ihrer Innenschale im Kreuzungs- und Verzweigungsbereich erreicht. Im Nachgang wird dann mit dem Vortrieb der Achse 61 begonnen, so dass die Beeinflussung der Achse 62 im Kreuzungs- und Verzweigungsbereich durch die Achse 61 be-

reits auf eine statisch wirksame Innenschale trifft. Gleichzeitig zu den angeführten Vortriebsarbeiten der Achse 62 erfolgt der Ausbruch der beiden Röhren in Richtung Hauptbahnhof. Der Einbau der Innenschale erfolgt nach Beendigung der Ausbrucharbeiten im jeweiligen Abschnitt. Nach Abschluss der Rohbauarbeiten werden die Zugangsstollen und die Schachtanlage des Zwischenangriffes verfüllt. Dabei sorgen Abdichtungsinjektionen für die Wiederherstellung des hydrogeologischen Ausgangszustandes und vermeiden Längsläufigkeiten an den Bauwerken. Gleichzeitig zu den Verfüllarbeiten kann der Rückbau der Baustelleneinrichtungsflächen des ZA Ulmer Straße erfolgen.

#### **Anfahrbaugrube Obertürkheim**

Die Anfahrbaugrube Obertürkheim dient der Herstellung der Tunnelröhren bis ca. km 5.0+00 (Gleis Stuttgart Hbf – Obertürkheim) und bis zum Kreuzungsbe- reich (Gleis Obertürkheim – Stuttgart Hbf).

Die Anfahrbaugrube Obertürkheim liegt nordöstlich des Geländes der TLS unterhalb der Bruckwiesenwegbrücke. Der bergmännische Tunnelvortrieb ist über die Baugrube für den Tunnel in offener Bauweise vom bergmännischen Portal bis zur Hafensbahnstraße erreichbar. Die Baustelle wird über die Hafensbahnstraße angedient. Unmittelbar nach Herstellung der Unterfangungsarbeiten von bestimmten in den Tunnelquerschnitt ragenden Brückenpfeilern der Bruckwiesenwegbrücke und der Baugrube für die offene Bauweise wird der bergmännische Vortrieb begonnen. Zunächst ist über eine Strecke von ca. 110 m aufgrund des geringen Abstandes der Tunnelröhren ein Pfeilerstollen aufzufahren. Im Schutze des eingebauten Pfeilers werden die Tunnelröhren nach einander aufgefahren und mit dem Einbau der Innenschale endgültig gesichert. Danach wird der Vortrieb der beider Röhren in Richtung Abzweig Wangen unter dem Einsatz einer vorausseilenden Sicherung mit Rohrschirmen vorgenommen. Der Einbau der Innenschalen erfolgt nacheinander nach Beendigung der Vortriebsarbeiten.

#### **6.1.2 Tunnel in offener Bauweise und Trogbauwerk**

Die Erstellung des Tunnels in offener Bauweise, des Trogbauwerkes und der Stützmauer ist vom Bauablauf her mit der Erstellung des bergmännischen Tunnels abgestimmt.

Zunächst erfolgt die Einrichtung der Baustellenflächen an der Hafensbahnstraße und im Trockenbecken an der Hafensbahnstraße sowie die Freimachung des Baugeländes, dass heißt der Abbruch von Gebäuden an der Hafensbahnstraße und die Umlegung der TLS-Zufahrt. In diesem Rahmen wird die Abfangung der Bruckwiesenwegbrücke vorbereitet. Außerdem werden die erforderlichen Leitungsumverlegungen durchgeführt.

Der Tunnel in offener Bauweise in Richtung Obertürkheim wird in sechs Abschnitten erstellt:

**Abschnitt Unterfangung Bruckwiesenwegbrücke, Übergang bergmännische Bauweise / offene Bauweise, km 6.0+33 bis km 6.0+60 (Achse 60)**

Im Bereich der Bruckwiesenwegbrücke ist der Übergang von offener auf bergmännische Bauweise. Vor Erstellung der Anfahrbaugrube wird die Unterfangung der Bruckwiesenwegbrücke hergestellt. In diesem Zuge wird eine Leitungsbrücke für die Abwasserleitung und den Uhlbachersatzkanal hergestellt. Anschließend wird die Startbaugrube hergestellt. Die Bodenplatte des Tunnelbauwerks wird vor Beginn des bergmännischen Vortriebs fertiggestellt. Das endgültige Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird nach Fertigstellung des bergmännischen Tunnel fertiggestellt.

**Abschnitt Brückwiesenwegbrücke – Bahndamm Südseite Strecke 4724, km 6.0+60 bis km 6.1+04 (Achse 60)**

Im Bereich zwischen der Bruckwiesenwegbrücke und dem Bahndamm wird eine offene Baugrube erstellt. Die Gleise der Strecken 4723 und 4724 werden bauzeitlich durch einen Trägerrost gesichert. Die Bodenplatte des Tunnelbauwerks wird vor Beginn des bergmännischen Vortriebs fertiggestellt. Das endgültige Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird nach Fertigstellung des bergmännischen Tunnel fertiggestellt.

**Abschnitt Bahndamm Strecke 4724 – Hafenbahnstraße, km 6.1+04 bis km 6.1+45**

Zwischen der Hafenbahnstraße und dem Bahndamm wird eine Baugrube erstellt. Die Bodenplatte des Tunnelbauwerks wird vor Beginn des bergmännischen Vortriebs fertiggestellt. Das endgültige Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird nach Fertigstellung des bergmännischen Tunnel fertiggestellt. Diese Baugrube dient der Andienung des bergmännischen Tunnelvortriebs während der gesamten Bauzeit. Die Hafenbahnstraße bleibt während der Bauzeit des bergmännischen Tunnels auf einem Fangedamm zur Baustellenandienung bestehen. Anschließend werden die in der Hafenbahnstraße verlaufenden Leitungen verlegt und das Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird fertiggestellt.

**Abschnitt Hafenbahnstraße Südseite bis Bahndamm Obertürkheim, km 6.1+45 bis km 6.1+85**

Zwischen der Hafenbahnstraße Südseite, dem Bahndamm und dem Uhlbachteich wird eine Baugrube erstellt, in das Tunnelbauwerk blockweise erstellt und in südlicher Richtung in den Bahndamm eingepresst wird. Das Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird nach Abschluss des Einpressvorgangs fertiggestellt. Anschließend findet die Verbreiterung des Bahndamms und die Verlegung der Fernbahn- und S-Bahngleise statt. Die Hafenbahnstraße bleibt während der Bauzeit des bergmännischen Tunnels auf einem Fangedamm zur Baustellenandienung bestehen. Anschließend werden die in der Hafenbahnstraße verlaufenden Leitungen verlegt und das Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird fertiggestellt.

**Einpresstrecke von km 6.1+85 bis km 6.3+25 (Achse 60)**

Das Tunnelbauwerk wird in diesem Bereich blockweise eingepresst. Die Gleise der Fernbahnstrecke werden mittels Schwellenersatzverfahren gesichert.

## Untersuchte Varianten der bauzeitlichen Gleisverschwenkung am Uhlbach

Im Rahmen der Planung wurden 3 Varianten der bauzeitlichen Gleisverschwenkung untersucht. Die Gleisverschwenkung ist erforderlich um die vorhandenen Verbindungen der S-Bahn-Strecke, Linie S1 (Stuttgart Hbf – Plochingen Strecke 4701) und der Fernbahn (Stuttgart – Ulm Strecke 4700) während der Bauzeit aufrecht zu erhalten.

### Variante 1

Diese Variante wurde mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von  $V_e = 80$  km/h geplant.

Die Gleisverlegung beginnt am Streckenkilometer 8.0+00 der Strecke 4700 unmittelbar vor der EÜ Hafenbahnstraße. Damit ist die Gleislage auf der Brücke nahezu identisch mit der des Bestandes.

Sie endet bei km 8,720 unmittelbar vor der neuen EÜ über den Geh- und Radweg.

Die Trassierung erfolgt mit Radien zwischen 407 und 712 m.

Die Länge der Umfahrung beträgt 2560 m wobei auf 37m vorhandene Gleise genutzt werden können. Somit ergibt sich eine Länge von 2523 m.

Der Flächenverbrauch im Bereich Uhlbach beläuft sich auf 2560 m<sup>2</sup>.

### Variante 2

Diese Variante wurde mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von  $V_e = 80$  km/h geplant.

Die Gleisverlegung beginnt am Kilometer 7.8+00 der Strecke 4700 hinter der EÜ der Strecke 4700 über die Strecke 4724 (Stuttgart-Untertürkheim, W047 – Stuttgart Hafen Hafen-Bahn).

Sie endet bei km 8,720 unmittelbar vor der neuen EÜ über den Geh- und Radweg.

Parallel zu EÜ Hafenbahnstraße wird eine Hilfsbrücke eingesetzt. Durch das Herausziehen der Gleisverziehung der S-Bahnstrecke, die in Richtung Obertürkheim führt, ist eine flachere und großzügigere Trassierung möglich. Die Trassierung erfolgt mit Radien zwischen 500 und 1000 m. Durch die größeren Radien die in dieser Variante im Gegensatz zur Variante 1 möglich sind, ist die Überhöhung der Gleise geringer als bei der Variante 1.

Die Länge der Umfahrung beträgt 3383 m wobei auf 154 m vorhandene Gleise genutzt werden können. Somit ergibt sich eine Länge von 3229 m.

Der Flächenverbrauch im Bereich Uhlbach beläuft sich auf 1745 m<sup>2</sup>.

Der geringere Flächenverbrauch lässt sich auf die Verwendung größerer Radien zurückführen.

### Variante 3

Diese Variante wurde mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von  $V_e = 100$  km/h geplant.

Die Gleisverlegung beginnt am Kilometer 7.8+00 der Strecke 4700 hinter der EÜ der Strecke 4700 über die Strecke 4724. Sie endet bei km 8,720 unmittelbar vor der neuen EÜ über den Geh- und Radweg.

Parallel zu EÜ Hafenbahnstraße werden zwei Hilfsbrücken eingesetzt, über die die beiden S-Bahngleise geführt werden. Durch das Herausziehen der Gleisverziehung der S-Bahnstrecke in Richtung Obertürkheim ist eine flachere und großzügigere Trassierung möglich. Die Trassierung erfolgt mit Radien zwischen 1100 und 2000 m.

Die Länge der Umfahrung beträgt 3383 m wobei auf 154 m vorhandene Gleise genutzt werden können. Somit ergibt sich eine Länge von 3229 m. Der Flächenverbrauch im Bereich Uhlbach beläuft sich auf 2390 m<sup>2</sup>.

Die Strecke 4700 ist im Bereich der Verschwenkung heute mit 140 (ohne Neigetechnik) bzw. mit 160 km/h befahrbar. Eine Absenkung der Geschwindigkeit auf den bestehenden Strecken 4700 und 4701 ist während und nach dem Bau der neuen Zulaufstrecke über Stg – Wangen unvermeidlich. Sie muss aber im Interesse der Aufrechterhaltung eines attraktiven Betriebs so gering wie möglich gehalten werden.

In der Realisierungsphase des Projekts Stuttgart 21 ergeben sich für Züge auf der Relation Mannheim/ Heidelberg/ Karlsruhe – Ulm auch Fahrzeitverlängerungen durch Baustellen in Stg – Feuerbach, sowie bei der Ein – und Ausfahrt in den Hbf. Die Gesamtfahrzeiten im ICE/IC – System können daher nur gehalten werden, wenn die Geschwindigkeit in Stg – Obertürkheim 100 km/h nicht unterschreitet.

Somit ergibt sich, dass nur die Variante 3 mit einer  $V_e = 100$  km/h die betrieblichen Voraussetzungen für den Bahnbetrieb auf diesem Streckenabschnitt erfüllt.

Aus diesem Grund wird die Variante 3 weiterverfolgt.

Die wasserbaulichen Varianten hinsichtlich Eingriff in den Querschnitt des Uhlbachs sind in Anlage 15, Kapitel 5.2 beschrieben.

### **Abschnitt im Bahndamm Obertürkheim km 6.1+85 bis 6.6+62**

Vor der Errichtung der Bauwerke im Bereich des Bahndammes, über die der Anschluss an die Fernbahnstrecke Bad Cannstatt – Esslingen bewerkstelligt wird, müssen, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, die vorhandenen Fern- und S-Bahngleise verlegt werden, um Platz für die Bauwerke und deren Herstellung zu schaffen. Dazu wird ein bauzeitlicher Bahndamm im Bereich des Uhlbaches erstellt, auf den die Gleise verschwenkt werden. Es wird deshalb eine Spundwand von km 6.2+55 bis 6.6+80 (Achse 60) einbracht. Die Spundwand verläuft von km 6.3+25 bis km 6.4+80 im Bett des Uhlbachs. Die verbleibende Bachsohle wird in diesem Bereich vertieft. Parallel zum Uhlbach wird in diesem Bereich eine Teilverrohrung hinter der Spundwand hergestellt (siehe Anlage 13.6, Blatt 1 und 2). Danach kann der Tunnelabschnitt und die anschließende Trogrampe in offener Baugrube erstellt werden. Parallel dazu werden die Stützmauern zur angrenzenden Bebauung an der Augsburger Straße errichtet. Danach werden die Gleisanschlüsse hergestellt, die Fern- und S-Bahn-Gleise in endgültiger Lage verlegt und die bauzeitliche Dammverbreiterung, einschließlich der Spundwand und der Teilverrohrung im Bereich des Uhlbachs, zurückgebaut.

## **6.1.3 Bahnkörper und Ingenieurbauwerke Obertürkheim**

### **6.1.3.1 Neubau EÜ über Geh- und Radweg, km 6.8+75 (Achse 60)**

Zeitgleich mit den im Kapitel 6.1.2, Abschnitt Hafenbahnstraße – Bahndamm vorgesehenen Baumaßnahmen erfolgt der Neubau der Eisenbahnüberführung für 4 Gleise über den Geh- und Radweg.

Zuerst werden die vorhandenen PKW-Stellplätze des Gebäudes Imweg 55 vom westlichen in den östlichen Teil des Grundstückes verlegt.

Die EÜ wird als Rahmenkonstruktion in Fertigteilbauweise erstellt.

Das Einschleibeverfahren erfolgt im Schutz der vorab unter den vorhandenen S-Bahn- und Fernbahngleisen eingebauten Hilfsbrücken (SEK).

Nach Einbau der Rahmenkonstruktion und Ausbau der Hilfsbrücken (SEK) erfolgt die Herstellung der erforderlichen Stützbauwerke entlang des Geh- und Radweges auf der Nordseite des Bahndammes einschließlich der Herstellung des Wegeoberbaues.

Anschließend wird die südlich des Bahndammes gelegene Anschlussrampe der neuen EÜ an den Geh- und Radweg entlang des Uhlbaches hergestellt.

#### **6.1.3.2 Rückbau EÜ über Geh- und Radweg, km 8.5+74 (Str. 4700)**

Der Rückbau der EÜ erfolgt nach Abschluss der unter Kapitel 6.1.3.1 beschriebenen Bauarbeiten zur Herstellung der Ersatzmaßnahme.

#### **6.1.3.3 Rückbau der vorh. Industriegleisanschlüsse km 8.0+25 (A 412) bis km 7.2+20 (A 60)**

Die vorhandenen Industriegleisanschlüsse sind nicht mehr in Betrieb. Der Rückbau erfolgt als bauvorbereitende Maßnahme im Vorfeld der unter Kapitel 3.4 beschriebenen Leitungsumverlegungen.

#### **6.1.3.4 Neubau der Winkelstützwände km 8.0+32 (A 412) bis km 6.7+05 (A 60)**

Während der Bauzeit des Tunnels in offener Bauweise und des Trogbauwerkes zwischen km 6.3+25 und km 6.6+62 (A 60) wird das Gelände der rückgebauten Industriegleisanschlüsse zum Massenan- und abtransport genutzt.

Aus vorgenannten Gründen erfolgt der Neubau der Stützbauwerke deshalb nach Abschluss der Bauarbeiten zur Errichtung des Tunnel- und Trogbauwerkes.

#### **6.1.3.5 Neubau der Winkelstützwand km 6.8+80 bis km 7.0+05 (A 60)**

Der Neubau der Winkelstützwand erfolgt im Anschluss an die unter Kapitel 6.1.3.1 beschriebenen Baumaßnahmen.

#### **6.1.3.6 Neubau Bahnkörper km 8.0+32 (A 412) bis km 7.2+20 (A 60)**

Die Anpassung und Verbreiterung des Bahnkörpers einschließlich dem Neubau des Oberbaus erfolgt nach Abschluss der Baumaßnahmen zur Herstellung der Stützbauwerke.

#### **6.1.3.7 Neubau Rettungszufahrt und Rettungsplatz Obertürkheim km 6.7+44 bis km 6.7+92**

Um einen ungehinderten Massenan- und Abtransport zur Errichtung der Tunnel-, Trog- und Stützbauwerke über die BE-Fläche Obertürkheim zu gewährleisten, erfolgt der Neubau der Rettungszufahrt nach Abschluss aller vorgenannten Maßnahmen als letzte Teilbaumaßnahme in diesem Teilbauabschnitt.



#### 6.1.3.8 Neubau der Lärmschutzwand km 6.7+02 bis km 7.0+87 (A 60)

Der Neubau der Lärmschutzwand erfolgt zeitgleich mit dem Neubau der unter Kapitel 6.1.3.5 und 6.1.3.7 beschriebenen Bauwerke.

Der Neubau des Teilabschnittes von km 6.8+02 bis km 6.8+80 erfolgt zeitgleich mit der Erstellung des unter Kapitel 6.1.3.6 beschriebenen Neubaues des Bahnkörpers.

## 6.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)

### 6.2.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

Die bergmännischen Tunnelabschnitte des Bauabschnittes Abzweig Wangen – Untertürkheim belaufen sich auf 742 m (Achse 713) bzw. 707 m (Achse 714) und werden vollständig vom bergmännischen Portal Untertürkheim (Übergang offene / bergmännische Bauweise) aus aufgeföhren.

In diesem Streckenabschnitt werden zwei eingleisige Röhren mit einem Kreisprofil gebaut. Der lichte Radius beträgt 4,05 m.

Der erste Teil Streckenabschnitt nach dem Abzweig Wangen wird durch die Durchföhren von unausgelaugten aber nahezu anhydritfreien Gipskeuperschichten geprägt. Wegen der Nähe der Tunnelfirste zur prognostizierten Auslaugungsfront, der Unterföhren des Neckars und der bereichsweise geringen Überdeckungen über der Tunnelfirste müssen hier bereichsweise zusätzliche Maßnahmen beim Vortrieb und der temporären Sicherung des Hohlraumes vorgenommen werden. Der Ausbruch wird ggf. in Teilausbrüche unterteilt und bereichsweise werden vorausseilende Sicherungsmittel (z. B. Spieße) eingesetzt.

Die anschließenden, weiter steigenden Tunnelstrecken liegen vorwiegend im ausgelaugten Gipskeuper. Aufgrund der geringen Überdeckung werden hier bei der Unterföhren setzungsgefährdeter Bauwerke bereichsweise Rohrschirme zur vorausseilenden Sicherung eingesetzt.

Die Tunnelröhren liegen über die gesamte Strecke in den Schichten des Gipskeupers, der in verschiedenen Zuständen vorliegt. Das Gebirge gilt überwiegend als wasserundurchlässig und dicht. Es können aber stellenweise Wasserzutritte durch das Auftreten offener Trennflächen, mürber Gebirgsqualität und Erosionsrinnen nicht ausgeschlossen werden. Wasserzutritte bedingt durch vorausseilende Sicherungsmittel können anhand der erkundeten Geologie und der Herstellungsverfahren ausgeschlossen werden. Zur Früherkennung von Wasserzutritten aus dem Neckar bzw. wasserführenden Quartär (Neckarkiese) und dem Mineralwasseraquifer werden bereichsweise vorausseilende Erkundungsbohrungen vorgesehen. Bei der Gefahr stärkerer Wasserzutritte wird das Gebirge mit geeigneten Injektionsmaßnahmen abgedichtet. Die Innenschale wird maßgeblich vom Gebirgsdruck und dem anzusetzenden Wasserdruck bestimmt.

Im Anfahrbereich befindet sich über eine Länge von 140 m der Querschnitt der Tunnelröhren teilweise mit der Firste im wasserführenden Quartär. Hier müssen HDI-Schirme eingesetzt werden, um gleichzeitig eine abdichtende und verfestigende Wirkung der vorauseilenden Maßnahmen zu erzielen. Der Eingriff in den Grundwasserleiter nimmt aufgrund der steigenden Tunnelröhren sukzessive zum Portal hin zu. Zusammen mit den Maßnahmen der Grundwasserumläufigkeit im Bereich der offenen Bauweise sind die Auswirkungen unbedeutend. Die Innenschale wird maßgeblich von den Gebirgsfestigkeiten und dem Wasserdruck bestimmt.

Grundsätzlich erfolgt die Herstellung der Tunnel in der Spritzbetonmethode. Dabei kann auf Grund der vorgegebenen Gebirgsfestigkeiten davon ausgegangen werden, dass der Ausbruch im unausgelaugten Gipskeuper im Sprengvortrieb und im ausgelaugten Gipskeuper überwiegend im Baggervortrieb erfolgt. Die Erfordernis einer Unterteilung des Ausbruches in mehrere Abschnitte hängt von den Gebirgsverhältnissen und den Setzungsanforderungen an der Geländeoberfläche ab. Nach dem Ausbruch wird die Außenschale als temporäre Sicherung des aufgefahrenen Hohlraumes eingebaut. Üblicherweise besteht diese Sicherung aus Spritzbeton, Stahlbögen, Stahlmatten zur Bewehrung und einer Ankerung. Die Dimensionierung der Außenschale wird von den jeweiligen geotechnischen Erfordernissen bestimmt. Zeitversetzt oder nach Beendigung der Ausbrucharbeiten erfolgt der Einbau der Innenschale. Zur Gewährleistung der Dichtigkeit der Tunnelröhren kann je nach Anforderung neben einem WU-Beton alternativ oder zusätzlich eine umlaufende Kunststoffdichtungsbahn zwischen der Innen- und Außenschale eingebaut werden.

#### **Anfahrbaugrube Untertürkheim**

Die Anfahrbaugrube Untertürkheim wird zur Herstellung des gesamten bergmännischen Tunnelabschnittes genutzt. Die Bauarbeiten beginnen mit der Baustelleneinrichtung und der gleichzeitigen Gleisfeldfreimachung des nordöstlichen Teils des Güterbahnhofes Untertürkheim. Anschließend wird zeitgleich die Rettungszufahrt Untertürkheim hergestellt und die Verbau- und Aushubarbeiten des Tunnels in offener Bauweise ausgeführt. Die Rettungszufahrt Untertürkheim wird in offener Bauweise unter acht Gleisen mittels Hilfsbrücken hergestellt. Die Zufahrt und die Anfahrbaugrube für den bergmännischen Anschlag werden nach Beendigung der vorherigen Arbeiten erstellt. Von hier aus werden die eingleisigen Tunnelröhren in Richtung Verzweigungsbauwerk unter dem Neckar aufgefahren. Die Vortriebsarbeiten werden parallel in beiden Röhren vorgenommen. Die Innenschalen werden nach Beendigung der Ausbrucharbeiten in der jeweiligen Röhre eingebaut.

#### **6.2.2 Tunnel in offener Bauweise und Trogbauwerk**

Zur Herstellung der Tunnel in bergmännischer Bauweise der Untertürkheimer Kurve wird bereits die Rettungszufahrt (siehe Kap. 6.2.3) und die Baugrube des in offener Bauweise zu erstellenden Tunnels und des Trogbauwerkes als Baustellenzufahrt und Anfahrbaugrube genutzt.

Danach wird der zweizellige Betonrahmen und das Trogbauwerk in vier Abschnitten erstellt.

Während die Zufahrt zum bergmännischen Tunnelportal über die östliche Hälfte der Baugrube abgewickelt wird, wird der westliche einzellige Teilrahmen einschließlich der Mittelwand gebaut.

Nach dessen Fertigstellung im Rohbau wird die Zufahrt zum bergmännischen Tunnelvortrieb in den westlichen Rahmenteil verlegt, so dass der östliche Rahmenteil angebaut und die Baugrube im Bereich der zweizelligen Rahmen geschlossen werden kann.

Danach wird das Trogbauwerk der Rampe zum Wartungsbahnhof erstellt und an den Tunnelrahmen angeschlossen.

Nach Fertigstellung der Ausbrucharbeiten der bergmännischen Tunnel werden die beiden eingleisigen Tunnelabschnitte in der Anfahrbaugrube erstellt und damit die Lücke zum bergmännischen Portal geschlossen.

### **6.2.3 Rettungszufahrt Untertürkheim**

Die Rettungszufahrt Untertürkheim wird in offener Bauweise erstellt. Dabei werden 8 bestehende Gleise des Güterbahnhofes Untertürkheim unterfahren. Das Gütergleis 105 wird zur Herstellung der Baugrube des Tunnels in offener Bauweise stillgelegt. Die restlichen sieben Gleise werden auf Hilfsbrücken über die Baugrube geführt. Die Hilfsbrücken werden abschnittsweise eingebracht. Der Ablauf der Bauarbeiten eines Abschnittes gliedert sich dabei wie folgt:

- Rückbau der Oberleitung
- Niederbringung des Spundwandverbaus
- Rückbau des Schotterbettes
- Aushub für Hilfsbrücke
- Einsetzen der Hilfsbrücke
- Ziehen der Spundwand (Querschott) zum vorherigen Abschnitt.

Die Bauarbeiten werden mit den Verbauarbeiten zur Herstellung der Zufahrtsrampen an der Benzstraße begonnen. Hierzu muss die Benzstraße in diesem Bereich inkl. eines weiteren Abschnittes für die Baustelleneinrichtung halbseitig gesperrt werden. Nach dem Aushub der Zufahrtsrampen werden die Bauarbeiten gemäß der o. a. Auflistung durchgeführt.

Sobald die Querschotts entfernt sind, kann mit den Aushubarbeiten unterhalb der Hilfsbrücken begonnen werden. Durch den wasserdichten Spundwandverbau und die Einbindung in den kaum wasserdurchlässigen Gipskeuper kann die Wasserhaltung auf ein Minimum begrenzt werden.

Nach Fertigstellung der Aushubarbeiten wird mit den Rampenbauwerken an der Benzstraße und der Herstellung der Tunnelblöcke begonnen.

In der Bauphase werden die Bauwerke hinterfüllt und die Hilfsbrücken ausgebaut. Die Bauzeit beträgt ca. 5 Monate.

## **6.2.4 Bahnkörper und Ingenieurbauwerke Untertürkheim/IR-Kurve**

### **6.2.4.1 Neubau Rampenbauwerk und Stützwand km 1.8+70 bis km 2.4+10 (Achse 713)**

Vor Beginn der Bauarbeiten erfolgt der Rückbau der vorhandenen Gleise 205 und 206 sowie Teilbereiche des Gleises 207. Des Weiteren wird das Gleis 204/264 außer Betrieb genommen.

Wegen der Lage der Baumaßnahme in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes, gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen, liegen die Gründungen  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont.

Die Herstellung des Bauwerkes erfolgt als Linienbaustelle, beginnend am km 1.8+70 in Kilometrierungsrichtung fortschreitend. Nach Fertigstellung des Bauwerks erfolgt die Wiederinbetriebnahme des Gleises 204/264.

### **6.2.4.2 Neubau Überwerfungsbauwerk km 2.4+10 bis km 2.5+30 (Achse 713)**

Vor Beginn der Bauarbeiten werden die vorhandenen Gleise 207 bis 210 zurückgebaut.

Wegen der Lage der Baumaßnahme in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes, gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen, liegen die Gründungen  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont.

Die Herstellung der südlichen Bauwerkshälfte erfolgt zeitgleich mit den Maßnahmen unter Kapitel 6.2.4.1.

Danach wird die fertiggestellte Öffnung zur Aufrechterhaltung des Betriebes genutzt, indem eine provisorische Gleisanbindung hergestellt wird. Somit wird das Baufeld für die 2. Bauwerkshälfte frei.

### **6.2.4.3 Neubau Bahnkörper km 1.3+56 bis km 2.5+80 (Achse 713)**

Der Neubau des Bahnkörpers einschließlich des Oberbaues erfolgt nachlaufend zur Herstellung der unter Kapitel 6.2.4.1 und 6.2.4.2 beschriebenen Maßnahmen zur Herstellung der Rampen- und Überführungsbauwerke.

## **6.3 Zuführung Bad Cannstatt**

### **6.3.1 Bereich Motorenwerke der DaimlerChrysler AG – Alte Untertürkheimer Straße**

Zur Herstellung der Baufreiheit für das Rahmenbauwerk im Bereich der Motorenwerke der DaimlerChrysler AG wird das bestehende S-Bahn-Gleis Bad Cannstatt – Untertürkheim (Strecke 4701) außer Betrieb genommen; die S-Bahn verkehrt bauzeitlich westlich am Motorenwerk vorbei auf den Gleisen des Güterbahnhofs Bad Cannstatt und geht im Bereich des S-Bahn Haltepunktes Gottlieb-Daimler-Stadion (früher: Neckarstadion) wieder in den Bestand über. Diese Fahrmöglichkeit wird im Zuge des veranstaltungsgerechten

Ausbau des S-Bahn Haltepunktes Gottlieb-Daimler-Stadion fertiggestellt. Sie ist nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens. Nach Fertigstellung des Rahmenbauwerks wird das S-Bahn-Gleis in der unteren Ebene des Bauwerks neu erstellt.

Das S-Bahn-Gleis der Gegenrichtung Untertürkheim – Bad Cannstatt wird mittels zweier eingleisiger Eisenbahnüberführungen überbrückt. Um die betrieblichen Beeinträchtigungen für die S-Bahn gering zu halten, werden die Überbauten seitlich vormontiert und in Betriebspausen eingehoben. Die Baustelle wird von der Untertürkheimer Straße aus erschlossen.

#### Die Baubereiche

- Rahmenbauwerk mit Rampe und Fußgängerunterführung und
- Erweiterung der Remsbahnüberführung

sind nur über das Gelände des Motorenwerks erreichbar. Das Werksstraßennetz der DaimlerChrysler AG muss deshalb während der Bauzeit auch von den Baufahrzeugen genutzt werden. Die Nutzung der Werksstraße erfolgt im Uhrzeigersinn, wobei dem Werksverkehr Priorität einzuräumen ist.

Im Bereich der Parallellage zur Baumaßnahme ist die Werksumfahrt der DaimlerChrysler AG direkt betroffen. Um die Beeinträchtigung auf ein Minimum zu beschränken, wird der Bauablauf so vorgesehen, dass unbedingt notwendige Eingriffe in die Werksumfahrt beim Bau im Bereich der Parallellage (halbseitige Belegung durch Baustellenfahrzeuge) zeitlich optimiert werden können. Im Bereich der Engstelle der Werksumfahrt kann durch eine Freimachung der Lagerfläche des Recyclinglagers eine bauzeitliche Verlegung der Werksumfahrt unter die Überdachung der Werksumfahrt unter die Überdachung der Recyclingstation um ca. 1,50 m erfolgen, sodass trotz einer halbseitigen, bereichsweisen Sperrung der Straße immer eine ausreichend breite Fahrspur für die Werksumfahrt der DaimlerChrysler AG zur Verfügung steht.

Wegen der Lage der Baumaßnahme in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes, gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen, liegt die Gründungsebene der Pfähle und der Verbauwände  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont.

#### 6.3.1.1 Umbau und Erweiterung Bbr 5100 Remsbahnüberführung

km 0.0+00 bis km 0.1+10 (Achse 214)

Der Umbau und die Erweiterung der Bahnbrücke 5100 Remsbahnüberführung macht Sperrungen des Zugbetriebes erforderlich. Die Gleise der Ebene 0 müssen phasenweise für den Teilabbruch des vorhandenen Bauwerkes und das Aufstellen der Leererüste zum Betonieren gesperrt werden. Das südliche Fernbahngleis nach Waiblingen (Ebene +1) muss zeitweise außer Betrieb genommen werden, um den Teilabbruch durchführen zu können.

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

- Sperrung Zugbetrieb in Ebene 0 auf Nebengleis, Öffnung II und Gütergleis, Öffnung III sowie zeitweise Sperrung Zugbetrieb in Ebene +1 auf dem südlichen Fernbahngleis nach Waiblingen;

- Abbruch Gesims und Decke
- Herstellen der Verbreiterung
- Wiederaufnahme des Zugbetriebes auf Nebengleis
- Sperrung Zugbetrieb in Ebene 0 auf Gütergleis von/nach Bad Cannstatt, Öffnung III und zeitweise Sperrung Zugbetrieb in Ebene +1 auf dem südlichen Fernbahngleis nach Waiblingen;
- Abbruch Gesims und Decke über Öffnung III
- Herstellen der Verbreiterung Öffnung III
- Unter Gleissicherung des S-Bahn-Gleises nach Untertürkheim: Herstellen der Ramppfahlgründung, Rostplatte und Wände für die Verlängerung des Überwerfungsbauwerkes im Anschluss an Öffnung IV
- Abbruch Gesims über Öffnung IV und zwischen Öffnung IV und V
- Herstellen der Decke und Gesimse für die Verlängerung des Überwerfungsbauwerkes ab Öffnung IV
- Umleitung des S-Bahn-Betriebes nach Untertürkheim auf das Gütergleis von/nach Bad Cannstatt (Öffnung III)
- Ohne Betrieb auf dem S-Bahn-Gleis nach Untertürkheim, Öffnung V (Ebene 0) und zeitweise Sperrung Zugbetrieb in Ebene +1 auf dem südlichen Fernbahngleis nach Waiblingen;
- Abbruch der bestehenden Stützwand vor dem S-Bahn-Gleis zwischen Öffnung V und westlichen Ende der Verbindungsrampe der Fußgängerunterführungen Bbr 5101 und Bbr 4049a.
- Herstellen der Ramppfahlgründung und der Rostplatte
- Errichten der südlichen Außenwand und der nördlichen Wände zwischen den bestehenden Stützen
- Abbruch Gesimse über Öffnung V und zwischen Öffnung V und VI
- Herstellen der Decke und Gesimse für die Verlängerung des Überwerfungsbauwerkes ab Öffnung V.

#### 6.3.1.2 Neubau Rahmenbauwerk mit Rampe und Fußgängerunterführung

km 0.1+10 (Achse 214) = km 0.3+63 (Achse 215) bis km 0.8+15 (Achse 215)

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

Mit den Bauarbeiten kann erst begonnen werden, wenn der S-Bahn-Verkehr Richtung Untertürkheim vom jetzigen Gleis auf ein Gleis des Güterbahnhofes Bad Cannstatt westlich der Motorenwerke der DaimlerChrysler AG verlegt ist. Erst nach Fertigstellung des Rahmenbauwerkes kann das S-Bahn-Gleis wieder hergestellt und in Betrieb genommen werden.

Die Bauarbeiten für diese Maßnahmen sowie für die Neubauten der EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße (Kapitel 6.3.2.3) und das Überwerfungsbauwerk über die Güterumgehungsbahn (Kapitel 6.3.3.1) beginnen gleichzeitig.

- Einbringen der rückverankerten temporären Verbauten mit Ankerlängen bis zu 26 m (horizontal gemessen) zur Sicherung des S-Bahn-Verkehrs auf der Nordseite Richtung Waiblingen. Die Verbauten sichern das Gleis für nebenliegende Baugruben und bei Abbrucharbeiten
- Abbruch von Stahlbetonwänden der Fußwegrampe zwischen den Fußgängerunterführungen Bbr 4049a und 5101

- Teilabbruch der Fußgängerunterführungen Bbr 4049a und 5101
- Herstellen der Pfähle und des Rahmens für die Rampe von km 0.4+02 bis km 0.4+41 (Achse 215) und Hinterfüllen des Bauwerkes
- Herstellen der Rammebenen und Einbringen der Pfähle, z. B. Ortbetonrammpfähle beginnend ab der Erweiterung der Bbr 5100 auf der gesamten Länge des Rahmenbauwerkes und für die Wandscheibe ab ca. km 0.4+41 (Achse 215) bis zum Ende
- Herstellen des Rahmenbauwerkes beginnend ab der Erweiterung der Bbr 5100 und der Rampe für Gleis Achse 215

Während der Bauarbeiten im Bereich der Fußgängerunterführungen Bbr 4049a und 5101 und der sie verbindenden Rampe werden die Fußgängerunterführungen gesperrt.

### **6.3.2 Bereich Alte Untertürkheimer Straße – Parkhaus der DaimlerChrysler AG**

Die Baubereiche

- Eisenbahnüberführung über die Alte Untertürkheimer Straße,
- Stützwände am Parkhaus der DaimlerChrysler AG an der Alten Untertürkheimer Straße und
- Überwerfungsbauwerk über die Güterumgehungsbahn

können vom DB-eigenen Gelände, vom Straßenbereich der Alten Untertürkheimer Straße aus und über das Parkhausgelände der DaimlerChrysler AG erreicht werden.

Die Baudurchführung ist weitestgehend unabhängig von den angrenzenden Baumaßnahmen.

Wegen der Lage der Baumaßnahme in der Kernzone des Heilquellenschutzbereiches, gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen, liegt die Gründungsebene der Pfähle und der Verbauwände  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont.

#### **6.3.2.1 Neubau von zwei eingleisigen Eisenbahnüberführungen über die S-Bahn**

km 0.8+03 bis km 0.8+45 (Achse 215) und km 0.5+40 bis km 0.5+85 (Achse 214)

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

- Die westlichen Widerlager werden zusammen mit dem angrenzenden Rahmenbauwerk gegründet, hergestellt und hinterfüllt.
- Zur Herstellung der nördlichen Widerlager werden rückverankerte temporäre Verbauten mit Ankerlängen bis zu 25 m (horizontal gemessen) zur Sicherung des Rahmenbauwerkes für das S-Bahn-Gleis Untertürkheim – Bad Cannstatt und die bestehenden Gleise eingebracht.
- Die östlichen Widerlager können erst errichtet werden, wenn das westliche Widerlager der EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße fertiggestellt ist und werden zusammen mit der anschließenden südlichen Stützwand gegründet, hergestellt und hinterfüllt.
- Danach werden die vormontierten stählernen Überbauten eingehoben und fertig montiert.

### 6.3.2.2 Neubau Stützwand (Südseite) zwischen EÜ über die S-Bahn und Alte Untertürkheimer Straße

km 0.8+45 bis km 0.8+70 (Achse 215)

Mit den Bauarbeiten kann erst begonnen werden, wenn das westliche Widerlager der EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße fertiggestellt ist.

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

- Einbringen der rückverankerten temporären Verbauten mit Ankerlängen bis zu 18 m (horizontal gemessen) zur Sicherung der vorhandenen Gleise neben den neu geplanten Gleisen der Achsen 214 und 215
- Baugrubenaushub und Herstellen der Rammebene
- Niederbringen der Pfähle, z. B. Ortbetonrammpfähle, Herstellen der Rostplatten und des Aufgehenden der Stützwand und der östlichen Widerlager der EÜ über die S-Bahn
- Hinterfüllen der Bauwerksteile.

### 6.3.2.3 Neubau EÜ Alte Untertürkheimer Straße

km 0.8+70 bis km 0.9+05 (Achse 215)

Die Bauarbeiten für diese EÜ sollten gleichzeitig mit den Bauarbeiten für das Rahmenbauwerk (Kapitel 6.3.1.2) und das Überwerfungsbauwerk (Kapitel 6.3.3.1) beginnen.

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

- Aufschütten von Bohrebenen und Einbringen der Bohrpfähle
- Herstellung der rückverankerten temporären Verbauten mit Ankerlängen bis zu 25 m (horizontal gemessen) zur Sicherung des vorhandenen Bauwerks und der Gleisanlagen
- Baugrubenaushub
- Herstellen von Auflagerbalken einschließlich einer evtl. erforderlichen Rückverankerung, Kammerwänden, Flügeln und Schürzen zur Verblendung der Ortbetonbohrpfähle
- Einheben der vormontierten, stählernen Überbauten und Endmontage.

### 6.3.2.4 Neubau Stützwand (Südseite) zwischen Neubau EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße und Neubau Stützwände (beidseitig)

km 0.9+05 bis km 0.9+47 (Achse 215)

Mit den Bauarbeiten kann erst begonnen werden, wenn das östliche Widerlager der EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße fertiggestellt ist.

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

- Einbringen der rückverankerten temporären Verbauten mit Ankerlängen bis zu 25 m (horizontal gemessen) zur Sicherung der vorhandenen Gleise
- Baugrubenaushub



- Niederbringen der Ortbetonrammpfähle, Herstellen der Rostplatten und des Aufgehenden der Stützwand
- Hinterfüllen der Bauwerksteile.

3

0

### 6.3.2.5 Neubau Stützwände (beidseitig) zwischen Stützwand (Südseite) und Überwerfungsbauwerk

km 0.9+47 bis km 0.9+98 (Achse 215)

Die Bauarbeiten für die Stützwände (beidseitig) sollten gleichzeitig mit den Bauarbeiten für die anschließende Stützwand (Südseite) erfolgen.

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

- Herstellung der Ramm- oder Presseebene
- Falls erforderlich, Herstellen von Rüttelstopfsäulen zur Baugrundverbesserung
- Einbringen der Spundwände
- Verspannen und Hinterfüllen der Stützwand (beidseitig) und der Stützwand (Südseite).

### 6.3.3 Bereich Augsburgener Straße

Der Baubereich Überwerfungsbauwerk über die Güterumgehungsbahn und Stützwand kann nur teilweise von DB-eigenem Gelände aus erschlossen werden. Die Lage des Überwerfungsbauwerkes und der Rampe zum Wartungsbahnhof parallel zur SSB-Gleistrasse erfordern bauzeitliche Eingriffe in die Gleisanlagen der Stuttgarter Straßenbahnen AG. Es wird eine zeitweise (ca. 6 Monate) Eingleisigkeit für die SSB erforderlich.

Die straßenseitige Erschließung der Baustelle zur Herstellung des Überwerfungsbauwerkes über die Güterumgehungsbahn und der anschließenden Stützwände erfolgt von der Augsburgener Straße aus. Dabei müssen die SSB-Gleise überfahren werden. Hierzu wird in Abstimmung mit der SSB und der Stadt Stuttgart die ehemalige Zufahrt im Bereich der Eisenbahnbrücke der Interregio-Kurve über die SSB und die Augsburgener Straße (ca. SSB-km 1.4) ausgebaut.

Zur Herstellung der Baufreiheit der Rampe vom Überwerfungsbauwerk zum Wartungsbahnhof werden die betroffenen Gleise des Güterbahnhofs Untertürkheim ersatzlos zurückgebaut.

Wegen der Lage der Baumaßnahme in der Kernzone des Heilquellenschutzbereiches, gemäß Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen, liegt die Gründungsebene der Pfähle und der Verbauwände  $\geq 50$  cm über dem Gipskeuperhorizont.

### 6.3.3.1 Neubau Überwerfungsbauwerk über die Güterumgehungsbahn und Stützwand

km 0.9+98 bis km 1.0+76 (Achse 215)

Die Bauarbeiten für diese Maßnahme, für das Rahmenbauwerk mit Rampe (Kapitel 6.3.1.2) und die neue EÜ über die Alte Untertürkheimer Straße (Kapitel 6.3.2.3) werden gleichzeitig begonnen.

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

Bei Eingleisigkeit der SSB mit Ersatz der Gleisjoche im Bereich der Gleisverschlingung durch eingleisige Joche

- Einbringen eines rückverankerten temporären Verbaus am Schwellenkopf des SSB-Gleises mit Ankerlängen bis ca. 12 m zur Sicherung des SSB-Gleises und der Augsburgener Straße
- Aushub bis Fundamentsohle und Herstellen der Gründung für die nordöstlichen Bauwerkswände

Für vorstehende Arbeiten muss das nordöstliche Gütergleis gesperrt und ggf., abhängig von der erforderlichen Fundamentgröße der Bauwerkswände, ausgebaut werden. Die Lage des Gütergleislängsverbaus ist ebenfalls von der Größe des Wandfundamentes abhängig.

- Herstellen der nordöstlichen Bauwerkswände
- Wiederherstellen der Zweigleisigkeit für die SSB
- Herstellen der Gründungen und Wände auf der Gegenseite
- Ggf. wird für die Gründungsarbeiten die Umlegung des Verkehrs auf der Güterumgehungsbahn auf das nordöstliche Gleis erforderlich.
- Herstellen der Bauwerksdecke voraussichtlich durch Verlegen von Stahlträgern und Betonieren der Decke auf verlorener Schalung.

#### 6.3.3.2 Neubau Stützwand (beidseitig) im Anschluss an das Überwerfungsbauwerk

km 1.0+76 bis km 1.3+26 (Achse 215)

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

- Herstellung der Ramm- oder Presseebene
- Falls erforderlich, Herstellen von Rüttelstopfsäulen zur Baugrundverbesserung
- Einbringen der Spundwände
- Verspannen und Hinterfüllen der Stützwand.

## 6.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim

### 6.4.1 Gleisanlagen Wartungsbahnhof Untertürkheim

Nach Inbetriebnahme der neuen Güterzugwendegleise 105 und 106 (siehe Kap. 6.5) und der Interregio-Kurve besteht Baufreiheit für die Anlagen des Wartungsbahnhofes. Die Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten für die Erstellung des Tunnels bergmännische und offene Bauweise sowie der Rampe im Zuge der Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim sind jedoch zu berücksichtigen. Sie liegen im PFA 1.6 b und werden im Zuge dieses separaten Verfahrens planfestgestellt. Die Baustelleneinrichtungsfläche liegt am nordöstlichen Rand der Baugrube der zu erstellenden Bauwerke des PFA 1.6 a. Der An- und Abtransport erfolgt über Überfahrten auf dem Gelände des zukünftigen Wartungsbahnhof Untertürkheim zu den vorhandenen Zufahrten der Augsburgener Straße. Die Anlagen des Wartungsbahnhofs kön-

nen in diesem Bereich erst nach Fertigstellung der konstruktiven Ingenieurbauwerke errichtet werden.

#### **6.4.2 Hochbauten Wartungsbahnhof Untertürkheim**

Die Hochbauten im Wartungsbahnhof Untertürkheim werden in einem separaten Planfeststellungsverfahren 1.6 b planfestgestellt und sind in den Unterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

#### **6.4.3 Stützwände im Wartungsbahnhof Untertürkheim**

Die Stützwände im Wartungsbahnhof Untertürkheim werden in einem separaten Planfeststellungsverfahren 1.6 b planfestgestellt und sind in den Unterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

### **6.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise**

#### **6.5.1 Gleisanlagen**

Die Baumaßnahmen für die neuen Güterzugwendegleise 105 und 106 können erst begonnen werden, wenn die Rohbaumaßnahmen an Tunnel und Rampe der Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim abgeschlossen sind. Bis zur Fertigstellung der Gleise erfolgt die Güterzugwende - wie heute - auf Gleis 136. Da die vorhandenen Gleise 105 bis 116 im Baufeld liegen bzw. für Baustelleneinrichtungsflächen benötigt werden, wird das Gleis 117 als Lokumfahrgleis genutzt.

Während der Bauzeit der Stützbauwerke für die Interregio-Kurve muss das Puffergleis 204/264 der DB Cargo außer Betrieb genommen werden. Als Ersatz dient das Gleis 118, das hierfür verlängert und an Gleis 136 neu angeschlossen wird.

Die Umbaumaßnahmen im Bf Untertürkheim Personenbahnhof mit Neuansbindung des Gleises nach Stuttgart-Hafen und der neuen Weichenverbindung zur Umfahrung haltender Züge im Bahnsteiggleis 002 müssen zeitgleich mit den neuen Güterzugwendegleisen 105 und 106 fertiggestellt werden.

Die Baumaßnahmen an der Güterumgehungsbahn im Bereich der Überführung der Zuführung Bad Cannstatt müssen abgeschlossen sein, bevor die Baumaßnahmen des Kreuzungsbauwerkes beginnen.

#### **6.5.2 Stützwand zwischen Güterzugwendegleisen und Gütergleis nach Kornwestheim**

km 2.6+50 bis km 3.0+55 (Achse 215)

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

Die Erstellung der Stützwand erfolgt im Zuge der Tiefbauarbeiten zum Umbau der Güterzugwendegleise.

## 6.6 Baulogistik

(vgl. Anlage 13)

### 6.6.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim (– Esslingen)

Die Herstellung der bergmännischen Tunnel dieses Bauabschnittes erfolgt in der Spritzbetonmethode. Der Vorhabensträger hat sich zu diesem Bauverfahren entschlossen, da in den vorhandenen heterogenen Gebirgsverhältnissen (Fels, Lockergestein) hierfür hinreichend Erfahrungen in Deutschland vorliegen. Mit dem gewählten Bauvorhaben (Spritzbetonbauweise) kann bei dem den Antragsunterlagen zu Grunde liegendem Planungsstand eine gesicherte Baudurchführung unter Einhaltung der terminlichen und wirtschaftlichen Ziele gewährleistet werden.

Die Gesamtbauzeit setzt sich aus ca. 5,5 Jahren für die Rohbauerstellung der Tunnel und ca. 2 Jahren für die eisenbahntechnische Ausrüstung und dem Probetrieb zusammen. Damit die hier auszuführenden Rohbauarbeiten im vorgegebenen Zeitplan abgewickelt werden können, werden die zwei eingleisigen Tunnelröhren dieses Bauabschnittes von 3 Angriffspunkten her gleichzeitig aufgefahren.

#### Angriffspunkte

- „Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd“ im Bereich des PFA 1.2
- Zwischenangriffspunkt Ulmer Straße
- bergmännisches Portal Obertürkheim

An jedem dieser Angriffsorte ist eine Baustelleneinrichtungsfläche vorgesehen, die die Ver- und Entsorgung der Baustelle sicherstellt.

#### Lage der Baustelleneinrichtungsflächen

Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd - nachrichtlich - (liegt im Bereich PFA 1.2)

- Grünstreifen vor dem nördlichen Portal des Wagenburgtunnels und das Logistikzentrum Mitte

Zwischenangriffspunkt Ulmer Straße

- Parkplatz auf dem Flurstück 783 an der Ulmer Straße

bergmännisches Portal Obertürkheim (Übergang bergmännischer / offener Tunnel)

- Gewerblich genutzte Fläche auf dem Flurstück 1604 Am Ostkai
- Trockenbecken als Materialumschlagplatz an der Hafenbahnstraße
- Teilbereiche der Hafenbahnstraße
- Freie Flächen seitlich der Baugrube an der Hafenbahnstraße

Die an der Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd (im PFA 1.2) anfallenden Massen aus dem PFA 1.6 a (ca. 264.000 m<sup>3</sup>) und die erforderlichen Baumaterialien müssen anfangs bis zur Fertigstellung des Logistikzentrums Mitte (im Bereich PFA 1.1) über das öffentliche Straßennetz an- und abtransportiert werden. Später erfolgen die Transporte über die im PFA 1.1 planfestzustellenden Baulogistikwege.

Am Zwischenangriff „Ulmer Straße“ erfolgt die Andienung der Baustelle und der Abtransport des Ausbruchmaterials (ca. 485.000 m<sup>3</sup>) zu den ausgewiesenen Enddeponien und Verwertungsstandorten per LKW über das öffentliche Straßennetz.

Auf der Baustelleneinrichtungsfläche wird ein bauzeitliches Zwischenlager mit einer Pufferkapazität von 3 Tagen errichtet, um zusätzliche Straßentransporte an Wochenenden und Feiertagen zu vermeiden. Die Kapazität der Zwischenlager ist auf die jeweilige maximale Fördermenge der vom Zwischenangriff ausgehenden 3 Vortriebe ausgelegt. Der Anfall des Ausbruchmaterials kann sich durch evtl. bauzeitliche und/oder vortriebsbedingte Verzögerungen anderer Angriffspunkte erhöhen. Bei einem möglichen, gleichzeitigen 4. Vortrieb muss die Kapazität des Zwischenlagers durch Erhöhung der seitlichen Umgrenzungswände aufgestockt werden.

Am Angriffspunkt bergmännisches Portal Obertürkheim erfolgt die Andienung der Baustelle über das öffentliche Straßennetz. Für den Abtransport der Ausbruchsmassen (ca. 122.000 m<sup>3</sup>) steht zum einen die neu errichtete Eisenbahnverladestelle an den Gleisen 800 und 801 des Kombibahnhofes zur Verfügung und zum anderen das öffentliche Straßennetz.

Zur Herstellung des Tunnels in offener Bauweise dienen folgende Einrichtungen:

- Tunnel in offener Bauweise und Baugruben (Aushub 120.000 m<sup>3</sup>; Auftrag 44.000 m<sup>3</sup>)

Für den Abtransport der Aushubmassen und der Zulieferung der Auftragsmassen zum Verfüllen der Baugrube steht zum einen die neu errichtete Eisenbahnverladestelle an den Gleisen 800 und 801 des Kombibahnhofes zur Verfügung und zum anderen das öffentliche Straßennetz.

- Bauwerke östlich des Bahndamms einschließlich Geh- und Radweg

Für den Abtransport der Aushubmassen (ca. 65.000 m<sup>3</sup>) und Zulieferung der Auftragsmassen (ca. 28.000 m<sup>3</sup>) zum Verfüllen der Baugruben und Hinterfüllen der Stützwände steht das öffentliche Straßennetz zur Verfügung.

#### Logistikwege

(vgl. Anlage 13.2)

Für die Rettungszufahrt Hbf Süd gilt

(hier nachrichtlich dargestellt, die Rettungszufahrt Hbf Süd liegt im PFA 1.2)  
Bis die im PFA 1.1 planfestzustellenden Baulogistikwege zur Verfügung stehen, werden die Baustellentransporte von und zur Baustelleneinrichtungsfläche Rettungszufahrt Hbf Süd über den Gebhard-Müller-Platz erfolgen. Von hier aus ist folgende Wegführung geplant:

- Schillerstraße
- Amulf-Klett-Platz
- Auffahrt auf die B 27
- Auffahrt auf die BAB A8

- oder alternativ von der B 27 Auffahrt auf die B 10 und anschließend auf die BAB A81
- oder alternativ über B 14

Für den **Zwischenangriffspunkt Ulmer Straße** gilt:

Das Ausbruchmaterial wird über die Baustraße im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche bis auf die Ulmer Straße geführt. Von dort ist folgende Wegführung vorgesehen:

- Talstraße
- Auffahrt auf die B 10
- Auffahrt auf die B 14
- oder Auffahrt von der B 10 auf die L 1192 und die L 1202 auf die BAB A8

Für das bergmännische **Portal, Baugruben und Pressgruben Hafenbahnstraße** gilt:

Von der Anfahrbaugrube Hafenbahnstraße aus können die Massentransporte entweder direkt über die angrenzenden Gleise 800 und 801 des Kombibahnhofes erfolgen oder über das Straßennetz

- über die Otto-Konz-Brücke auf die B 10
- Auffahrt auf L 1192 und die L 1202 auf die BAB A8

Weiterhin besteht die Absicht über genehmigte gewerbliche Lager- und Umschlagplätze im Hafen Stuttgart „Am Mittelkai“ Schiffstransporte in wasser-technische Verwertungsmaßnahmen zu realisieren. Der Massentransport zur Schiffsverladung erfolgt dann von Zwischenangriff Ulmer Straße aus per LKW über die Ulmerstraße, die Talstraße, die B10 und den Otto-Konz-Brücken oder vom Umschlagplatz „Trockenbecken“ in Obertürkheim über die Hafenbahnstraße, den Otto-Konz-Brücken zum Mittelkai, wo die Ausbruchmassen dann auf Schiffe verladen werden.

Für die **Bauwerke östlich des Bahndamms Obertürkheim** gilt:

Wegen der Baugruben unmittelbar westlich der EÜ Hafenbahnstraße ist der Weg auf die Otto-Konz-Brücken nicht möglich. Es ist deshalb folgende Wegführung vorgesehen:

- über Augsburgsberger Straße und Otto-Hirsch-Brücken auf die B 10
- Auffahrt auf die L 1192 und die L 1202 auf die BAB A8

**Enddeponien (Verwertung und Ablagerung):**

Für die Wiederverwertung und Ablagerung der im PFA 1.6 a anfallenden Aushub- und Ausbruchmassen bestehen nach aktuellem Erhebungsstand folgende Möglichkeiten, die in Abhängigkeit von den Zuordnungsklassen des anfallenden Aushubs gemäß LAGA genutzt werden:

- Verfüllung des Tagebaurestloches Lochau in Sachsen-Anhalt (Kapazität ca. 15 Mio. m<sup>3</sup>); es ist vorgesehen, die im Logistikbereich Mitte anfallenden 0,264 Mio. m<sup>3</sup> Aushub des PFA 1.6a über die Schiene dorthin zu transportieren und zu verwerten.

- Rekultivierungsmaßnahmen als wassertechnische Verwertung bei Rhein-km 844 oder vergleichbar – Verfüllung von Kiesgruben, die per Schiff direkt angefahren werden können.
- Ablagerung in den Deponien Weißer Stein und Blumentobel im Landkreis Esslingen (Kapazität ca. 4 Mio. m<sup>3</sup>); es ist vorgesehen, die Massen für die Wiederverwendung im Projekt (z.B. Überschüttung der Tunnelbauwerke in offener Bauweise) von rd. 180.000 m<sup>3</sup> dort zwischenzulagern.
- Deponierung in der Untertagedeponie Heilbronn (Kapazität ca. 9 Mio. m<sup>3</sup>); es ist vorgesehen, den im PFA 1.6a anfallenden, hochbelasteten Aushub - soweit dieser anfällt und nicht in den anderen Standorten eingebaut werden kann, dorthin zu verbringen.

Des Weiteren stehen bei Kapazitätsengpässen an den vorgenannten Verwertungsstandorten bzw. belastungsspezifischen Ausschlusskriterien für eine standortsspezifische Verwertung folgende Alternativmöglichkeiten zur Verfügung:

- Rekultivierung der Rückstandshalde des ehemaligen Kalibergwerksgeländes Friedrichshall-Sehnde im Raum Hannover (Kapazität ca. 10 Mio m<sup>3</sup>).

Der Transport zu den o. g. Enddeponien findet über die Straße und den Schienenweg statt. Die Aufteilung der Massenströme auf die einzelnen Transportmittel wird in Anlage 13 beschrieben.

#### 6.6.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)

Die bergmännischen Tunnel des Bauabschnittes Abzweig Wangen-Untertürkheim werden in der Spritzbetonmethode aufgeföhrt. Über die Bauzeit gelten die gleichen Angaben wie unter Kapitel 6.6.1.

Der Angriffspunkt der zwei eingleisigen Röhren ist das bergmännische Portal Untertürkheim.

Die Baustelleneinrichtung liegt zum einem auf dem zuvor freigemachten Gleisfeld des zukünftigen Wartungsbahnhofes Untertürkheim (PFA 1.6 b) am nordöstlichen Rand der Baugrube des Tunnels in offener Bauweise zum anderen in dieser Baugrube selbst.

Die Baustelleneinrichtung zur Erstellung der Rettungszufahrt wird auf der dafür für ca. 5 Monate halbseitig gesperrten Benzstraße (im Bereich der Rettungszufahrt) errichtet.

Die Andienung der Baustelle erfolgt per LKW. Der Abtransport des Ausbruchmaterials aus dem bergmännischen Teil (ca. 109.000 m<sup>3</sup>), Aushubmaterial aus Tunnel offene Bauweise/Trog (ca. 79.000 m<sup>3</sup>) und die Zulieferung der Auftragsmassen (ca. 15.000 m<sup>3</sup>) zum Verfüllen der Baugruben Tunnel/Trog, das Aushubmaterial aus Rampenbauwerk und dem südlichen Überführungsbauwerk IR-Kurve (ca. 11.200 m<sup>3</sup>), die Zulieferung der Auftragsmassen Rampe IR-Kurve (ca. 19.850 m<sup>3</sup>), wird über die offene Baugrube, die zuvor erstellte



Rettungszufahrt Untertürkheim und anschließend über das öffentliche Straßennetz abgewickelt.

Das Aushubmaterial aus dem nördlichen Überführungsbauwerk IR-Kurve und der Stützwände (ca. 4.700 m<sup>3</sup>) und die Zulieferung der Auftragsmassen (ca. 4.000 m<sup>3</sup>) erfolgt per LKW über die Augsburgs Straße.

#### **Logistikwege**

Für die Massentransporte von und zum Portal Untertürkheim ist folgende Wegführung geplant:

Vor der Fertigstellung der Rettungszufahrt mit Anschluss an die Benzstraße erfolgen die Transporte über die Augsburgs Straße / Bruckwiesenweg zu den Otto-Konz-Brücken oder über die Augsburgs Straße / Deckerstraße / Alte Untertürkheimer Straße und dann

- über die B 14 auf die B 10
- Auffahrt auf die L 1192 und die L 1202 auf die BAB A8.

Nach der Fertigstellung der Rettungszufahrt können die Transporte von der Benzstraße aus über den Bruckwiesenweg und die Otto-Konz-Brücken

- über die B 14 auf die B 10
- Auffahrt auf die L 1192 und die L 1202 auf die BAB A8 erfolgen.

Die Transporte können alternativ auch über die Benzstraße, Bruckwiesenweg und Hafensbahnstraße zum Umschlagplatz „Trockenbecken“ zur Zwischenlagerung und/oder zur Bahnverladung geführt werden.

Weiterhin besteht die Absicht über genehmigte gewerbliche Lager- und Umschlagplätze im Hafen Stuttgart „Am Mittelkai“ Schiffstransporte in wasser-technische Verwertungsmaßnahmen zu realisieren. Der Massentransport zur Schiffsverladung erfolgt dann per LKW wie oben beschrieben über die Benzstraße, den Bruckwiesenweg und den Otto-Konz-Brücken direkt zum Mittelkai, wo die Ausbruchmassen dann auf Schiffe verladen werden, oder zunächst zur Zwischenlagerung zum Trockenbecken Umschlagplatz „Trockenbecken“ an der Hafensbahnstraße.

#### **Enddeponien (Verwertung und Ablagerung):**

Für die Wiederverwertung und Ablagerung gelten hier die gleichen Angaben wie unter Kapitel 6.6.1.

### **6.6.3 Zuführung Bad Cannstatt**

Die Massentransporte im Zuge der Erstellung der konstruktiven Ingenieurbauwerke und der Erdbauwerke erfolgen mit LKW über die Alte Untertürkheimer Straße und anschließende private Flächen (Flst. Nr. 2986/2 und 2988) bzw. über die Augsburgs Straße. Die weitere Verkehrsführung zur BAB erfolgt wie unter Kapitel 6.6.2 beschrieben.

Beim Bau der Zuführung Bad Cannstatt fallen ca. 9.000 m<sup>3</sup> Aushubmaterial an. Zur Herstellung der Dämme und Bauwerksverfüllungen werden 20.000 m<sup>3</sup> benötigt.

Zu Erddeponien (Verwertung und Ablagerung) siehe Kapitel 6.6.1.

#### 6.6.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnitts 1.6 b. Die Bauleistung zum Wartungsbahnhof Untertürkheim wird in diesem separaten Verfahren beschrieben und planfestgestellt.

#### 6.6.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise

Für die Umbaumaßnahmen an den Gütergleisen sind nur wenige Massentransporte für den Abtransport und die Anlieferung von Oberbaustoffen erforderlich.

#### 6.6.6 Massenbilanz

Bauabschnitt/Angriffspunkt	Aushub- und Ausbruchsmassen ( m³)		Erdmassenbedarf (m³)	
	fest	locker	fest	locker
<b>Stuttgart Hbf - Obertürkheim</b>				
Rettungszufahrt Hbf Süd	264.000	369.600	0	0
Ulmer Straße	485.000	679.000	0	0
Anfahrbaugrube Obertürkheim	122.000	170.800	0	0
offene Bauweise Obertürkheim	185.000	259.000	72.000	108.000
<b>Abzweig Wangen – Untertürkheim</b>				
Anfahrbaugrube Untertürkheim	109.000	152.600	0	0
offene Bauweise Untertürkheim	79.000	110.600	14.900	22.350
Interregio – Kurve	16.000	22.400	17.000	25.500
Zuführung Bad Cannstatt	9.000	12.600	20.000	30.000
<b>Summe:</b>	<b>1.269.000</b>	<b>1.776.600</b>	<b>123.900</b>	<b>185.850</b>

Bei der Massenbilanz handelt es sich eigentlich um eine Volumenbilanz. Die Massen im physikalischen Sinne bleiben die gleichen. Durch die Bearbeitung des anstehenden Baugrundes (Ausbruch und Aushub oder Einbau und Verdichtung) verändert sich sein Raumgewicht, sein Volumen von „fest“ nach „locker“ bzw. umgekehrt. Die mit „locker“ bezeichneten Ausbruchmassen geben das erforderliche Deponievolumen an. Für die Transporte ist von einem um ca. 20 % größeren Volumen auszugehen.

## 7 Bauzeit

(vgl. Anlage 13)

Unter Berücksichtigung des Rahmenterminplanes des Gesamtprojektes Stuttgart 21 ist im PFA 1.6 a für die Rohbauherstellung eine Bauzeit von ca. 5,5 Jahren und für die eisenbahntechnische Ausrüstung eine Bauzeit von ca. 19 Monaten vorgesehen. Im Anschluss daran erfolgt ein 6-monatiger Probebetrieb. Die Inbetriebnahme erfolgt nach einer Gesamtbauzeit von ca. 7,5 Jahren inkl. Probebetrieb.

Unter Berücksichtigung dieser Festlegungen wurde für die Tunnelstrecken ein Auffahrkonzept in der Spritzbetonmethode entwickelt (vgl. hierzu Anlage 13 Bauzustände und Baulogistik). Die Konzeption sieht vor, die Rohbauarbeiten des Tunnels, den Ausbruch und die Innenschale und parallel dazu die übrigen Bauwerke innerhalb von etwa 5,5 Jahren zu erstellen. Für die technische Ausrüstung der Strecke mit Oberbau, Oberleitung, Signaltechnik etc. wird ein Zeitraum von weiteren zwei Jahren inkl. Probebetrieb angesetzt, so dass die gesamten Baumaßnahmen in einem Zeitraum von etwa 7,5 Jahren abgewickelt werden.

Die Baumaßnahmen außerhalb der Tunnel- und Trogbauwerke in den Bereichen Ober- und Untertürkheim, Wartungsbahnhof und Zuführung Bad Cannstatt erfolgt ebenfalls in dem o. g. Zeitraum unter Berücksichtigung der Abhängigkeiten im Bauablauf. Diese ergeben sich aus

- der Aufrechterhaltung des Betriebes (z. B. DB Cargo, S-Bahn)
- der Baulogistik sowie
- der Minimierung der Beeinträchtigungen Dritter (z. B. SSB, Werksverkehr Motorenwerke der DaimlerChrysler AG, Parkhausbetrieb).

## 8 Grundeigentum

(vgl. Anlage 9)

### 8.1 Grunderwerb

(vgl. Anlage 9.1 und 9.2)

In den Grunderwerbsplänen des Planfeststellungsabschnitts 1.6 a (Anlage 9.2) ist der Flächenbedarf für alle Maßnahmen der Deutschen Bahn AG und der durch sie veranlassten Maßnahmen Dritter dieses Planfeststellungsabschnittes dargestellt.

Die betroffenen Flurstücke, die Eigentumsverhältnisse, die bestehenden Grunddienstbarkeiten und der Umfang der betroffenen Flächen sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 9.1) getrennt nach der Art der Inanspruchnahme zusammengestellt. Der angegebene Flächenbedarf ist rechnerisch ermittelt. Die tatsächlich beanspruchte Fläche wird nach Abschluss der Baumaßnahmen vermessen.

In den Grunderwerbsplänen werden die betroffenen Grundflächen folgendermaßen unterschieden:

#### **Zu erwerbende Grundflächen:**

Die erforderlichen Flächen zur Erstellung der Bahnanlagen, der zugehörigen Bauwerke für deren Betrieb und der notwendigen Folgemaßnahmen sind zum Erwerb bestimmt. Die betreffenden Flächen sind in den Grunderwerbsplänen rot dargestellt.

Der Erwerb der Grundstücke ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens, sondern wird außerhalb des Verfahrens zwischen den Eigentümern und dem Vorhabensträger geregelt.

#### **Vorübergehende Inanspruchnahme von Grundflächen während der Bauzeit:**

Während der Bauzeit ist es erforderlich, Privatwege zu befahren, bzw. Flächen für Arbeitsstreifen entlang der Strecke sowie für die Baustellenumfahrungen, Baustellenzufahrten und Baustelleneinrichtungen vorübergehend zu beanspruchen. Die vorübergehend beanspruchten Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahme wieder nutzbar gemacht. Die betreffenden Flächen sind im Grunderwerbsplan mittels roten, zum Nordpfeil rechtwinklig angeordneten Schraffuren eingezeichnet. Mit den Wegeunterhaltungspflichtigen werden bezüglich der Modalitäten der Mitbenutzung der Wege während der Bauzeit privatrechtliche Regelungen getroffen.

#### **Dinglich belastete Grundflächen:**

Durch Eintragung in das Grundbuch sind dinglich zu sichern:

1. Das Recht, den Aufwuchs im Streckenbereich zu beschränken. Zur Sicherung einer ungefährdeten Durchführung des Bahnbetriebs ist si-

herzustellen, dass aus anliegenden Nachbarflächen für den Bahnbetrieb keine Gefahr, z. B. durch umfallende Bäume, entstehen kann.

2. Das Recht, in Grundstücken ein Tunnelbauwerk zu errichten und zu betreiben.  
Dabei wird bei Tunnelabschnitten mit einer Überdeckung von weniger als dem zweifachen der Tunnelbreite ( $2 B$ ) von einem Abstand von 15 m links und rechts der Tunnelachse ausgegangen. Übersteigt die Deckung  $2 B$  werden für den Eintrag der Grunddienstbarkeiten in den Grunderwerbsplänen die zu erwartenden Außenkanten des Tunnels senkrecht nach oben projiziert.
3. Das Recht, Privatwege und private Flächen zum Zwecke der Überwachung und Instandhaltung der Bahnanlagen dauerhaft mitzubeneutzen.
4. Das Recht, private Flächen zum Zwecke naturschutzrechtlicher Maßnahmen (Minimierung, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) zu bepflanzen.
5. Das Recht, Grundstücke mit einer Brücke einschließlich Zubehör zu überspannen, Ver- und Entsorgungsleitungen zu verlegen und in neuer Lage zu belassen und diese Grundstücke für Erhaltungs- und Überwachungsarbeiten mitzubeneutzen und zu befahren.
6. Das Recht, Grundstücke für Rettungseinrichtungen zu nutzen.

Neben der öffentlich-rechtlichen Sicherung werden mit den Eigentümern bzw. Unterhaltungspflichtigen besondere privatrechtliche Regelungen getroffen, in denen u.a. auch Entschädigungsfragen geregelt werden. Gelingt dieses nicht, werden die gesetzlich zulässigen Enteignungs- bzw. Entschädigungsverfahren eingeleitet.

Die durch die Baumaßnahme dinglich zu belastenden Flächen sind in den Grunderwerbsplänen als rote, parallel zum Nordpfeil angeordnete Schraffuren dargestellt.

Zu den in Anspruch zu nehmenden Flächen gehören auch die Flurstücke, die für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen an den Anlagen Dritter erforderlich sind. Die entsprechenden Vereinbarungen/Verträge über Grunderwerb, vorübergehende Inanspruchnahme, dingliche Belastung von Flächen und deren Entschädigung werden mit den Betroffenen außerhalb des öffentlich-rechtlichen Planfeststellungsverfahrens geregelt.

## 8.2 Beweissicherung

(vgl. Anlage 9.3)

Bei Errichtung der planfestgestellten Bauwerke können sich baumaßnahmebedingt Grundstücksveränderungen ergeben (siehe auch Kap. 1.4 und Kap. 3.4). Dabei ist zu unterscheiden zwischen emissionsbedingten Auswirkungen (Schall und Erschütterungen) sowie geodätischen erfassbaren Folgewirkungen (Verformungen im Untergrund und an der Geländeoberfläche). In den

Planunterlagen sind Bereiche gekennzeichnet, in denen auf Verlangen des Vorhabensträgers oder der betroffenen Grundstückseigentümer, Erbbauberechtigten oder sonst dinglich Berechtigten und Besitzern ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt werden soll (vgl. Anlage 9.3). Die jeweiligen Beweissicherungsmaßnahmen werden im Auftrag der DB Netz AG von einem vereidigten unabhängigen Sachverständigen durchgeführt, der die betroffenen Grundstücke und Gebäude in ihrem derzeitigen Zustand gutachterlich untersucht.

Die Maßnahmen zur Beweissicherung Wasser sind im Anhang 4 des Teils 3 der geologischen, hydrogeologischen, geotechnischen und wasserwirtschaftlichen Stellungnahme zum PFA 1.6 (ARGE WASSER UMWELT GEOTECHNIK 2002) dargestellt. Ergänzende Hinweise hierzu sind in Anlage 20.1 dargestellt.

## 9 Auswirkungen des Bauvorhabens

### 9.1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

(vgl. Anlage 15)

Ein Vorhaben, wie es das Projekt Stuttgart 21 im Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.6 a darstellt, beansprucht zwangsläufig Räume, die in unterschiedlicher Hinsicht wertvoll für die Umwelt oder empfindlich gegen Eingriffe und Flächeninanspruchnahmen sind.

Diese Auswirkungen des Projektes lassen sich infolge ihrer Wirkungsart und -entstehung in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterscheiden. Für die Wertung der zu erwartenden Eingriffe des Vorhabens auf die Umwelt ist es zweckmäßig, die Projektwirkungen schutzgut-bezogen zu betrachten, wie dies auch im LUVPG 1991 und im UVPG 1990 vorgesehen ist.

#### 9.1.1 Schutzgutbezogene Konfliktanalyse

- Im Schutzgut **Menschen** werden im Wesentlichen Auswirkungen des Vorhabens auf das Wohn- und Arbeitsumfeld betrachtet. Hierbei ergeben sich insbesondere Fragen nach der Geräuschbelastung und den Erschütterungen sowohl während des Baus als auch des künftigen Betriebs der Maßnahme.

Relevante Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Bau- lärm infolge von Geräuschbelastungen in der Bauphase ergeben sich im Umfeld des Zwischenangriffs Ulmer Straße und bereichsweise an der Zuführung von Bad Cannstatt.

Im PFA 1.6 a können relevante erschütterungstechnische Einwirkungen während der Bauzeit ausschließlich bei der Durchführung von Sprengungen zum Tunnelvortrieb erfolgen, die nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden. Durch Beweissicherungsmessungen und organisatorische Maßnahmen wird sichergestellt, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden und/oder Einwirkungen auf bauliche Anlagen vermieden werden.

Durch die überwiegende Tunnelführung der Neubaustrecken werden betriebsbedingte Schallauswirkungen auf das Wohn- und Arbeitsumfeld in den Tunnelbereichen vermieden. Erhebliche Geräuschbelastungen aus dem Betrieb der Bahnstrecken ergeben sich im Bereich der Einbindung in die bestehende Fernbahnstrecke in Obertürkheim.

Belästigende Erschütterungseinwirkungen aus dem Betrieb der Tunnelstrecke ergeben sich nicht

Des Weiteren werden Aussagen zu Auswirkungen aus elektrischen und magnetischen Feldern, die sich v. a. beim Betrieb der Bahnstrecke aus der Oberleitung ergeben, gemacht. Es sind keine bau-, anlage- oder betriebsbedingten Emissionen von niederfrequenten elektrischen und magnetischen Wechselstrom- oder Gleichstromfeldern zu erwarten, die zu schädlichen Umweltauswirkungen auf die menschliche Gesundheit führen.

- Im **Schutzgut Tiere und Pflanzen** werden die Auswirkungen der Maßnahme auf die Lebensräume für Tiere und Pflanzen und die resultierenden Konfliktschwerpunkte betrachtet.  
Die Betroffenheit des Schutzgutes Tiere und Pflanzen im Planfeststellungsabschnitt 1.6 a ist aufgrund der fast ausschließlichen Lage der Trasse in bergmännischen Tunneln und auf Bahnbetriebsflächen relativ gering. Eingriffe sind im Bereich des Uhlbachs zu verzeichnen, der durch die bauzeitliche Gleisverschwenkung beeinträchtigt wird. Während der Bauzeit ist auch eine teilweise Inanspruchnahme der Ausgleichsfläche der DaimlerChrysler-Motorenwerke als BE-Fläche unvermeidbar. Darüber hinaus führt die Überbauung von mit Gehölz bestandenen Bahnböschungen zwischen dem Wartungsbahnhof und Bad Cannstatt zu Beeinträchtigungen im Schutzgut Tiere und Pflanzen.
- Im **Schutzgut Boden** kommt es im Allgemeinen durch die Inanspruchnahme von Flächen zu Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen. Im Planfeststellungsabschnitt 1.6 a sind aufgrund der im Abschnitt Ober-/Untertürkheim vorwiegend bergmännischen Bauweise und der im Abschnitt Bad Cannstatt/Wartungsbahnhof vorhandenen Vorbelastungen durch Umlagerung, Aufschüttung und andere Faktoren keine erheblichen Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zu erwarten.
- Im **Schutzgut Wasser** werden bei der Betrachtung im Rahmen der Umweltverträglichkeit die Funktionsräume Oberflächengewässer und deren Retentionsräume, Grundwasservorkommen, Genutztes Grundwasser sowie Mineral- und Heilwasservorkommen von Stuttgart -Bad Cannstatt und -Berg unterschieden. Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser sind im folgenden Kap. 10 zusammengefasst sowie ausführlich in den Anlagen 15 (UVS), 18 (LBP) und 20 (Hydrogeologie und Wasserwirtschaft) der Planfeststellungsunterlagen dargestellt.
- Für die **Schutzgüter Klima und Luft** ergeben sich baubedingt Beeinträchtigungen durch die Emission von Luftschadstoffen und Stäuben von Baumaschinen und -fahrzeugen im Bereich der Baustraßen. Anlage- oder betriebsbedingte Beeinträchtigungen der klimatischen und lufthygienischen Situation sind nicht zu erwarten.
- Im **Schutzgut Landschaft** werden die Aspekte Stadt-/Ortsbild, Landschaftsbild und Erholung betrachtet.  
Im Bereich des Uhlbaches bzw. der Hafenbahnstraße sind während der Bauzeit Beeinträchtigungen für das Schutzgut Landschaft durch Verlegung des Geh- und Radweges zu erwarten. Anlagebedingte Beeinträchtigungen des Stadt-/Ortsbildes ergeben sich durch die Überbauung von mit Gehölzen bestandenen Bahnböschungen durch die Zufahrt zur Interregio-Kurve Richtung Waiblingen am nordwestlichen Ende des Wartungsbahnhofes. Durch die Strecke von Bad Cannstatt Richtung Untertürkheim werden ebenfalls Gehölze an vorhandenen Böschungen nördlich der DaimlerChrysler AG Motorenwerke überbaut. In Obertürkheim werden aufgrund der Schallschutzwand Sichtbeziehungen entlang der Augsburg<sup>er</sup> Straße verändert.  
  
Die bauzeitliche Verlärmung im Bereich des Abzweigs der Strecke aus Untertürkheim in Richtung Waiblingen führt zur Beeinträchtigung der Erholungsnutzung von Kleingärten.



Im Bereich des Abzweigs der Strecke aus Untertürkheim in Richtung Waiblingen (Zufahrt zur Interregio-Kurve) kommt es anlagebedingt zu geringfügigen Flächenverlusten von Kleingärten, die sich zwischen den bestehenden Gleisanlagen und der Augsburgers Straße befinden.

- Im **Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter** werden die Kulturgüter und der Aspekt der Land- und Forstwirtschaft betrachtet. Erhebliche Auswirkungen auf Kulturgüter sind nicht zu erwarten. Land- und forstwirtschaftliche Nutzungen sind im Planfeststellungsabschnitt 1.6 a nicht betroffen.

Zusammenfassend sind für die Schutzgüter der Umwelt durch das Vorhaben in PFA 1.6 a folgende Konfliktschwerpunkte zu erwarten:

Schutzgut	Lage	Konfliktschwerpunkt
Menschen	Ulmer Straße km 6.7+00 bis 7.0+90	Geräuschbelastungen aus dem Baubetrieb Geräuschbelastungen aus dem Baubetrieb
Wasser, Mineral- und Heilwasservor- kommen	gesamter PFA 1.6 a	Deutliche Unterschneidung der Druckwas- serspiegellage des hoch gespannten Mine- ral- und Heilwasseraquifers
Landschaft, Erholung	ca. 6.3+00 bis ca. 6.6+00 (Achse 62)	Zeitlich begrenzte Umleitung des Geh- und Radweges und Beeinträchtigungen des Naherholungspotentials am Uhlbach

### 9.1.2 Vermeidung und Minderung von wesentlichen Umweltbelastungen sowie mögliche Maßnahmen zur Kompensation

Durch die Streckenführung in Tunnellage können im PFA 1.6 a die Eingriffe in den Naturhaushalt vorwiegend minimiert werden. Die Flächeninanspruchnahme für den Zwischenangriff Ulmer Straße und die Baustelleneinrichtungsflächen sollen auf das Notwendigste beschränkt bleiben. So ist die Inanspruchnahme der Ausgleichsfläche der DaimlerChrysler-Motorenwerke als BE-Fläche auf das zur Baudurchführung unbedingt erforderliche Ausmaß begrenzt.

Die wesentlichen Maßnahmen zur Minimierung sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellt (s. Kap. 9.4 und Anlage 18 der Planfeststellungsunterlagen) und umfassen im Wesentlichen die Wiederherstellung bauzeitlich beanspruchter Flächen insbesondere im Bereich des Uhlbaches sowie der Ausgleichsfläche der Ausgleichsfläche der DaimlerChrysler-Motorenwerke.

Dadurch lassen sich am Eingriffsort unvermeidbare Beeinträchtigungen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild (Stadt-/Ortsbild) vermindern. Die zum Ausgleich der verbleibenden, unvermeidbaren Beeinträchtigungen erforderlichen Kompensationsmaßnahmen sind im Einzelnen im LBP dargestellt (s. Kap. 9.4 und Anlage 18.1 der Planfeststellungsunterlagen).

## 9.2 Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung

### 9.2.1 Schalltechnische Untersuchung – Bahnbetrieb

#### 9.2.1.1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen ist sicherzustellen, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**16. BImSchV**) erfüllt werden. Im Geltungsbereich des Planfeststellungsabschnittes 1.6 a des Verkehrsprojektes „Stuttgart 21“ werden neue Verbindungen vom Hauptbahnhof Stuttgart nach Obertürkheim zur vorhandenen Strecke 4700 sowie nach Untertürkheim zum Wartungsbahnhof Untertürkheim und zur vorhandenen Strecke 4721 hergestellt. Der überwiegende Teil der Strecke einschließlich der Neckarunterquerung in Stuttgart-Wangen verläuft in Tunneln.

In Untertürkheim wird der ehemalige Güterbahnhof, der heute als Abstellbahnhof genutzt wird, zum Wartungsbahnhof umgebaut. Bestandteile dieser bahnbetriebsnotwendigen Verkehrsanlage bilden neben den Einrichtungen des Wartungsbahnhofes (PFA 1.6 b) die neu zu bauende Zuführung Bad Cannstatt, die Untertürkheimer Kurve, die IR-Kurve sowie die Güterzugwendegleise. Im Zusammenhang mit der Umnutzung des Abstellbahnhofes Untertürkheim werden umfangreiche Umbaumaßnahmen an den vorhandenen Gleisanlagen erforderlich. Somit erfolgt in Untertürkheim ein erheblicher baulicher Eingriff in die vorhandenen Schienenverkehrsanlagen. Um die Zusammenführung der Obertürkheimer Kurve mit der vorhandenen Strecke 4700 zu ermöglichen, muss in Obertürkheim ebenfalls ein erheblicher baulicher Eingriff in die bestehenden Gleisanlagen erfolgen.

Auf der Grundlage der **16. BImSchV** ist nunmehr zu prüfen, ob die Baumaßnahmen in Bad Cannstatt, Ober- und Untertürkheim zu Immissionskonflikten führen werden. Diese gelten als nachgewiesen, wenn durch die neu gebauten Abschnitte bzw. im Falle einer wesentlichen Änderung die gebietspezifischen Schallimmissionsgrenzwerte der **16. BImSchV** überschritten werden. Zur Konfliktbewältigung werden im Bedarfsfall aktive und/oder passive Schallschutzmaßnahmen in Betracht gezogen.

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse zusammengefasst. Eine ausführliche Dokumentation der schalltechnischen Untersuchung findet sich in Anlage 16.1.

#### 9.2.1.2 Beurteilungsverfahren

Beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen hat die Ermittlung und Beurteilung der von den neu gebauten bzw. wesentlich geänderten Schienenverkehrswegen ausgehenden Schallimmissionen nach der **16. BImSchV** zu erfolgen. Bestandteil der **16. BImSchV** ist die Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen **Schall 03**, nach der die Schienenverkehrslärmemissionen und -immissionen bestimmt werden.

Die **16. BImSchV** nennt Schallimmissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der baulichen Nutzung des Umfeldes eines Immissionsortes. Die hierin genannten Immissionsgrenzwerte beziehen sich ausschließlich auf die Immissionen, die vom neuen oder wesentlich geänderten Schienenverkehrsweg hervorgebracht werden. Bei Überschreitung besteht ein Rechtsanspruch auf Vorsorgemaßnahmen.

Im PFA 1.6 a werden in Teilbereichen erhebliche bauliche Eingriffe in die vorhandenen Schienenverkehrsanlagen vorgenommen. Nach gängiger Verwaltungspraxis wird ein baulicher Eingriff in einen Schienenverkehrsweg als erheblich erachtet, wenn er zu einer Achsverschiebung von mindestens 1 m bzw. zu einer Gradientenverschiebung von mindestens 0,5 m führt. Für diese Streckenabschnitte ist zu überprüfen, ob sich durch den erheblichen baulichen Eingriff eine wesentliche Änderung im Sinne der **16. BImSchV** ergibt.

Eine Änderung ist wesentlich, wenn eine Erhöhung der Schienenverkehrslärmimmissionen um mindestens 3 dB(A) erfolgt oder Schienenverkehrslärmimmissionen auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht werden. Wird durch den erheblichen baulichen Eingriff eine wesentliche Änderung der Schienenverkehrslärmimmissionen bewirkt, so ist zu überprüfen, ob die in der **16. BImSchV** vorgegebenen Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Beim Neubau eines Schienenverkehrsweges ist grundsätzlich zu prüfen, ob die Immissionsgrenzwerte eingehalten oder unterschritten sind. Ist dies nicht der Fall, so sind geeignete Maßnahmen aufzuzeigen, die den Immissionsschutz gewährleisten.

### 9.2.1.3 Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zu den bahnbetriebsbedingten Schallimmissionen im Einwirkungsbereich des PFA 1.6 a des Projektes „Stuttgart 21“ haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Die geplanten Maßnahmen in den Bereichen Bad Cannstatt und Untertürkheim ermöglichen eine Nutzung des heutigen Abstellbahnhofes als Wartungsbahnhof für Züge des Nah- und Fernverkehrs. Der Anbau zweier zusätzlicher Gleise in Bad Cannstatt, die ausschließlich der Zuführung zum Wartungsbahnhof dienen, ist als Neubau eines Schienenverkehrsweges einzustufen. Die Immissionsgrenzwerte der **16. BImSchV** sind an den nächstgelegenen Wohngebäuden in Bad Cannstatt eingehalten oder unterschritten. Es besteht somit kein Anspruch auf Lärmvorsorge.
- Zur Herstellung des Rahmenbauwerkes für die Zuführungsgleise wird ein erheblicher baulicher Eingriff in das S-Bahn-Gleis mit Fahrtrichtung Esslingen erforderlich. Die Baumaßnahmen führen an keinem der umliegenden Gebäude zu einer Erhöhung der von der S-Bahn-Strecke 4701 ausgehenden Schienenverkehrslärmimmissionen. Eine wesentliche Änderung ist demgemäß nicht gegeben.
- Die Untertürkheimer Kurve ist bis zur Anbindung an die Gleisanlagen des Wartungsbahnhofes als Neubau eines Schienenverkehrsweges einzustufen. Die durch die Nutzung der oberirdischen Streckenabschnitte hervorgerufenen Beurteilungspegel unterschreiten auf allen angrenzenden Siedlungsflächen die Immissionsgrenzwerte der **16. BImSchV**. Demgemäß re-

- sultieren aus der Neubaumaßnahme keine Ansprüche auf Lärmvorsorge-  
maßnahmen.
- Im Umfeld des Abstellbahnhofes in Untertürkheim kann durch den erheblichen baulichen Eingriff in die vorhandene Verkehrsanlage in weiten Bereichen eine Verminderung der Verkehrslärmimmissionen, die ihre Ursache im Betrieb auf diesen Gleisanlagen haben, erreicht werden. Eine geringe Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um weniger als 1 dB(A) entsteht in Untertürkheim ausschließlich an den Gebäuden Augsburgener Straße 171 und 259. Da der prognostizierte Beurteilungspegel im Nachtzeitraum 60 dB(A) überschreitet, führt die Erhöhung zu einer wesentlichen Änderung in Verbindung mit einer Grenzwertüberschreitung. Demgemäß entsteht an den betroffenen Gebäuden ein Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen.
  - Aufgrund der gegebenen Abstandsverhältnisse zu den weitgehend pegelbestimmenden Gütergleisen ist eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte mit ausschließlich aktiven Maßnahmen (Lärmschutzwände) nicht möglich. Da es sich um einzelne zu schützende Gebäude handelt, ist der Lärm-schutz auch im Hinblick auf § 41 (2) BImSchG durch passive Schall-schutzmaßnahmen an den betroffenen Gebäuden sicherzustellen.
  - Im Bereich Obertürkheim werden die Gleise der Obertürkheimer Kurve (Strecke 4703) in einem Trogbauwerk an die Oberfläche geführt. Die in dem Streckenabschnitt bis zur vollständigen Anbindung an die Strecke 4700 hervorgerufenen Geräuscheinwirkungen führen zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte um bis zu 8 dB(A) nachts im Bereich Augsburgener Straße und Imweg. Demgemäß entsteht ein Anspruch auf Lärmvorsorge für die betroffenen Gebäude.
  - Unmittelbar nach dem Trogbauwerk werden beide Achsen mit der baulich veränderten, vorhandenen Strecke 4700 zusammengeführt, bevor sie in die alte Gleislage einschwenken. Dieser erhebliche bauliche Eingriff führt in Teilbereichen der Misch- und Wohngebietsflächen östlich der Bahnanlage zu einer wesentlichen Änderung im Sinne der 16. BImSchV. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind an den nächstgelegenen Wohngebäuden im Tagzeitraum um bis zu 16 dB(A), im Nachtzeitraum um bis zu 29 dB(A) überschritten. Es entsteht ein Anspruch auf Lärmvorsorge für alle Gebäude, für die eine wesentliche Änderung ausgewiesen ist.
  - Zur Konfliktbewältigung wurde eine 4 m hohe Lärmschutzanlage (über SO) östlich der in Dammlage befindlichen Strecke vorgesehen. Mit dieser Lärmschutzwand von 385 m Länge, beginnend bei km 6.7+02.00 bis km 7.0+87.00 (Achse 60), können die Schallimmissionen an den nächstgelegenen Gebäuden um bis zu 16 dB(A) gesenkt werden. Dennoch werden die Immissionsgrenzwerte an einzelnen Gebäuden nach wie vor überschritten. Für die betroffenen Objekte besteht demnach, ergänzend zum aktiven Schallschutz, dem Grunde nach ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen.

#### 9.2.1.4 Abschließende Bemerkung

Nach § 41 BImSchG sind beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen diese so herzustellen, dass durch den Betrieb keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach § 41 (2) BImSchG kann von diesem

Grundsatz abgewichen werden, falls die Kosten von Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen.

Während in Obertürkheim eine zwar nicht vollständige, aber weitreichende Konfliktbewältigung mit aktivem Lärmschutz erzielt werden kann, ist der erforderliche Aufwand für aktive Maßnahmen in Untertürkheim in keinem angemessenen Verhältnis gegenüber dem für ausschließlich passive Maßnahmen. Für die betroffenen Gebäude mit Restkonflikten besteht ein Anspruch auf passiven Lärmschutz zunächst dem Grunde nach. Art und Umfang der notwendigen passiven Schallschutzmaßnahmen werden auf der Grundlage der 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) im Nachgang zum Planfeststellungsverfahren objektbezogen festgelegt.

Die Verkehrslärmerhöhung, die durch den Bau oder durch die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges entsteht, darf einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes zufolge zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheitsgefährdung darstellt. Eine Beurteilung der Gesamtverkehrslärmsituation erfolgt in der Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen einer Beschreibung der Auswirkungen des Planvorhabens auf das Schutzgut Mensch (vgl. auch Anlage 16.3). Innerhalb des Planfeststellungsabschnittes 1.6 a werden im Umfeld der Bahnanlagen Lärmpegel erreicht, die 60 dB(A) nachts zum Teil erheblich überschreiten. Allerdings ist nicht allein der absolute Gesamtlärmpegel im Prognose-Planfall, sondern insbesondere die Veränderung der Lärmbelastung bei einem Vergleich von Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall die maßgebende Größe zur Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch. Durch die Verlagerung von Verkehrsflüssen im Rahmen des Projektes Stuttgart 21 kann großflächig eine deutliche Entlastung von Verkehrsgeräuschen erzielt werden. Eine Gesundheitsgefährdung der betroffenen Anwohner durch die Realisierung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden, da hinsichtlich der Gesamtlärmeinwirkungen keine Zusatzbelastung entstehen wird.

## **9.2.2 Schalltechnische Untersuchung – Baubetrieb**

### **9.2.2.1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**

Der Neubau der Streckenabschnitte im Geltungsbereich des PFA 1.6 a wird zu umfangreichen Bau- und Baulegistikaktivitäten führen. Im Zuge der Bau- und Baulegistikmaßnahmen wird es zu Geräuschemissionen kommen, die zu erheblichen Belästigungen auf benachbarten Siedlungsflächen führen können. Es ist daher im Rahmen der Planung zu prüfen, in welchen Siedlungsbereichen sich hieraus Schallimmissionskonflikte ergeben können. Gegebenenfalls sind geeignete Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung des Konfliktes zu erarbeiten.

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse zusammengefasst. Eine ausführliche Dokumentation der schalltechnischen Untersuchung findet sich in Anlage 16.2.

### **9.2.2.2 Beurteilungsverfahren**

Zur Beurteilung der vom Baubetrieb und von den Logistikaktivitäten ausgehenden Geräuschemissionen ist die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ (AVV Baulärm) anzuwenden. Die BE-Flächen und die

Logistikflächen sind ebenso dem Baustellenbetrieb zuzuordnen wie die Bauaktivitäten in den Baugruben selbst. Baulogistikstraßen, die ausschließlich zur Durchführung der Bauarbeiten hergestellt und betrieben werden und die darüber hinaus nicht dem öffentlichen Straßenverkehr gewidmet sind, werden hinsichtlich ihrer immissionstechnischen Einwirkungen ebenfalls auf der Grundlage der AVV Baulärm beurteilt.

Für die im Geltungsbereich des PFA 1.6 a vorgesehenen Baustellenbereiche ist zu prüfen, ob im Einwirkungsbereich der Baustellen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm eingehalten werden. Ist dies gewährleistet, so kann davon ausgegangen werden, dass vom Baustellenbetrieb keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes für die Anlieger durch Baulärm resultieren werden. Überschreiten die vom Baustellenbetrieb verursachten Beurteilungspegel die gültigen Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A), sollen entsprechend der AVV Baulärm von der zuständigen Behörde zur Minderung der Geräusche Maßnahmen angeordnet werden. Dies können sowohl organisatorische als auch bauliche Maßnahmen sein. Die Beurteilung der Baulärmeinwirkungen erfolgt getrennt für den Tag- und den Nachtzeitraum. Als Tagzeit gilt die Zeit von 7.00 bis 20.00 Uhr. Aufgrund des vorliegenden Planungskonzeptes für den Baustellenbetrieb im PFA 1.6 a ist davon auszugehen, dass in den oberirdischen Baustellenbereichen Baustellenbetrieb ausschließlich innerhalb des Tagzeitraumes stattfindet. Tunnelvortriebsarbeiten sind zur Gewährleistung einer verhältnismäßigen Bauzeitenplanung für den Tag- sowie für den Nachtzeitraum vorgesehen. Für die für den bergmännischen Tunnelbau relevanten Baustelleneinrichtungsflächen an den 4 verschiedenen Angriffspunkten muss deshalb von einem Durchgangsbetrieb über 24 Stunden ausgegangen werden.

### 9.2.2.3 Maßgebliche Untersuchungsbereiche

Im Geltungsbereich des PFA 1.6 a werden in verschiedenen Bereichen Baustellen und Baulogistikflächen eingerichtet. Die Untersuchungsgebiete lassen sich wie folgt unterteilen:

- **Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd (nachrichtlich)**  
Annähernd parallel zum Wagenburgtunnel entsteht östlich des Gebhard-Müller-Platzes die Rettungszufahrt Hauptbahnhof-Süd. Sie dient als Angriffspunkt für die Tunnelbaumaßnahmen sowohl im PFA 1.2 Richtung Flughafen als auch im PFA 1.6 a Richtung Wangen, Ober- und Untertürkheim. Des Weiteren befinden sich in diesem Teilbereich Baustellen und Baulogistikflächen die in den Geltungsbereich des PFA 1.1 fallen. Relevante Geräuschemissionen entstehen vorrangig beim Umschlag des Erd-aushubs. Die detaillierte Beschreibung der Aktivitäten sowie deren Beurteilung finden sich in der schalltechnischen Untersuchung – Baubetrieb zum Planfeststellungsabschnitt 1.2.

- **Zwischenangriff Ulmer Straße**

Im Bereich des Zwischenangriffspunktes Ulmer Straße in Wangen wird es zu schalltechnisch relevanten Emissionen kommen. Als maßgebliche Emittenten sind hierbei die Lager- und Umschlagsflächen für Erdaushub und Baumaterial zu betrachten. Weitere Geräuschemissionen entstehen durch den Betrieb der Betonmischanlage, der Bewetterungsanlagen, der Brecheranlage innerhalb des Schachtes und des Senkrechtförderers. Hier finden die Vortriebs-, und Tunnelbauarbeiten ebenfalls rund um die Uhr statt. Logistikbewegungen zum Abtransport von Erdaushub und zum Antransport von Baumaterialien werden ausschließlich im Tagzeitraum erfolgen.

- **Obertürkheim**

Auf den Wohngebietsflächen entlang der Augsburgener Straße und am Imweg in Obertürkheim wird es durch die Aktivitäten auf dem zukünftig als Rettungsplatz vorgesehenen Gelände zu relevanten Schallimmissionen kommen. Die BE-Fläche versorgt die Baustellen zur Herstellung des Trogbauwerkes sowie der Eisenbahnüberführung über einen Geh- und Radweg.

Auf den Gewerbeflächen am Bruckwiesenweg kommt es zu Einwirkungen aus dem bergmännischen Tunnelvortrieb in Richtung Wangen sowie der Herstellung der Abschnitte in offener Bauweise in Richtung Obertürkheim.

- **Untertürkheim**

Durch die Bauaktivitäten auf dem Gelände des Wartungsbahnhofes in Untertürkheim wird es zu Schallimmissionen an den Gebäuden entlang der Augsburgener Straße kommen. Als maßgebliche Geräuschemittenten sind die Baugruben für den Vortrieb der Untertürkheimer Kurve zu betrachten. Logistikbewegungen zur Versorgung der Anfahrbaugrube oder zum Abtransport von Erdaushub erfolgen über die neu zu errichtende Rettungszufahrt zur Benzstraße hin. Im Norden des Geländes entstehen Stützwände sowie ein Überführungs- und Rampenbauwerk.

- **Bad Cannstatt**

In Bad Cannstatt werden Bauwerke für die Zuführung Bad Cannstatt erstellt. Hierfür sind umfangreiche Betonierarbeiten erforderlich. Für die Baustelleneinrichtung sind Flächen auf dem Gelände des Motorenwerkes der DaimlerChrysler AG sowie eine Nutzung des Werkstraßennetzes geplant.

#### 9.2.2.4 Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zum Baustellenbetrieb im PFA 1.6 a des Projektes „Stuttgart 21“ haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- **Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd (nachrichtlich)**

Durch die geräuschintensiven Tätigkeiten auf den Flächen vor dem Portal der Rettungszufahrt ergeben sich an den unmittelbar angrenzenden Gebäuden Beurteilungspegel bis zu 68 dB(A) im Tagzeitraum bzw. 60 dB(A) im Nachtzeitraum. Somit werden die gemäß AVV Baulärm anzuwendenden Immissionsrichtwerte für die vorhandenen Misch- und Wohnnutzungen an der Urbanstraße und an der Schützenstraße, in Hanglage oberhalb der

Baustelleneinrichtungsfläche, vor allem im Nachtzeitraum erheblich überschritten. Ein Schutz der betroffenen Gebäude durch verhältnismäßige aktive Schallschutzmaßnahmen ist aufgrund des flächenhaften Charakters des Baustellenbereiches, der teilweise geringen Abstände zu den Lager- und Betriebsflächen und einer damit verbundenen immissionsseitigen Einsehbarkeit dieser nicht möglich. Organisatorische Maßnahmen oder Einschränkungen der Betriebsaktivitäten auf den Tagzeitraum sind aufgrund einer verhältnismäßigen Bauzeitenplanung nicht realisierbar. Die betroffenen Gebäude werden durch Verkehrslärmimmissionen des vorhandenen Straßenverkehrsnetzes stark belastet. Sofern noch keine geeigneten passiven Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden vorhanden sind, müssen diese ergriffen werden, um zu gewährleisten, dass keine Gefahren oder erheblichen Belästigungen durch Baulärm für die Anlieger entstehen.

Die detaillierte Beschreibung der Untersuchungsergebnisse findet sich im PFA 1.2, Anlage 16.2.

- **Zwischenangriff Ulmer Straße**

An den unmittelbar angrenzenden Gebäuden, in denen ausschließlich Büronutzungen bestehen, ergeben sich Beurteilungspegel bis zu 71 dB(A) im Tagzeitraum. Somit wird der gemäß AVV Baulärm für ein Industriegebiet anzuwendende Richtwert von 70 dB(A) geringfügig überschritten. Für die nordöstlich der Baustelleneinrichtungsfläche gelegenen Wohnnutzungen wird der genannte Immissionsrichtwert sowohl im Tag- als auch Nachtzeitraum unterschritten. In den südwestlich der Ulmer Straße gelegenen Misch- und Wohngebietsflächen sind durch den Nachtbetrieb am Zwischenangriffspunkt Beurteilungspegel bis zu 52 dB(A) im Nachtzeitraum zu erwarten. Zur Vermeidung von Immissionskonflikten wird die beurteilungsrelevante Schalleistung aller stationären, im Außenbereich betriebenen Anlagen (z. B. Betonanlage) durch Einhausungen oder Schalldämpfer auf 96 dB(A) begrenzt. Dadurch wird gewährleistet, dass die Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum überall eingehalten oder unterschritten sind.

- **Obertürkheim**

Der Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) im Tagzeitraum ist an einzelnen Gebäuden am Imweg um maximal 11 dB(A) überschritten. Es kann von aktiven Maßnahmen zur Minderung der Geräusche abgesehen werden, da sich aufgrund der vorherrschenden Schienenverkehrs-lärmsituation keine relevante Erhöhung der Gesamtlärmeinwirkungen durch die Bauaktivitäten ergibt. Ggf. müssen geeignete passive Schallschutzmaßnahmen an den betroffenen Gebäuden ergriffen werden, um zu gewährleisten, dass keine Gefahren oder erheblichen Belästigungen durch Baulärm für die Anlieger entstehen.

Die Immissionsrichtwerte sind sowohl tags als auch nachts in Höhe des Bruckwiesenweges eingehalten.

- **Untertürkheim**

Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sind an einzelnen Gebäuden entlang der Augsburgsberger Straße im Nachtzeitraum um mehr als 5 dB(A) überschritten. Für den Bauablauf sind organisatorische Maßnahmen wie zum Beispiel die Optimierung von Laufzeiten der eingesetzten Anlagen vorgesehen, die eine Reduktion der Emissionen von stationären Anlagen (z. B. Tunnelbewetterungsanlagen) bewirken. Die beurteilungsrelevante



Schalleistung der außerhalb des Tunnels betriebenen Anlagen wird auf 92 dB(A) begrenzt.

- **Bad Cannstatt**

An den Gebäuden Taubenheimstraße 106 bis 110 (WA) wird es durch die Bauaktivitäten im Tagzeitraum zu Überschreitungen des Immissionsrichtwertes um maximal 6 dB(A) kommen. Aufgrund der geringen Höhe der Überschreitung sowie der Anzahl der betroffenen Gebäude kann auch hier von aktiven Schallschutzmaßnahmen abgesehen werden.

#### 9.2.2.5 Abschließende Bemerkung

Die schalltechnischen Untersuchungen zu den Bauaktivitäten im Geltungsbereich des PFA 1.6 a haben ergeben, dass im Umfeld der Rettungszufahrt Hbf Süd, des Zwischenangriffspunktes Ulmer Straße, entlang der Augsburger Straße in Ober- und Untertürkheim sowie an einzelnen Gebäuden in Bad Cannstatt während der Bauzeit Immissionskonflikte zu erwarten sind. In den betroffenen Gebieten sind zum Teil aktive Schallschutzmaßnahmen nicht mit angemessenem Aufwand realisierbar. Hier sind neben passiven Schallschutzmaßnahmen organisatorische Maßnahmen wie zum Beispiel die Beschränkung der Geräuschemissionen stationärer Anlagen zur Konfliktbewältigung vorgesehen um Gefahren oder erhebliche Nachteile und Belästigungen für die Anlieger der Baustellen-Einrichtungsflächen zu vermeiden.

#### 9.2.3 Erschütterungstechnische Untersuchung – Bahnbetrieb

##### 9.2.3.1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Geräusche und Erschütterungen zählen je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit gemäß § 3 BImSchG zu den Immissionen, die Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit und Nachbarschaft hervorrufen können. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den PFA 1.6 a des Projektes „Stuttgart 21“ werden anhand von Prognoseberechnungen die zukünftigen Einwirkungen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall ermittelt und beurteilt. Für sich hieraus ergebende Immissionskonflikte, werden geeignete technische Maßnahmen zur Lösung dieser Konflikte aufgezeigt.

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse vorgestellt. Eine umfassende Dokumentation der erschütterungstechnischen Untersuchung findet sich in Anlage 17.1.

##### 9.2.3.2 Beurteilungsverfahren

Im Gegensatz zu schalltechnischen Problemstellungen gibt es im Erschütterungsschutz keine rechtsverbindlich festgelegten Grenzwerte. Für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen wird die DIN 4150 Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ angewendet. Bei der Einhaltung der hierin angegebenen Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, „dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden“.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen aus sekundärem Luftschall wird der Beurteilungspegel für den Tag ( $L_{r,T}$ ) oder für die Nacht ( $L_{r,N}$ ), bezogen auf eine Messposition innerhalb von Wohn- und Büroräumen herangezogen. Rechtsverbindliche Immissionsricht- oder Immissionsgrenzwerte für zulässige Immissionen aus sekundärem Luftschall in Gebäuden gibt es nicht. In der 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) vom 04.02.1997 sind – wenn auch indirekt – Vorgaben für Innenraumpegel in Abhängigkeit von der Raumnutzung angegeben. Da diese Vorgaben für die Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen an oberirdisch geführten Streckenabschnitten vom Gesetzgeber vorgesehen sind, ist es plausibel, die gleichen Vorgaben auch für den sekundären Luftschall anzuwenden. Unabhängig vom Übertragungsweg des Geräusches sollten aus Konformitätsgründen für oberirdisch und für unterirdisch geführte Verkehrswege die gleichen Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden gelten.

Da die 24. BImSchV sich auf den Beurteilungspegel der gemäß dem Berechnungsverfahren der 16. BImSchV ermittelt wurde, stützt, ist es sinnvoll, in entsprechender Weise für die Ermittlung des Beurteilungspegels aus dem sekundären Luftschall ein Lästigkeitsabschlag von -5 dB zu berücksichtigen. Die wesentlichen psychoakustischen Gründe, die zum „Schienenbonus“ geführt haben wie z. B. die Regelmäßigkeit und die Anzahl der Ereignisse, der Gewöhnungseffekt sowie die typische Pausenstruktur, sind beim sekundären Luftschall genauso gegeben wie beim primären Luftschall.

#### 9.2.3.3 Maßgebliche Erschütterungsemittenten

Zum Umfang des Planfeststellungsabschnittes 1.6 a gehören die im wesentlichen unterirdisch geführten Strecken vom Hauptbahnhof Richtung Wangen mit den Anschlusskurven Untertürkheim und Obertürkheim sowie die Zuführung Bad Cannstatt.

Aufgrund der zum Teil großen Überdeckung können Teilabschnitte im Verlauf der unterirdischen Streckenführung als unkritisch betrachtet werden. Eine detailliertere erschütterungstechnische Untersuchung ist daher lediglich in den Abschnitten mit vergleichsweise geringen Überdeckungen bzw. in den Abschnitten notwendig, wo Einwirkungen aus oberirdisch geführten Strecken zu erwarten sind.

Im Einzelnen sind für die im folgenden benannten Emissions- und Immissionsbereiche A-F erschütterungstechnische Untersuchungen durchzuführen:

- A Einwirkungen der unterirdisch geführten Strecke von Stuttgart-Hauptbahnhof Richtung Wangen; im Bereich der Bergstraße
- B Einwirkungen der geplanten Fernbahnstrecke im Bereich Wangen; Immissionsbereiche Im Degen, Nähterstraße, Ulmer Straße und Viehwesenstraße
- C Einwirkungen der geplanten Fernbahnstrecke im Bereich der Obertürkheimer Kurve auf Bebauung an der Inselstraße und der Lindenschulstraße

- D Einwirkungen der Zuführungsstrecke zum Wartungsbahnhof in der Untertürkheimer Kurve auf Bebauung in der Mercedesstraße
- E Einwirkungen der geplanten Fernbahnstrecke im Anbindungsbereich an die vorhandene Fernbahnstrecke in Obertürkheim; Immissionsbereich Imweg
- F Einwirkungen der oberirdischen Zuführungsstrecke von Stuttgart Bad Cannstatt zum Wartungsbahnhof auf Bebauung in der Heinrich-Ebner-Straße, im Veielbrunnenweg, in der Deckerstraße und in der Taubenheimstraße

Für die genannten Emissions- und Immissionsbereiche werden die maßgeblichen Beurteilungsgrößen der DIN 4150 Teil 2 zur Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden ermittelt und hieraus Prognosewerte für den sekundären Luftschall in Gebäuden bestimmt.

#### **9.2.3.4 Untersuchungsergebnisse**

Durch die im folgenden angegebenen Erschütterungsschutzmaßnahmen können in allen unterirdischen Streckenabschnitten erhebliche Beeinträchtigungen bzw. Belästigungen durch Erschütterungsimmissionen bzw. durch sekundären Luftschall vermieden werden. Die genaue Erstreckung der einzelnen Schutzmaßnahmen an den jeweiligen Streckenachsen ist der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 7: Erschütterungsschutzmaßnahmen im PFA 1.6 a

Nr.	Bereich	Maßnahme	Erstreckung
1	<b>B</b> Abzweig Wangen	leichtes Masse-Feder-System 25 Hz an Achse 61	ab km 3.7+78 bis km 3.9+90
2	(im Degen, Nähterstraße)	leichtes Masse-Feder-System 25 Hz an Achse 62	ab km 3.6+80 bis km 3.8+90
3	<b>C</b> Obertürkheimer Kurve	leichtes Masse-Feder-System 25 Hz an Achse 61	ab km 5.1+50 bis km 5.4+65
4	(Lindenschulstraße/ Postwiesenstraße)	leichtes Masse-Feder-System 25 Hz an Achse 62	ab km 5.0+80 bis km 5.3+70
5	<b>D</b> Untertürkheimer Kurve	leichtes Masse-Feder-System 25 Hz an Achse 713	ab km 0.5+92 bis km 0.6+86
6	(Mercedesstraße)	leichtes Masse-Feder-System 25 Hz an Achse 714	ab km 0.6+19 bis km 0.7+07

In den Streckenabschnitten, in denen erschütterungstechnische Maßnahmen erforderlich werden, ist der Einsatz eines leichten Masse-Feder-Systems vorgesehen. Die dynamische Steifigkeit der elastischen Oberbaulagerung ist so zu bemessen, so dass sich unter Betriebslast Oberbaueigenfrequenzen von ca. 25 Hz ergeben.

In Obertürkheim werden sich im Einbindungsbereich der geplanten Zuführung an die vorhandene Fernbahnstrecke an Wohngebäuden im Imweg Überschreitungen der Anhaltswerte ergeben. Gegenüber der derzeitigen erschütterungstechnischen Situation wird sich, bezogen auf die Vorbelastung, nachts durchgängig eine Erhöhung der Erschütterungsimmissionen um bis zu 27 % ergeben. Eine gleichzeitige Erhöhung der bestehenden Erschütterungsimmissionen um mindestens 25 % und Überschreitung der Anhaltswerte ist jedoch nicht gegeben. Aufgrund der einschlägigen Rechtsprechung muss demgemäß davon ausgegangen werden, dass durch die Baumaßnahmen in diesem Bereich der Sachverhalt einer wesentlichen Änderung nicht gegeben ist.

Im Bereich Bad Cannstatt kommt es durch die geplante Zuführung an Wohngebäuden in der Deckerstraße und im Veielbrunnenweg zu Anhaltswertüberschreitungen. Bezogen auf die Vorbelastung, d. h. die derzeitige erschütterungstechnische Bestandssituation, werden sich Erhöhungen der Erschütterungsimmissionen zwischen 1 und 20 % ergeben. Deshalb muss davon ausgegangen werden, dass die geplanten Baumaßnahmen im Sinne der einschlägigen Rechtsprechung keine wesentliche Erhöhung der Erschütterungsimmissionen bewirken.

### **9.2.3.5 Abschließende Bemerkung**

Ergänzend zu den in Kap. 9.2.3.4 „Untersuchungsergebnisse“ aufgeführten Schutzmaßnahmen wird empfohlen, den Vorbehalt einzuräumen, dass im Fall des Nachweises der Wirksamkeit anderer evtl. auch weniger umfangreicher Vorsorgemaßnahmen nach Fertigstellung der Tunnelrohbauten von dem beschriebenen Schutzkonzept abgewichen werden kann. Der Antragsteller erhält damit die Möglichkeit, auf der Grundlage der nach Rohbaufertigstellung erhöhten Prognosegenauigkeit für schall- und erschütterungstechnische Aussagen das oben beschriebene Schutzkonzept einer Feinabstimmung zu unterziehen.

Darüber hinaus erhält er die Möglichkeit, am technischen Fortschritt in den kommenden Jahren zu partizipieren und möglicherweise verfügbare andere Schutzsysteme einzusetzen. Dies kann jedoch nur dann erfolgen, wenn erneut detailliert nachgewiesen wird, dass die Anforderungen an den Immissionsschutz erfüllt werden.

### **9.2.4 Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb**

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse zusammengefasst. Eine ausführliche Dokumentation der schalltechnischen Untersuchung findet sich in Anlage 17.2.

#### **9.2.4.1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**

Im Rahmen der Planung des Baustellenbetriebes sind die Belange des Erschütterungsschutzes zu berücksichtigen. Hierbei sind sowohl im Sinne eines vorbeugenden Immissionsschutzes die Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden als auch die Einwirkungen auf bauliche Anlagen zu minimieren. Relevante Erschütterungseinwirkungen können durch Rammarbeiten, durch intensive Verdichtungsarbeiten oder durch Schwerlastverkehr auf Straßenoberflächen hervorgebracht werden. Im Rahmen der zum Baustellenbetrieb und zum Logistikkonzept durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchungen ist nunmehr zu prüfen, ob zum Schutz vor einwirkenden Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden und auf bauliche Anlagen im Rahmen der Baustellenplanung Vorsorgemaßnahmen zu treffen sind. Hinsichtlich des Erschütterungsschutzes können derartige Maßnahmen die Anwendung bestimmter Bauverfahren betreffen bzw. organisatorische Maßnahmen (z. B. Begrenzung der Einwirkzeit) zur Folge haben.

#### **9.2.4.2 Beurteilungsverfahren**

Für die Ermittlung und die Beurteilung von baubetriebsbedingten Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden wird die DIN 4150 Teil 2 („Erschütterungen im Bauweisen Teil 2 - Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“) herangezogen. Die Anhaltswerte an den Erschütterungsschutz richten sich nach der Anzahl von Tagen, an denen Erschütterungseinwirkungen stattfinden.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen wird die DIN 4150 Teil 3 herangezogen. Die Norm nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden nicht zu erwarten sind. Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne dieser Norm ist z. B. die Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen sowie die Verminderung der Tragfähigkeit von Decken. Bei Wohngebäuden wird auch bei Rissbildung in Putz und Wänden von einer Minderung des Gebrauchswertes ausgegangen. Als Beurteilungsgrößen werden die an Gebäudefundamenten bzw. auf Geschossdecken registrierten maximalen Schwinggeschwindigkeiten herangezogen.

#### 9.2.4.3 Untersuchungsergebnisse

Die Planung der Baustellen sieht, soweit dies möglich ist, vor, Rammarbeiten und intensive Verdichtungsarbeiten zu vermeiden. So werden Baugrubensicherungen meist durch Bohrträgerverbau bzw. durch überschnittene Bohrpfahlwände hergestellt. Werden zur Baugrubensicherung Vibrationsrammungen dennoch erforderlich, so kann durch geeignete organisatorische Maßnahmen, wie zum Beispiel Reduzierung der Einsatzzeiten, die Gewährleistung des Immissionsschutzes erreicht werden. Nach dem derzeitigen Planungsstand des Baustellenbetriebes ist davon auszugehen, dass innerhalb des Geltungsbereiches des PFA 1.6 a auch Bodenverbesserungsmaßnahmen oder Bohrpfahlgründungen erforderlich werden.

Soweit Logistikaktivitäten auf speziell eingerichteten Baustraßen stattfinden, werden diese Straßen insbesondere im Nahbereich vorhandener Bebauung mit einer befestigten Oberfläche ausgeführt, so dass es beim Befahren der Straße mit Schwerverkehr zu keinen relevanten Erschütterungsemissionen kommt.

Des Weiteren sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass im Geltungsbereich des PFA 1.6 a relevante erschütterungstechnische Einwirkungen auch aus der Durchführung von Sprengungen zum Tunnelvortrieb erfolgen können. Für die Streckenabschnitte, für die Vortriebssprengungen erforderlich werden, werden Überschreitungen der Anhaltswerte nach DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 durch geeignete Wahl der Sprengparameter (Lademenge je Zündstoffe, Sprengbild etc.) vermieden. Die Sprengparameter werden auf der Grundlage sprengtechnischer Gutachten festgelegt und auf der Grundlage von Beweissicherungsmessungen während der Bauzeit gegebenenfalls den tatsächlichen Verhältnissen angepasst. Demgemäß kann davon ausgegangen werden, dass durch betriebsbedingte Sprengungen erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden und/oder Einwirkungen auf bauliche Anlagen im Einwirkungsbereich des PFA 1.6 a vermieden werden.

## 9.3 Baugrund und Hydrogeologie

(vgl. Anlage 19 und 20)

### Baugrund

Im Untersuchungsraum stehen bis in bautechnisch relevante Tiefen die Schichtabfolgen des Quartärs und des Mittleren Keupers an (siehe auch Kapitel 1.3). Diese Locker- und Festgesteine bilden den Baugrund für die Ingenieurbauwerke im PFA 1.6. Ausführlichere Angaben zu den geotechnischen Eigenschaften der Gesteine sowie zu den hydrogeologischen Verhältnissen sind in den entsprechenden Anlagen 19.1 und 20.1 zu finden.

Die im Trassenbereich anstehenden Lockergesteine des Quartärs werden in den bautechnisch relevanten Bereichen überwiegend von Auenlehmen/Bachablagerungen, Auensand sowie Auenkies/Talkies/Neckarkies gebildet. In die Ablagerungen der Auenlehme bzw. Bachablagerungen können bereichsweise Sedimente mit hohem Anteil an organischer Substanz bis hin zu Torfbildungen eingeschaltet sein. Vereinzelt können Sauerwasserkalke auftreten. Bei den Auenlehmen und Bachablagerungen handelt es sich überwiegend um bindige Sedimente (Tone/Schluffe) von weicher bis halbfester Konsistenz, die kompressibel und frostempfindlich sind. Die Auensande und Auenkiese/Talkiese/Neckarkiese liegen zumeist mitteldicht bis dicht gelagert vor. Unterhalb der Tal-/Neckarkiese sind z. T. zementierte Terrassenschotter (Nagelfluh) ausgebildet, die eine gute Kornbindung aufweisen. Des Weiteren treten Hanglehme, Hangschutt- und Rutschmassen, Fließerden und künstliche Auffüllungen auf, die große Unterschiede in ihrer Zusammensetzung und Konsistenz aufweisen und infolgedessen ein sehr unterschiedliches baugelogisches Verhalten zeigen.

Bei den Festgesteinen des Mittleren Keupers handelt es sich vereinfacht um eine Wechselfolge von Tonsteinen und Sandsteinen in die einzelne Karbonatbänke eingeschaltet sind, wobei im unteren Bereich (Gipskeuper) in den Tonsteinen primär Sulfat in Form von Gips/Anhydrit eingelagert ist.

Die primär sulfathaltigen Gesteine des Keupers sind in oberflächennahen Bereichen tiefgründig verwittert und ausgelaugt, wobei die Auslaugung sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung fortschreitet.

Bei den stark verwitterten, ausgelaugten Gesteinen des Keupers handelt es sich um entfestigte Ton-, Tonmergel-, Sand- und Karbonatgesteine, die oberflächennah die Merkmale von Lockergesteinen aufweisen können. Lokal liegen Gipsauslaugungsreste vor. Die Gesteine reagieren auf Austrocknung mit einer Auflockerung des Gebirgsverbandes. Bei Wiederbefeuchtung kommt es zur starken Festigkeitsabminderung, die bis zum Zerfall der Gesteine führen kann.

Die verwitterten Ton-, Tonmergel- und Sandsteine haben i.d.R. bis in bautechnisch relevante Tiefen im Vergleich zu den entsprechenden unverwitterten Festgesteinen des Mittleren Keupers geringe Druck- und Scherfestigkeiten und weisen eine schlechte Kornbindung auf. Die Tragfähigkeitseigenschaften

der Festgesteine sind in hohem Maße vom Grad der Verwitterung abhängig. Einzelne Schichtpakete sind stark quellfähig.

Die Druck- und Scherfestigkeiten der Karbonatgesteine des verwitterten/ausgelaugten Keupers sind gegenüber den verwitterten Ton-, Tonmergel- und Sandsteinen etwas höher. Die Kornbindung ist - in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad - meist schlecht.

Die unausgelaugten bzw. gering verwitterten Ton- und Tonmergelsteine des Keupers weisen i.a. eine schlechte bis mäßige Kornbindung, wesentlich geringere Verformbarkeiten sowie höhere Druck- und Scherfestigkeiten auf als die ausgelaugten bzw. stark verwitterten Gesteine. In den Übergangsbereichen (aktive Auslaugungszone) vom unausgelaugten zum ausgelaugten Gipskeuper bilden sich oft vorübergehend Hohlräume. Ein weiteres Merkmal stellt das ausgeprägte Schwell- und Quellverhalten der Gesteine bedingt durch die Umwandlung des Anhydrits in Gips sowie durch eine Wasseraufnahme vorhandener quellfähiger Tonmineralen bei Wasserzutritt dar.

Die fein- bis grobkörnigen, feldspathaltigen und überwiegend schluffig/tonigen Sandsteine des Mittleren Keupers zeigen in Abhängigkeit vom Bindemittel, das sowohl tonig als auch karbonatisch oder quarzitisches Beschaffen sein kann, stark unterschiedliche Festigkeitseigenschaften, sind jedoch zumeist mürbe und nur in einzelnen quarzitisches gebundenen Lagen fest und hart.

### Hydrogeologie

Die hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sind im Traserverlauf des PFA 1.6 a durch eine ausgeprägte Grundwasserstockwerksgliederung bedingt, wobei im Untersuchungsgebiet je nach Verbreitung der entsprechenden Schichten vom Hangenden zum Liegenden folgende Grundwasservorkommen unterschieden werden:

- flumales, generell frei ausgebildetes Grundwasservorkommen in den kiesig-sandig ausgebildeten **quartären Ablagerungen (q)** des Neckartales (**Porengrundwasserleiter**), wobei lokal begrenzt künstliche Auffüllungen unterschiedlicher Ausbildung die Funktion des Grundwasserleiters übernehmen,
- freie Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den Sedimentgesteinen der **Schilfsandstein-Formation (km2)**, wobei die Grundwasserführung i.W. an die basalen, geklüfteten Sandsteinbänke des Schilfsandsteins (km2s) gebunden ist,
- gespannte Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen im **Gipskeuper (km1)**, wobei die Grundwasserführung v. a. an Verwitterungs- und Gipsauslaugungszonen im Mittleren Gipschizont (km1MGH(a)) und in den Estheriensichten (km1ES(a)) sowie an geklüftete Steinmergel- und Karbonatbänke in den Estheriensichten (km1ES), den Bleiglanzbankenschichten (km1BB) und im Bochinger Horizont (km1BH) gebunden ist,
- lokal ausgebildete Schicht- bzw. Kluftgrundwasservorkommen im **Grenzdolomit (ku2GD)** im Übergangsbereich Grundgipsschichten/Oberer Lettenkeuper,
- gespannte Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den Dolomit- und Sandsteinlagen des **Lettenkeupers (ku2)**, wobei sich die Grund-



wasserführung innerhalb der rd. 20 m mächtigen Gesteinsschicht v. a. auf den im oberen Teil der Schichtfolge eingeschalteten karbonatischen Bänke bzw. Dolomitsteine konzentriert, sowie

- das hochgespannte Kluft- und Karstgrundwasservorkommen im Oberen Muschelkalk (mo), der aufgrund seiner lithologischen Eigenschaften und Verkarstungsphänomene einen ausgesprochen ergiebigen, hoch durchlässigen Grundwasserleiter mit überregionaler Bedeutung aufbaut und den Träger der Heil- und Mineralwasservorkommen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg darstellt.

Grundsätzlich besteht im trassenrelevanten Bereich durch die insgesamt als Grundwasserhemmer bis -nichtleiter einzustufenden Schichtabfolgen des un-  
ausgelaugten Gipskeupers und des obersten Lettenkeupers (Grüne Mergel, ku2GM) eine hydraulisch wirksame Trennschicht zwischen dem ergiebigen und flumah ausgebildeten quartären Porengrundwasserleiter der Neckartalaue und dem tieferliegenden (artesisch) gespannten Kluft- und Karstgrundwasservorkommen im Oberen Muschelkalk (mo) das - zumindest bereichsweise - in hydraulischem Kontakt mit dem darüber liegenden Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den Dolomit- und Sandsteinlagen des überlagernden Lettenkeupers (ku2) steht.

Im Bereich des Neckartales besteht ein gemeinsames, geschichtetes oberes Grundwasservorkommen, das die hoch bis sehr hoch durchlässigen quartären Sande- und Kiese bzw. künstlichen Auffüllungen (q) sowie die unterlagernden, gering durchlässigen, ausgelaugten bzw. verwitterten Abfolgen des Mittleren Gipshorizontes (km1MGH(a)) bzw. der Estheriensichten (km1ES(a)) umfasst, wie die nahezu übereinstimmenden hydraulischen Potentiale bzw. Grundwasserstände in diesen Abfolgen belegen. Aufgrund der hohen Durchlässigkeitsunterschiede zu den unterlagernden - als Grundwassergeringleiter bzw. -hemmer einzustufenden - ausgelaugten bzw. aufgewitterten Schichtabfolgen des Gipskeupers findet der Grundwasserumsatz dieses oberen Grundwasservorkommens jedoch nahezu vollständig innerhalb der quartären Abfolgen statt.

Boden- und Grundwasserverunreinigungen sind im Neckartal im Bereich der industriellen Standorte von Wangen sowie Ober- und Untertürkheim weit verbreitet, wobei die trassenrelevanten Boden- und Grundwasserschadensfälle bzw. Altstandorte im Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1) zusammenfassend dargestellt sind.

Bauzeitlich ergeben sich Grundwasserabsenkungen und -ableitungen die zu quantitativen Auswirkungen (z.B. geringfügige Quellschüttungsreduzierungen) an bestehenden Nutzungen führen werden. Dauerhafte Auswirkungen auf die Grund- Heil- und Mineralwasservorkommen werden sich jedoch aufgrund der vorgesehenen Baukonzepte und der vorgesehenen Ausführung der Bauwerke nicht ergeben. Eine detaillierte Beschreibung und fachtechnische Beurteilung der Eingriffe in die Grundwasservorkommen und deren Auswirkungen auf die bestehenden Grundwasservorkommen und -nutzungen ist der Anlage 20.1 sowie der geologischen, hydrogeologischen, geotechnischen und wasserwirtschaftlichen Stellungnahme zum PFA 1.6, Teil 3 (ARGE WASSER UMWELT GEOTECHNIK 2002) zu entnehmen.

## 9.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan

(vgl. Anlage 18)

Der Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan enthält einen allgemeinen und einen speziellen Teil.

Im allgemeinen Teil werden die Methodik der Bestandserhebung und Bewertung und der Konfliktanalyse (Ermittlung der Projektwirkungen, Beurteilung der Eingriffe) erarbeitet. Des Weiteren werden die allgemeinen Grundsätze zur Ermittlung des Kompensationsbedarfes und zur Planung der Maßnahmen sowie die Darstellung der Ergebnisse in Karten, Text, Formblättern und Tabellen erarbeitet und erläutert.

Im speziellen Teil folgt auf den Untersuchungsraum des Planfeststellungsabschnittes 1.6 a bezogen die Darstellung und Bewertung des erfassten Bestandes (Klima/Luft, Boden, Wasser, Landschaftsbild /Erholung, Flora/Fauna/Biotop).

Die weiteren Inhalte des LBP umfassen:

- die Konfliktanalyse,
- die Möglichkeit zur Vermeidung und Verminderung möglicher Eingriffe zu prüfen,
- nicht vermeidbare und bleibende, erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen zu quantifizieren,
- den Kompensationsbedarf zu ermitteln sowie
- die Ausgleichs- und - soweit erforderlich - Ersatzmaßnahmen.

Der landschaftspflegerische Begleitplan zeigt die mit dem Vorhaben verbundenen Eingriffe in Natur und Landschaft auf und nennt Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:

- Schutz und Erhalt von Strauch- und Baumbeständen, insbesondere im Bereich des Uhlbaches, durch das Aufstellen von Bauzäunen an den Baustellenflächen,
- landschaftsgerechte Gestaltung und Wiederherstellung des Bachlaufes des Uhlbaches unter besonderer Berücksichtigung gewässer-ökologischer Belange und
- fachgerechte Rekultivierung bauzeitlich beanspruchter Flächen, insbesondere die Wiederherstellung der teilweise bauzeitlich beanspruchten Ausgleichsfläche der DaimlerChrysler-Motorenwerke.

Neben den Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sind zusätzliche Maßnahmen zur Kompensierung der verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen notwendig.

Zum Ausgleich der verbleibenden Beeinträchtigungen ist zum einen die Aufwertung von Flächen zwischen dem Uhlbach und der Hafenbahnstraße vorgesehen. Diese Maßnahme beinhaltet auch die Sanierung und Entwicklung des Tümpels im Hinblick auf eine Sicherung und Förderung der vorhandenen Amphibienpopulation.

Des Weiteren wird die Planung der bestehenden Ausgleichsfläche der DaimlerChrysler Motorenwerke auf einer angrenzenden neuen Bahnböschung fortgeführt.

Nach Durchführung der genannten Ausgleichsmaßnahmen verbleibt ein Kompensationsdefizit von rd. 1,33 ha.

Zur Deckung dieses Kompensationsbedarfs sind als Ersatzmaßnahme E 1 Maßnahmen in der Egelseer Heide (Rotenberg) mit einer Fläche von 1,35 ha vorgesehen.

Bei fachgerechter Umsetzung der im landschaftspflegerischen Begleitplan vorgesehenen Maßnahmen können die Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft als kompensiert und das Landschaftsbild als wiederhergestellt betrachtet werden, so dass keine Eingriffe verbleiben und keine zusätzlichen Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen notwendig sind.

Die vorgesehenen Maßnahmen im PFA 1.6 a sind in der Anlage 18.1 ausführlich beschrieben und in den Planunterlagen der Anlage 18.2 dargestellt.

## 10 Wasserrechtliche Belange

(vgl. Anlage 20)

### 10.1 Grundwasser

Durch die im Planfeststellungsabschnitt 1.6 a vorgesehenen Baumaßnahmen ergeben sich vorübergehende (bauzeitliche) und dauerhafte Eingriffe in Grundwasservorkommen und bestehende Grundwassernutzungen. Diese Eingriffe sind im Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1) detailliert beschrieben und fachtechnisch beurteilt, wobei die zeitgleich stattfindenden Baumaßnahmen im Stuttgarter Talkessel (PFA 1.1, 1.2 und 1.5) berücksichtigt wurden. Die aus den v. g. Eingriffen resultierenden wasserwirtschaftlichen Tatbestände, die durch Nutzungen von Grundwasser nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Wassergesetz von Baden-Württemberg (BW) definiert sind, werden im Anhang Wasserrechtliche Tatbestände des v. g. Erläuterungsberichtes bauwerksbezogen detailliert aufgeführt und beschrieben. In den Anlagen zum Anhang Wasserrechtliche Tatbestände sind die Gewässerbenutzungen in Tabellenform übersichtlich zusammengestellt.

In den wasserrechtlichen Tatbeständen, die sich durch die geplanten Baumaßnahmen im PFA 1.6 a ergeben, zählen insbesondere

- das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser (§ 3 Abs. 1 Nr. 6 WHG),
- das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser (§ 3 Abs. 1 Nr. 5 WHG) durch abgeleitetes Grundwasser und/oder die Versickerung von Oberflächenwasser,
- das Einbringen und Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer (§ 3 Abs. 1 Nr. 4 WHG) durch abgeleitetes Grundwasser und/oder abgeleitetes Oberflächenwasser,
- das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser (§ 3 Abs. 1 Nr. 5 WHG) in Form von völlig oder bereichsweise unterhalb des Grundwasserspiegels liegender Bauwerke bzw. Bauwerksteile sowie
- das Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser durch Anlagen, die hierzu bestimmt oder hierfür geeignet sind (§ 3 Abs. 2 Nr. 1 WHG).

Durch die o. g. bauwerksbedingten Eingriffe werden sich quantitative Veränderungen der Grundwasserstände, der natürlichen Potential- und Grundwasserströmungsverhältnisse sowie Veränderungen der qualitativen Beschaffenheit der betroffenen Grundwasservorkommen und Auswirkungen auf bestehende Grundwassernutzungen (z. B. Privatbrunnen, Notwasserbrunnen etc.) ergeben.

Um diese Auswirkungen zu verhindern bzw. auf ein vertretbares Maß zu minimieren, sind entsprechende Schutzmaßnahmen und Vorkehrungen zum Ausgleich und zur Kompensation der Eingriffe vorgesehen. Hierzu gehören zum Beispiel die dichte Ausbildung der geplanten Tunnelbauwerke zur Vermeidung dauerhafter Grundwasserabsenkungen, die Errichtung von Grundwasserspiegelbegrenzungs- und Grundwasserumleitungssystemen zur Ver-

meidung von Grundwasseraufstauungen und zur Wiederherstellung der natürlichen Grundwasserströmungsverhältnisse, die Überwachung der bauzeitlichen Grundwasserabsenkungen und -wiederversickerungen anhand quantitativer und qualitativer Warn- und Einstellwerte sowie die Durchführung eines bauzeitlichen Grundwassermanagements.

Die entsprechenden Maßnahmen hierzu sind in der o. g. Anlage 20.1 und deren Anhang Wasserrechtliche Tatbestände sowie im Kapitel 7.4 der Anlage 15.1 (UVS) detailliert aufgezeigt und erläutert.

## 10.2 Mineralwasser

Für staatlich anerkannte Heilquellen besteht in Anlehnung an § 19 WHG ein besonderes Schutzbedürfnis bzgl. des genutzten Grundwassers bzw. der Quellen. Liegen geplante Baumaßnahmen in Einzugsgebieten von Heilquellen bzw. in bestehenden und/oder künftigen Heilquellenschutzgebieten, so hat der Vorhabensträger mit der zuständigen Landesbehörde und dem Träger der Heilquellen zu prüfen, welche Maßnahmen für den sicheren Betrieb der Quellen erforderlich sind. Bei fachtechnisch begründeter Notwendigkeit sind entsprechende Vorkehrungen und Auflagen vorzusehen.

Die Baumaßnahmen im PFA 1.6 a finden in den vom RP Stuttgart abgegrenzten Schutzzonen des Heilquellenschutzgebietes für die Mineral- und Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg statt, wobei der größte Teil der Baumaßnahmen in der Außenzone und nur ein Teil der Baumaßnahmen im Bereich des Wartungsbahnhofes und der Zuführung Bad Cannstatt in der Kernzone zu liegen kommt (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART, Juni 2001)

Durch die Baumaßnahmen können - z. B. durch die Veränderung der Grundwasserpotentialverhältnisse infolge von Grundwasserabsenkungen (§ 3 Abs. 1 Nr. 6 WHG) - bauzeitlich und auf Dauer Verminderungen des verfügbaren Mineral-/Heilwasserdargebotes eintreten. Daher sind entsprechende Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen bezüglich der genutzten Mineral- und Heilwässer einzuplanen und durchzuführen.

Die entsprechenden Maßnahmen hierzu sind in der o. g. Anlage 20.1 und deren Anhang Wasserrechtliche Tatbestände sowie im Kapitel 7.4 der Anlage 15.1 (UVS) detailliert aufgezeigt und erläutert.

Im Kapitel 4 des Erläuterungsberichtes Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1) sowie im Anhang Wasserrechtliche Tatbestände des v. g. Erläuterungsberichtes werden die möglichen Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen im PFA 1.6 a auf die Mineral- und Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg sowie auf andere bestehende Grundwassernutzungen (Privatbrunnen, Notbrunnen etc.) fachtechnisch beurteilt und dargestellt. Danach sind hinsichtlich der v. g. Mineral- und Heilquellen durch die Baumaßnahmen bei Einhaltung der in Anlage 20.1 detailliert beschriebenen und aufgezeigten Schutz- und Vorsorgemaßnahmen, Bauverfahren und konstruktiven Maßnahmen keine dauerhaft wirksamen qualitativen oder quantitativen Auswirkungen auf das Mineral- und Heilwasservorkommen zu erwarten. Bauzeitlich werden nur geringfügige Einwirkungen auftreten, die jedoch nicht über die

natürliche Schwankungsbreite der Potentialverhältnisse und der hydrochemischen Parameter des Mineral- und Heilwasservorkommens hinausgehen.

### 10.3 Oberflächengewässer

Durch die im Planfeststellungsabschnitt 1.6 a vorgesehenen Baumaßnahmen ergeben sich vorübergehende (bauzeitliche) und dauerhafte Eingriffe in Oberflächengewässer und ihre Uferbereiche. Diese Eingriffe sind im Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1) detailliert beschrieben und fachtechnisch beurteilt. Die aus den v. g. Eingriffen resultierenden wasserwirtschaftlichen Tatbestände, die durch Nutzungen und Ausbau von Oberflächengewässern nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Wassergesetz von Baden-Württemberg (WG) definiert sind, werden im Anhang Wasserrechtliche Tatbestände des v. g. Erläuterungsberichtes bauwerksbezogen detailliert aufgeführt und beschrieben.

Zu den wasserrechtlichen Tatbeständen, die sich durch die geplanten Baumaßnahmen hinsichtlich der Oberflächengewässer im PFA 1.6 a ergeben können, zählen insbesondere

- der Ausbau von oberirdischen Gewässern bauzeitliches Verlegen von oberirdischen Gewässern und die Erstellung von Anlagen in, über und an oberirdischen Gewässern (§ 31 WHG i. V. mit § 76 WG),
- das bauzeitliche Aufstauen von oberirdischen Gewässern (§ 3 Abs. 1 Nr. 2 WHG i. V. mit § 76 WG),
- das bauzeitliche Entnehmen fester Stoffe aus oberirdischen Gewässern (§ 3 Abs. 1 Nr. 3 WHG) sowie
- das bauzeitliche und dauerhafte Einbringen von Stoffen und Einleiten von Oberflächenwasser und Grundwasser in oberirdische Gewässer (§ 3 Abs. 1 Nr. 4 WHG).

Um Auswirkungen auf die Oberflächengewässer, bei denen es sich im Wesentlichen um öffentliche Gewässer erster und zweiter Ordnung gemäß §§ 2 und 3 WG handelt, in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu vermeiden bzw. zu minimieren, sind Schutzmaßnahmen und Vorkehrungen zur Kompensation der Eingriffe vorgesehen.

Dazu zählen z. B. die Wahl hydraulisch günstiger Durchlassquerschnitte, die eine schadlose Ableitung von Hochwasser höherer Jährlichkeit ermöglichen. Zudem wird bauzeitlich anfallendes Oberflächen- und Grundwasser bei Bedarf vor der Einleitung in Oberflächengewässer gereinigt.

Die Ausgestaltung der Einleitstellen erfolgt im Benehmen mit der Landeshauptstadt Stuttgart; die Einleitstellen werden gegen Auskolkung gesichert.

## 10.4 Wasserrechtliche Genehmigungsverfahren

Für die Durchführung des hier in Rede stehenden eisenbahnrechtlichen Planfeststellungsverfahrens gemäß § 18 (1) AEG gelten insbesondere die Regelungen der §§ 72 ff. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG). Dementsprechend gilt auch die Bestimmung des § 75 VwVfG nach dem die Planfeststellung „alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger des Vorhabens und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend“ regelt. Daher sind auch alle erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und dem Wassergesetz von Baden-Württemberg (WG) im eisenbahnrechtlichen Planfeststellungsverfahren mit enthalten.

Grundlage für die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen sowie für die Festsetzung der Auflagen sind die Planfeststellungsunterlagen (Bauwerksverzeichnis, Lagepläne, Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1, Kapitel 6), Anhang Wasserrechtliche Tatbestände des v. g. Erläuterungsberichtes).

# 11 Sondergutachten

## 11.1 Aerodynamik, Mikro-Druckwelle

Die Tunnel werden im Bereich des Portals Obertürkheim mit Geschwindigkeiten bis 160 km/h, im Bereich des Portals Untertürkheim bis 100 km/h befahren. Da für die Tunnel auf der gesamten Länge eingleisige Tunnelröhren vorgesehen sind und die Querschnitte aufgrund von Querschnittsoptimierungen infolge der möglichen Fahrgeschwindigkeiten im Tunnel reduziert wurden, wird erwartet, dass bei der Zugeinfahrt in den Tunnel die hervorgerufenen Druckwellen aus aerodynamischer Sicht zwei Problemfelder hervorrufen.

Bei der Durchfahrt eines Zuges durch einen Tunnel breiten sich Druckwellen im Tunnel aus, die in abgeschwächter Form auch ins Fahrzeuginnere je nach Fahrzeugart vordringen und dort zu einer Komfortbeeinträchtigung der Reisenden führen können. Im ungünstigsten Fall kann es entsprechen starken Druckwellen bei direkter Einwirkung (Ausfall des Fahrzeug-Druckschutzsystems, Personal im Tunnel) eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Personen resultieren. Das auf europäischer Ebene gültige Gesundheitskriterium, das die während der Tunneldurchfahrt eines Zuges max. zulässige Druckänderung (Spitze-Spitze) bis zu 10 kPa fest schreibt, wird bei dem geplanten Betriebsprogramm in den Tunneln Stuttgart Hauptbahnhof – Ober-/Untertürkheim mit < 4,0 kPa deutlich unterschritten. Das Gesundheitskriterium ist damit eindeutig erfüllt.

Zum anderen können die durch die Zugeinfahrt in den Tunnel erzeugten Druckwellen dazu führen, dass am Tunnelaustritt durch die schnelle Entspannung beim Reflexionsvorgang eine sog. „Mikro-Druckwelle“ emittiert wird. Mögliche Auswirkungen sind ein hörbarer dumpfer „Plop“- bis Knallton oder das Klappern von losen oder nur angelehnten Fenstern und Türen im Bereich des Tunnelaustritts. In dem vorliegenden Gutachten wurde die Ausbreitung der Zugeinfahrtdruckwelle in den Tunneln PFA 1.6 a und die Abstrahlung der Mikro-Druckwellen behandelt und tunnelbauliche Maßnahmen zur Verminderung der ansonsten übermäßig starken Mikro-Druckwellen untersucht.

Gemäß Gutachten wurde das Einfahrportal in Obertürkheim so gestaltet, dass eine drastische Abschwächung der Druckwellen vorliegt. Dazu werden Öffnungen in der Tunneldecke vorgesehen, die eine frühzeitige Druckentlastung ermöglichen.

Die in die Bahnhofshalle und von den Schwallöffnungen abgestrahlte Gesamtamplitude der von der Zugeinfahrt in die Tunnel hervorgerufenen Druckwellen liegen nun unterhalb des in Japan verwendeten und von der DB übernommenen Grenzwertes von 20 Pa. Eine Spektralanalyse der zu erwartenden Druckgradienten ergab, dass nennenswerte Amplituden nur im Bereich deutlich unter 10 Hz abgestrahlt werden. Die Berechnung der Druckwellenausbreitung in den Fildertunnel ergab in deren Einfahrbereich ebenfalls nur Werte unterhalb des Grenzwertes. Eine Druckwellenausbreitung über die Bahnhofshalle hinweg in die Tunnel Richtung Feuerbach und Richtung Cannstatt hinein ist nicht zu erwarten. Damit sind die Tunnelbauwerke des PFA 1.6 a und ihre Transmissionseigenschaften für aerodynamische Druckwellen als unkritisch einzustufen.