

Planfeststellungsunterlage
zur Planfeststellung nach AEG § 18
für die
Elektrifizierung
der
AKN-Strecke A1 / S21
zwischen Landesgrenze SH/FHH
und Kaltenkirchen

Planfeststellungsabschnitt 2 (PFA 2)

DECKBLATT,
vollständig überarbeitete Fassung – 28.10.2019

Anlage A1

Inhaltsverzeichnis

I. Abkürzungsverzeichnis	8
II. Quellenverzeichnis (Verzeichnis Fußnoten)	10
III. Kurzbezeichnungen der Bahnhöfe und Haltepunkte auf der AKN-Strecke A1 / S21	10
IV. Auflistung Untersuchungen / Gutachten	11
1. Begründung des Vorhabens	12
1.1. Planrechtfertigung	12
1.1.1. Voraussetzungen	12
1.1.2. Planerische Rahmenbedingungen	12
1.1.3. Ziele des Vorhabens	14
1.1.3.1 Allgemeines	14
1.1.3.2 Durchbindung S21 über Hamburg Hbf bis Aumühle und Entfall Umsteigevorgang in Eidelstedt	15
1.1.3.3 Erhöhung der Betriebsstabilität durch Zweigleisigkeit zwischen Quickborn und Ellerau	16
1.1.3.4 Verkürzung der Fahrzeit	17
1.1.4. Ergebnis Planrechtfertigung	18
1.2. Variantenbetrachtungen	19
1.2.1. Einbindung in das Hamburger S-Bahnnetz	19
1.2.2. Zweigleisiger auszubauender Streckenabschnitt SH	20
1.2.3. Lage des hinzukommenden Gleises	20
1.2.4. Wahl des Fahrzeugsystems	21
1.2.5. Wahl des Stromversorgungssystems	23
1.2.5.1 Infrastrukturelle/bauliche Randbedingungen	23
1.2.5.2 Gefahrenpotential/Erdung	25
1.2.5.3 Stromversorgung	27
1.2.5.4 Flächenbedarf	27
1.2.5.5 Kosten	28
1.2.5.6 Zusammenfassung	28

1.3. Realisierung des Vorhabens	29
1.4. Entfällt.....	29
1.5. Entfällt.....	29
1.6. Entfällt.....	29
1.7. Entfällt.....	29
1.8. Entfällt.....	29
 2. Streckenbeschreibung / Planerische Ausgangslage	 30
2.1. Allgemeines	30
2.2. Bahnsteige / Bahnhöfe.....	31
2.3. Trassierung / Streckengeometrie.....	32
2.3.1. Bereich Landesgrenze SH / FHH bis Bf Bönningstedt km 11,1 bis km 12,4	32
2.3.2. Bf Bönningstedt (BNS) bis Bf Hasloh (HLH) km 12,4 bis km 16,1	32
2.3.3. Bf Hasloh (HLH) bis Bf Quickborn Süd (QBD) km 16,1 bis km 19,2	32
2.3.4. Bereich Bf Quickborn Süd (QBD) bis Bf Quickborn (QB) km 19,2 bis km 20,4	33
2.3.5. Bf Quickborn (QB) – Bf Tanneneck (TAK) km 20,4 bis km 24,4.....	33
2.3.6. Bereich Bf Tanneneck (TAK) bis Bf Ulzburg-Süd (UBS) km ca. 24,4 bis km 27,1	33
2.3.7. Bereich Bf Ulzburg-Süd (UBS) bis Bf Henstedt-Ulzburg (UB) km 27,1 bis km 29,7	34
2.3.8. Bereich Bf Henstedt-Ulzburg (UB) bis Bf Kaltenkirchen Süd (KTKS) km 29,7 bis km 33,1	34
2.3.9. Bereich Bf Kaltenkirchen Süd (KTKS) bis Bf Kaltenkirchen (KTK) km 33,1 bis km 34,4	34
2.4. Durchfahrtshöhen.....	34
2.5. Stützwände.....	35
2.6. Bahnübergänge.....	36
2.6.1. BÜ Schwarzer Weg km 11,8+65	36
2.6.2. BÜ Bahnhofstraße km 12,4+88	36
2.6.3. BÜ Schulweg/An der Bahn km 12,7+12	36
2.6.4. BÜ Ortfeld km 13,3+92	36
2.6.5. BÜ Meisenweg km 13,6+6.....	36
2.6.6. BÜ Klövensteen km 15,3+85	36
2.6.7. BÜ Garstedter Weg km 15,5+6.....	36
2.6.8. BÜ Bahnhofstraße km 15,7+47	36
2.6.9. BÜ Kirschenallee km 16,2+88.....	37
2.6.10. BÜ Alter Kirchweg km 17,5+56.....	37
2.6.11. BÜ Mohlstedter Weg km 18,1+28	37

2.6.12. BÜ Heidkampstraße km 19,2+33.....	37
2.6.13BÜ Harksheider Weg km 19,8+45	37
2.6.14. BÜ Querstraße km 20,0+25	37
2.6.15. BÜ Feldbehnstraße km 20,2+25	37
2.6.16. BÜ Feldbehnsweg km 21,6+92	37
2.6.17. BÜ Bahnstraße km 22,4+60	37
2.6.18. BÜ Schulweg km 23,3+03	38
2.6.19. BÜ Buchenweg km 24,1+96	38
2.6.20. BÜ Waldweg km 25,3+10	38
2.6.21. BÜ Beckershof km 26,7+56	38
2.6.22. BÜ Werner von Siemens Straße km 32,8+98	38
2.7. Eisenbahnüberführungen	39
2.7.1. EÜ Mühlenau	39
2.7.2. EÜ über die Gronau	39
2.7.3. EÜ Pinnau	39
2.8. Straßenüberführungen	39
2.8.1. SÜ Malchower Brücke	39
2.8.2. SÜ BAB A7	39
2.8.3. SÜ Kadener Chaussee	40
2.8.4. SÜ Bahnhofstraße	40
2.8.5. SÜ Reumannstraße	40
2.8.6. SÜ Am Bahnbogen	40
2.8.7. SÜ Gutenbergstraße	40
2.8.8. SÜ B433	40
2.8.9. SÜ Feldstraße	40
2.8.10. SÜ Querverbindungsstraße (Prignitzer Weg / Am Bahnhof)	40
2.9. Unterführungen	41
2.9.1. Durchlass Viehtriftbrücke	41
2.9.2. Fußgängertunnel	41

2.10. Signaltechnik	42
2.11. Leitungen und Leitungskreuzungen	42
 3. Das Vorhaben.....	 43
3.1. Allgemeine Randbedingungen.....	43
3.2. Elektrifizierung.....	44
3.2.1. Energieversorgung	44
3.2.2. Oberleitungsanlage	47
3.3. Baugrundverhältnisse	54
3.3.1. Bereich Quickborn - Tanneneck.....	54
3.3.2. Erweiterung des Bahnkörpers.....	55
3.3.3. Durchlass Viehtrift.....	55
3.3.4. EÜ Gronau.....	55
3.4. Entfällt.....	55
3.4.1. Entfällt.....	55
3.4.2. Entfällt.....	55
3.4.3. Entfällt.....	55
3.5. Funktionen und Gestaltung	56
3.6. Anforderungen für Nichtbundeseigene Eisenbahnen (NE).....	56
3.7. Geplanter Ausbau der Strecke	56
3.7.1. Trassierung / Zweigleisige Abschnitte.....	56
3.7.2. Weichenverbindungen.....	58
3.7.3. Bereich Quickborn - Ellerau Strecken-km 20,2 bis 22,6+50.....	58
3.7.4. Eisenbahnüberführung.....	59
3.7.5. Straßenüberführungen / Eisenbahntunnel	61
3.7.6. Bahnübergänge	63
3.7.7. Erdbauwerke	64
3.7.8. Entwässerungsbauwerke	65
3.7.9. Unterführungen	68
3.7.10. Bahnhöfe / Haltepunkte.....	70
3.7.11. Leitungen und Leitungskreuzungen	89
3.7.12. Stützwände, Strecken-km 20,4+10 – km 20,5+08.....	89
3.7.13. Signaltechnik	90
3.7.14. Sonstige Bahntechnik	90

3.7.15. Baufelddräumung.....	91
3.8. Verkehrsabläufe.....	91
3.8.1. Baustellenverkehre	91
3.8.2. Eisenbahnverkehr	93
3.9. Bauabläufe	93
3.9.1. Allgemeines.....	93
3.9.2. Bauablauf zur Errichtung der Oberleitungsanlage.....	95
3.10. Zusammenfassung der Planungen im PFA 1 (Abschnitt Freie und Hansestadt Hamburg).....	97
 4. Inanspruchnahme von Flächen	 98
4.1. Allgemeines	98
4.2. Grunderwerb	100
4.3. Dienstbarkeiten	100
4.4. Vorübergehende Inanspruchnahme für den Baubetrieb	100
4.5. Freizuhaltende Flächen gem. § 7 Abs. 2 LEisenbG S-H ⁶	101
4.6. Öffentliche Straßen und Wege	102
 5. Umwelt und Landschaftsschutz	 103
5.1. Umweltverträglichkeit	103
5.1.1. Mensch einschließlich menschlicher Gesundheit.....	103
5.1.2. Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	104
5.1.3. Boden	104
5.1.4. Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser).....	104
5.1.5. Klima/ Luft.....	104
5.1.6. Landschaft.....	105
5.1.7. Kultur- und Sachgüter	105
5.1.8 Prognose zu den Umweltauswirkungen des PFU 1.....	105

5.2.	Landschaftspflegerischer Begleitplan.....	105
5.3.	Artenschutz	106
5.4.	FFH – Verträglichkeitsprüfung	107
5.5.	Wasserrahmenrichtlinie	107
5.6.	Schall	108
5.7.	Luftschadstoffe	109
5.8.	Erschütterungen	109
5.9.	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	110
5.10.	Baulärm	110
6.	Planungsrechtliche Belange	111
6.1.	B-Pläne	111
6.2.	Planfeststellung	111
6.3.	Eisenbahnkreuzungsrecht	112

I. Abkürzungsverzeichnis

AC.....	Wechselstrom
AEG.....	Allgemeines Eisenbahngesetz
AKN	AKN Eisenbahn <i>GmbH</i>
AG.....	Auftraggeber
AN.....	Auftragnehmer
BAB.....	Bundesautobahn
BE	Baustelleneinrichtung
Bf.....	Bahnhof
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BRD.....	Bundesrepublik Deutschland
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BW.....	Bauwerk
BÜ.....	Bahnübergang
BÜV-NE	Vorschrift für die Sicherung der Bahnübergänge bei nichtbundeseigenen Eisenbahnen
DB AG	Deutsche Bahn AG
DC.....	Gleichstrom
DGUV.....	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DT AG	Deutsche Telekom AG
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EKrG	Eisenbahnkreuzungsgesetz
EMV.....	Elektromagnetische Verträglichkeit
ET.....	Elektrotriebwagen
EÜ.....	Eisenbahnüberführung
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FHH.....	Freie und Hansestadt Hamburg
FLA.....	Fahrleitungsanlage
FSS.....	Frostschuttschicht
GOK	Geländeoberkante
Hp.....	Haltepunkt
Hbf.....	Hauptbahnhof
HVZ.....	Hauptverkehrszeit
IV	Individualverkehr
Kap.	Kapitel
Kfz.....	Kraftfahrzeug
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LBV-SH.....	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein
LEisenbG.....	Eisenbahngesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeseisenbahngesetz)
LEP.....	Landesentwicklungsplan
Lint	leichter innovativer Triebwagen
LKW	Lastkraftwagen
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
LNVP.....	Landesnahverkehrsplan
LSA.....	Lichtsignalanlage
LST.....	Leit- und Sicherungstechnik
LSW	Lärmschutzwand
MFS	Masse-Feder-System
MIV.....	Motorisierter Individualverkehr

MS	Mittelspannung
NE	Nichtbundeseigene Eisenbahn
NHN	Normalhöhennull
NN	Normalnull
Obri-NE	Oberbaurichtlinie für Nichtbundeseigene Eisenbahnen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
OLA	Oberleitungsanlage
PFA	Planfeststellungsabschnitt
PFB	Planfeststellungsbeschluss
PSS	Planumsschutzschicht
Ril	Richtlinie der DB AG
RRB	Regenrückhaltebecken
SH	Schleswig-Holstein
Sipo	Sicherungsposten
SLW	Schwerlastwagen
SO	Schienenoberkante
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SÜ	Straßenüberführung
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
UK	Unterkante
USM	Unterschottermatte
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
Vmax	zulässige Höchstgeschwindigkeit
VTa	Verbrennungstriebwagen Typ A (AKN)
VTU	Verkehrstechnische Untersuchung
WiA	Wirtschaftsausschuss
WIB	Walzträger in Beton
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WU-Beton	Wasserundurchlässiger Beton
XMU	„Fahrzeuge mit alternativer Antriebsart“; MU steht dabei für MotorUnit (Motoreinheit/ Antriebsart), das „X“ dient als Platzhalter für eine noch nicht festgelegte Antriebsart
	Nordpfeil (Pläne)

II. Quellenverzeichnis (Verzeichnis Fußnoten)

¹ Statistikamt Nord; http://region.statistik-nord.de/compare/show_from_id/1/1549346715

² LNVP bis 2017: landesweiter Nahverkehrsplan LNVP für die Jahre 2013 – 2017, NAH.SH, <http://www.nah.sh/nah-sh-gmbh/lnvp/>

³ TA Lärm: Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI (1998) Nr. 26, S. 503-515)

⁴ EBO, Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung, Stand 05.April 2019

⁵ Kommentar zur Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung, Wittenberg / Heinrichs / Mittmann / Mallikat, 5. Auflage 2006

⁶ LEisenbG, Eisenbahngesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeseisenbahngesetz), Stand 16. Januar 2019

III. Kurzbezeichnungen der Bahnhöfe und Haltepunkte auf der AKN-Strecke A1 / S21:

HH-Eidelstedt	EN
HH-Eidelstedt-Zentrum	AENZ
Hörgensweg	HOW
HH-Schnelsen Süd	SLD
HH-Schnelsen	SLS
Burgwedel	BWD
Bönningstedt	BNS
Hasloh	HLH
Quickborn Süd	QBD
Quickborn	QB
Ellerau	ELA
Tanneneck	TAK
Ulzburg Süd	UBS
Henstedt-Ulzburg	UB
Kaltenkirchen Süd	KTKS
Kaltenkirchen	KTK

IV. Auflistung der für den PFA erstellten Untersuchungen / Gutachten

Gutachten Baugrund	Anlage B1
Gutachten Schall Strecke	Anlage B2
Gutachten Schall Umrichterwerk	Anlage B3
Gutachten Luftschadstoffe Strecke	Anlage B4
Gutachten Schwingungen / Erschütterungen	Anlage B5
Gutachten EMV	Anlage B6
Beschreibung der Entwässerungsmaßnahmen	Anlage B7
Verkehrstechnische Untersuchung BÜ Bahnstraße	Anlage B8
Gutachten Baulärm	Anlage B9
Biotoptypen-Übersichtskartierung	Anlage C1
Landschaftspflegerischer Begleitplan	Anlage C2
Umweltverträglichkeitsstudie	Anlage D1
Artenschutzrechtliche Prüfung	Anlage D2
FFH-Verträglichkeitsprüfung	Anlage D3
Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	Anlage D4

Planfeststellungsabschnitt 2_Landesgrenze SH/FHH – Kaltenkirchen

1. Begründung des Vorhabens

1.1. Planrechtfertigung

1.1.1. Voraussetzungen

Die Planrechtfertigung liegt vor, wenn für das Vorhaben gemessen an den Zielsetzungen des jeweiligen Fachplanungsgesetzes tatsächlich ein Bedarf besteht, die geplante Maßnahme unter diesem Blickwinkel also erforderlich ist. Das ist nicht erst bei Unausweichlichkeit des Vorhabens der Fall, sondern wenn es vernünftigerweise geboten ist (vgl. BVerwG, Urteil vom 9. November 2017, Az. 3 A 4.15, juris, Rn. 34 m. w. N.).

1.1.2. Planerische Rahmenbedingungen

Die Strecke der Linie A1 gehört zum Stammnetz der AKN Eisenbahn GmbH (AKN) und bildet einen stark frequentierten Abschnitt des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) im Bereich der Entwicklungsachse Hamburg-Kaltenkirchen.

Durch die Bevölkerungsentwicklung ist das Fahrgastaufkommen der AKN zwischen Kaltenkirchen und Hamburg (Metropolregion Nord) kontinuierlich gewachsen. Die strukturelle Entwicklung im Einzugsbereich der Linie A1 ist gekennzeichnet durch einen Anstieg der Einwohnerzahlen in den Städten und Gemeinden¹. In diesem Bereich gibt es ausgeprägte Pendlerströme von und nach Hamburg. Von Bedeutung ist auch der Freizeitwert der Region für die Naherholung der Hamburger Bevölkerung.

Seit vielen Jahren wird über eine teilweise oder vollständige Durchbindung der aus Richtung Kaltenkirchen in Eidelstedt endenden AKN-Züge der Linie A1 in Richtung Hauptbahnhof diskutiert.

Die fehlende Durchbindung der AKN-Triebwagen über Eidelstedt in das Zentrum von Hamburg verhindert letztlich eine nachhaltige Verbesserung des Modal Split; diese Situation wird durch die Elektrifizierung der A1/S21 maßgeblich verändert und nachhaltig verbessert.

Mit dem Vorhaben „Elektrifizierung der AKN-Strecke A1/S21 zwischen Landesgrenze FHH/SH und Kaltenkirchen“ und dem damit verbundenen durchgängigen S-Bahn-Verkehr über Hamburg-Hauptbahnhof mit Verschwenkung ab Eidelstedt Richtung Kaltenkirchen sollen vor allem der Umsteigevorgang in Eidelstedt entfallen sowie insgesamt verbesserte Betriebsabläufe einhergehend mit einer verbesserten Fahrplanstabilität für die immer größer werdende Anzahl der Kunden erreicht werden. Das Vorhaben gewährleistet damit eine sichere, langfristige und zukunftsorientierte Verkehrsverbindung auf der Stammstrecke der AKN im Norden der Metropolregion Hamburg. Das Projekt ist ein Meilenstein für die Realisierung des Achsenkonzeptes Hamburg / Schleswig-Holstein.

¹ Statistikamt Nord; http://region.statistik-nord.de/compare/show_from_id/1/1549346715

Grundlagen der Planung des Vorhabens finden sich im Landesentwicklungsplan (LEP) Schleswig-Holstein aus 2010 sowie im Landesweiten Nahverkehrsplan LNVP für die Jahre 2013 – 2017². Der Landesentwicklungsplan (LEP) Schleswig-Holstein setzt die Leitlinien für die räumliche Entwicklung (Innenministerium des Landes Schleswig Holstein 2010). Er unterstützt die Umsetzung der landespolitischen Ziele, die Entwicklung der Teilräume und die Stärkung der kommunalen Planungsverantwortung. Der Ausbau des Schienenpersonenverkehrs ist angesichts der steigenden Verkehrsvolumina ein wichtiges Anliegen der Landesverkehrspolitik. Zur Verbesserung der Schienenverkehrsverbindungen im nördlichen Teil der Metropolregion Hamburg wird die Realisierung des „Achsenkonzeptes“ angestrebt. Im Kapitel 3.4.2 „Schienenverkehr“ des LEP wird der Ausbau der Achse Nord „Elektrifizierung der Strecke Hamburg-Eidelstedt-Kaltenkirchen der Eisenbahn Altona-Kaltenkirchen-Neumünster (AKN) für die Einrichtung einer durchgehenden Schnellbahnlinie Richtung Hamburg Hauptbahnhof“ als separates Ziel definiert. Der vierte landesweite Nahverkehrsplan LNVP für den Zeitraum bis 2017 formuliert die Zielsetzung unter 2.3.3 - Weiterentwicklungen des Nahverkehrs, Achsenkonzept S21: „Die Strecke Hamburg-Eidelstedt – Quickborn – Kaltenkirchen wird auf S-Bahnbetrieb umgestellt. Mit Elektrifizierung der „AKN-Stammstrecke“ Hamburg-Eidelstedt – Kaltenkirchen können auf dieser Strecke S-Bahnfahrzeuge eingesetzt werden, die als Linie „S21“ von Kaltenkirchen über Quickborn, Hamburg-Eidelstedt, Hamburg Dammtor und Hamburg Hauptbahnhof weiter Richtung Aumühle verkehren. Damit entfällt der bisher notwendige Umstieg in Hamburg-Eidelstedt. Ziele in der Hamburger Innenstadt werden somit direkt erreicht, so dass die Attraktivität der Strecke insbesondere für Berufspendler deutlich erhöht wird.“

Eine Fortschreibung des LNVP ist in Vorbereitung. Darüber hinaus wurde die Landesregierung Schleswig-Holstein mit nachfolgend aufgeführten Drucksachen/Umdrucken aus dem Landtag aufgefordert, den Ausbau der AKN-Strecke A1 zur S21 voranzutreiben bzw. zu beschleunigen.

² LNVP bis 2017: Landesweiter Nahverkehrsplan LNVP für die Jahre 2013 – 2017, NAH.SH, <http://www.nah.sh/nah-sh-gmbh/lnvp/>

Drucksache/Umdruck	Inhalt	Beschluss vom	Befassung durch
16. Wahlperiode			
Drs. 16/2636, UDr. 16/4379	Durchgehende AKN-Anbindung des Kreises Segeberg an den Hamburger Hauptbahnhof	07.05.2009	Plenum, WiA
17. Wahlperiode			
Drs. 17/2083 +17/2002 + 17/1976 + 17/1920 UDr. 17/3181	Elektrifizierung der Strecke Kaltenkirchen - Eidelstedt-Hamburg - AKN zukunftssicher aufstellen	18.11.2011, 30.11.2011, 14.12.2011	Plenum, WiA
18. Wahlperiode			
Drs. 18/3020 - zurückgezogen zu Gunsten Udr. 18/6793	Die Elektrifizierung zur S21 berücksichtigt Perspektiven für die AKN	02.11.2016	WiA
19. Wahlperiode			
Udr. 19/491	Ausbau und Elektrifizierung der AKN-Strecke A1 Hamburg-Eidelstedt - Kaltenkirchen für den S-Bahn-Verkehr (S21)	17.01.2018	Kenntnisnahme Projektstand durch WiA

1.1.3. Ziele des Vorhabens

1.1.3.1 Allgemeines

Das Vorhaben dient dem übergeordneten öffentlichen Interesse an der bestmöglichen Bewältigung von ausgeprägten Pendlerverkehren von und nach Hamburg. Die geplanten Verbesserungen fußen auf dem öffentlichen Transportinteresse und dienen der Schaffung eines leistungsfähigen öffentlichen Transportsystems, das alle bisherigen Beschränkungen ausschließt. Damit gewährleisten sie ein attraktives Verkehrsangebot auf der Schiene – ein Ziel, welches in § 1 Abs. 1 AEG ausdrücklich genannt wird.

Die verkehrliche Wirkung des Projektes entfaltet sich nicht allein aus einem Anstieg der Erwerbstätigkeit bzw. der Pendlerströme. Vielmehr führen die geplanten verkehrlichen Verbesserungen vorrangig zu einem massiven Anstieg der Nachfrage. Das Projekt zielt darauf ab, neuen verkehrlichen Nutzen zu schaffen.

Für den zu elektrifizierenden Streckenabschnitt Eidelstedt – Kaltenkirchen ist ein durchgängiger 20-Minuten-Takt und in den Hauptverkehrszeiten zwischen Eidelstedt und Quickborn ein 10-Minuten-Takt vorgesehen.

Neben der Streckenelektrifizierung der A1 sollen folgende Infrastrukturausbauten vorgenommen werden:

- Zweigleisige Verknüpfung mit dem S-Bahn-Bestandsnetz in Eidelstedt auf Hamburger Stadtgebiet (zweigleisige höhenfreie Einfädelung)
- Zweigleisigkeit auf der AKN-Strecke zwischen Eidelstedt bis Ellerau. Hierzu muss der längere eingleisige Abschnitt Quickborn – Ellerau in Schleswig-Holstein zweigleisig ausgebaut werden
- Ausbau der Abstell- und Wendeanlage in Quickborn einschl. Gleiswechsel zwischen Quickborn Süd und Quickborn (Verlängerung vorh. Abstellgleis um ca. 13 m)
- Elektrifizierung der Strecke Eidelstedt – Kaltenkirchen mit Wechselstrom 15 kV/16,7 Hz einschließlich Systemwechselstelle Gleichstrom/Wechselstrom zwischen Eidelstedt und Eidelstedt Zentrum
- Verlängerung der Bahnsteige auf 138 m für S-Bahn-Vollzug-Länge (132 m) und Bahnsteigerhöhung auf 96 cm
- Anpassung der Signaltechnik
- Einrichtung von Selbstabfertigungsanlagen (SAT)
- Einrichtung eines Informations- und Meldesystems (IMS)

Die nachfolgend aufgeführten drei Ziele stellen die Grundlage für die Planung dar.

1.1.3.2 Durchbindung S21 von Kaltenkirchen über Hamburg Hbf bis Aumühle und Entfall Umsteigevorgang in Eidelstedt

Auf der Achse Holstenstraße / Altona – Eidelstedt verkehren zwei S-Bahn-Linien, die beide grundsätzlich für eine Führung nach Kaltenkirchen in Frage kommen. Als Vorzugsvariante hat sich die Verwendung der Linie S21 für die Verlängerung nach Kaltenkirchen herausgestellt.

Vom Hamburger Hauptbahnhof verkehrt die Linie S21 auf der DB-Strecke 1240 (Verbindungsbahn) über Dammtor und Holstenstraße Richtung Elbgaustraße. Die AKN stellt ab der Station Eidelstedt die nicht elektrifizierte Verbindung nach Kaltenkirchen und weiter Richtung Norden sicher.

Bereits heute fährt die Mehrzahl der Fahrgäste aus Richtung Kaltenkirchen in Hamburg über die sog. Verbindungsbahn (Strecke via Holstenstraße, Sternschanze und Dammtor). Dies liegt zum einen an der kürzeren Fahrzeit zum Hauptbahnhof im Vergleich zur Strecke durch den sog. City-Tunnel (Strecke via Altona, Landungsbrücken und Jungfernstieg), zum anderen daran, dass viele Fahrgäste Ziele entlang der Verbindungsbahn haben. Die Fahrgäste von / nach Elbgaustraße erhalten durch die separat geplante S32 eine Kompensationsleistung für die dort wegfallende Bedienung durch die S21.

Vor dem Hintergrund der Durchbindung der S21 von Kaltenkirchen bis Aumühle entfällt, wie seit vielen Jahren gefordert, der Umsteigevorgang in Eidelstedt von der AKN auf das hamburgische S-Bahnnetz in Richtung Hauptbahnhof. Dies führt zu einer signifikant verbesserten Personenbeförderung im öffentlichen Nahverkehr zwischen Hamburg und Umland und darüber hinaus zu einem Reisezeitgewinn. Zudem werden die Betriebsqualität und vor allem die Betriebsstabilität durch das Beseitigen von potentiellen Verspätungssituationen verbessert. Die Herstellung der Zweigleisigkeit der AKN-Strecke in Richtung des Haltepunktes Eidelstedt dient der flüssigen und flexiblen Betriebsabwicklung, die vor allem bei Verspätungen zum Tragen kommt. Derzeit fährt die AKN nach Kreuzung mit der S-Bahn im Bereich des Überwerfungsbauwerkes den Richtungsbahnsteig Hauptbahnhof in Eidelstedt an, lässt die Fahrgäste aussteigen und fährt dann so schnell wie möglich in das Stumpfgleis 3 hinter dem Bahnsteig Eidelstedt. Für die Zugfahrten in Richtung Kaltenkirchen zieht die AKN aus dem Stumpfgleis 3 an den Richtungsbahnsteig Elbgaustraße in Eidelstedt vor, übernimmt die Fahrgäste und räumt anschließend unverzüglich über die Weichenverbindungen 41, 42, und 43 in Richtung eingleisigen AKN-Streckenabschnitt. Diese Fahrzeugbewegungen im Bereich des Bahnhofes Eidelstedt führen häufig zu Verspätungen im Betriebsablauf von S-Bahn und AKN. Mit Realisierung der Zweigleisigkeit zwischen dem Richtungsgleis Elbgaustraße (S-Bahn) und dem Richtungsgleis Kaltenkirchen (AKN) sowie der Realisierung der S21 entfallen dagegen sämtliche Umlaufvorgänge im Bereich des Haltepunktes Eidelstedt.

1.1.3.3 Erhöhung der Betriebsstabilität durch Zweigleisigkeit zwischen Quickborn und Ellerau

Die zu elektrifizierende Strecke besteht bereits überwiegend aus zweigleisigen Abschnitten. Zur Reduzierung von Wartezeiten auf Grund von Zugkreuzungen und zur Gewinnung von Reisezeitersparnissen sowie zur Verbesserung der Betriebsqualität ist geplant, zwei bisher eingleisige Abschnitte der A1 zweigleisig auszubauen:

- auf Hamburger Stadtgebiet (PFA 1, nicht Gegenstand des vorliegenden Antrages) der Abschnitt von Eidelstedt bis kurz vor die Brücke Elbgaustraße
- in Schleswig-Holstein (PFA 2) der Abschnitt von Quickborn bis Ellerau.

Eine Analyse der betrieblichen Auswirkungen des Beibehalts der Eingleisigkeit zwischen Ellerau und Tanneneck hat gezeigt, dass im Verspätungsfall Zugkreuzungen im Abschnitt Quickborn – Ellerau erforderlich sind, da anderenfalls Zeitverluste durch das Warten auf den Gegenzug entstünden. Diese Zeitverluste sind zu vermeiden, da bereits geringe Verspätungen auf das S-Bahn-Kernnetz übertragen werden und dort aufgrund fehlender Trassenkapazitäten nicht abgefangen werden können.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Leistungsfähigkeit der Strecke bei Verzicht auf den zweigleisigen Ausbau des Streckenabschnitts Quickborn-Tanneneck – insbesondere im Störfall – überproportional reduziert würde. Aus diesem Grund kommt dem zweigleisigen Ausbau des Abschnitts Quickborn – Ellerau durch den Verzicht des Ausbaus Ellerau – Tanneneck eine noch höhere Bedeutung für die Leistungsfähigkeit der Strecke und die Betriebsstabilität zu.

Ein weiterer Vorteil des zweigleisigen Ausbaus des Abschnitts Quickborn - Ellerau liegt darin, dass der am nördlichen Ende dieses Abschnitts liegende Bahnübergang Bahnstraße, der

wegen seines hohen Verkehrsaufkommens und der damit verbundenen Staubildung bereits heute Gegenstand politischer Diskussionen ist (z. B. Forderung nach Brücke oder Tunnel statt Bahnübergang) bei einem zweigleisigen Ausbau seine Schrankenschließzeiten um einige Sekunden verringern kann, was die Verkehrsverhältnisse auch auf der Straße verbessert (siehe hierzu Verkehrsgutachten Anlage B8).

1.1.3.4 Verkürzung der Fahrzeit

Die Durchbindung der S21 führt zu einem Fahrzeitgewinn zwischen Eidelstedt und Kaltenkirchen in einer Größenordnung von 2 bis 3 Minuten. Für Reisende aus dem Hamburger S-Bahn-Netz in Richtung Kaltenkirchen reduziert sich die Fahrzeit unter Berücksichtigung der entfallenden Wartezeit in Eidelstedt insgesamt um 3 ½ - 4 ½ Minuten. Die Fahrzeiterparnisse in Richtung und Gegenrichtung sind unterschiedlich. Zur Verdeutlichung der Reisezeiterparnisse wird in der folgenden Tabelle der Fiktivfahrplan AKN (keine Realisierung S21 unter Einbeziehung Schnelsen Süd) dem vorgesehenen Fahrplan der S21 exemplarisch an Hand einer Fahrt zur gleichen Fahrplanlage gegenübergestellt.

Richtung	Kaltenkirchen			Hamburg	
Verkehrstag	Mo-Fr	Mo-Fr		Mo-Fr	Mo-Fr
	Fiktivfahrplan	S21		Fiktivfahrplan	S21
Stellingen (Arenen)		08:13	Kaltenkirchen	08:22	08:06
Eidelstedt (Ankunft)		08:14	Kaltenkirchen Süd	08:25	08:09
Eidelstedt (Abfahrt)	08:16	08:15	Henstedt-Ulzburg	08:28	08:12
Eidelstedt Zentrum	08:19	08:17	Ulzburg Süd (Ankunft)	08:32	08:15
Hörgensweg	08:20	08:19	Ulzburg Süd (Abfahrt)	08:32	08:15
Schnelsen Süd	08:22	08:20	Tanneneck	08:35	08:19
Schnelsen	08:24	08:22	Ellerau (Ankunft)	08:37	08:21
Burgwedel	08:26	08:24	Ellerau (Abfahrt)	08:37	08:23
Bönningstedt	08:29	08:27	Quickborn (Ankunft)	08:41	08:26
Hasloh	08:33	08:31	Quickborn (Abfahrt)	08:43	08:26
Quickborn Süd	08:37	08:34	Quickborn Süd	08:45	08:28
Quickborn (Ankunft)	08:39	08:36	Hasloh	08:48	08:32
Quickborn (Abfahrt)	08:41	08:36	Bönningstedt	08:52	08:35
Ellerau (Ankunft)	08:45	08:39	Burgwedel	08:55	08:38
Ellerau (Abfahrt)	08:45	08:41	Schnelsen	08:58	08:40
Tanneneck	08:47	08:43	Schnelsen Süd	09:00	08:42
Ulzburg Süd (Ankunft)	08:51	08:47	Hörgensweg	09:01	08:43
Ulzburg Süd (Abfahrt)	08:51	08:47	Eidelstedt Zentrum	09:03	08:45
Henstedt-Ulzburg	08:54	08:50	Eidelstedt (Ankunft)	09:05	08:47
Kaltenkirchen Süd	08:58	08:54	Eidelstedt (Abfahrt)		08:48
Kaltenkirchen	09:00	08:56	Stellingen (Arenen)		08:50
Summe Fahrzeit Eidelstedt- Kaltenkirchen	00:44	00:41	Summe Fahrzeit Kaltenkirchen - Eidelstedt	00:43	00:41

Den Fahrplänen ist zu entnehmen, dass für den Fiktivfahrplan in beide Richtungen jeweils ein zweiminütiger Halt in Quickborn vorgesehen ist. In Richtung Norden ist dies

erforderlich, weil der Gegenzug aus dem eingleisigen Abschnitt Ellerau – Quickborn abgewartet werden muss.

In Richtung Süden ist dies erforderlich, um den Anschluss an die S-Bahn in Eidelstedt gewährleisten zu können; dort sind nur bestimmte Zeitfenster vorhanden, um an den Bahnsteig Eidelstedt fahren zu können (vgl. auch 1.2.1 Einbindung in das Hamburger S-Bahnnetz).

Bei den Fahrplänen der S21 ist hingegen ein zweiminütiger Halt für beide Richtungen in Ellerau vorgesehen. Der aus Hamburg kommende Zug kann bis Ellerau ohne zusätzliche Standzeit durchfahren, muss jedoch in Ellerau den Gegenzug aus dem eingleisigen Abschnitt Ellerau - Tanneneck abwarten. Diese Standzeit kann gleichzeitig zur Reduzierung möglicher Verspätungen dienen.

Die Ankunftszeit des Zuges aus Richtung Norden ergibt sich aus der Verknüpfung mit der AKN Richtung Norderstedt-Mitte am Bf. Ulzburg Süd und der daraus resultierenden Abfahrtszeit. Bei früherer Ankunft in Ellerau wäre eine frühere Abfahrt in Ulzburg Süd erforderlich und damit in der HVZ der direkte Umstieg Richtung Norderstedt Mitte nicht mehr möglich. Die zweiminütige Standzeit in Ellerau in Richtung Hamburg ist vorgesehen, um ohne weitere Standzeiten pünktlich in Eidelstedt in das Hamburger S-Bahnnetz einfahren zu können.

1.1.4. Ergebnis Planrechtfertigung

Das der Zielvorgabe des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein (2010) entsprechende Vorhaben der Elektrifizierung der AKN-Strecke A1/S21 dient der Durchbindung der S21 über Hamburg Hbf. bis Aumühle bei Wegfall des Umsteigevorgangs in Eidelstedt, der Erhöhung der Betriebsstabilität durch die Herstellung der Zweigleisigkeit zwischen Quickborn und Ellerau sowie der Verkürzung der Fahrzeit für die Fahrgäste, zu denen in großer Anzahl Pendler der Metropolregion Hamburg gehören. Es trägt damit dazu bei, ein attraktives Verkehrsangebot auf der Schiene zu gewährleisten, und ist mithin gemessen an den Zielen des §1 Abs.1 AEG, der genau dies fordert, vernünftigerweise geboten. Die Planrechtfertigung liegt folglich vor.

1.2. Variantenbetrachtungen

Ziel der Maßnahme ist wie gezeigt u.a. die Durchbindung der S-Bahnlinie S21 über Eidelstedt hinaus nach Kaltenkirchen. In diesem Zusammenhang wurden folgende Aspekte im Rahmen von Variantenuntersuchungen für den Planfeststellungsabschnitt 2 betrachtet:

- Einbindung in das Hamburger S-Bahn Netz (dazu 1.2.1.),
- zweigleisig auszubauender Streckenabschnitt SH (dazu 1.2.2.),
- Lage des hinzukommenden Gleises (dazu 1.2.3.),
- Wahl des Fahrzeugsystems (dazu 1.2.4.) und
- Wahl des Stromversorgungssystems (dazu 1.2.5.).

1.2.1. Einbindung in das Hamburger S-Bahnnetz

Zur Herstellung einer durchgängigen Verbindung Kaltenkirchen – Eidelstedt – Hamburg Hbf – Aumühle gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten zur Umsetzung:

- Führung von AKN-Zügen (dieselelektrischer Antrieb, S-Bahn-kompatibler Stromabnehmer) aus dem Stammnetz in Richtung Hauptbahnhof auf S-Bahn-Gleisen
- Führung von S-Bahn-Zügen aus dem Stammnetz in Richtung Kaltenkirchen auf AKN-Gleisen (erfordert Elektrifizierung der AKN-Strecke).

Die erste Möglichkeit wurde aufgrund von betrieblichen Problemen (zu geringe Strecken-, Bahnsteigs- und Abstellkapazitäten im S-Bahn-Netz, fehlende Fahrplanfenster) sowie einem zu geringen Platzangebot der AKN-Züge insbesondere zu den Hauptverkehrszeiten im Netz der S-Bahn ausgeschlossen (s. a. Pkt. 1.2.4).

Die besonders in den Hauptverkehrszeiten der S-Bahn aufgrund der sehr engen Fahrplankontakung nicht vorhandenen Fahrzeitfenster für eine Linie A1 der AKN bis zum Hauptbahnhof führten in der Vergangenheit häufig zu einer Destabilisierung des S-Bahnnetzes in den Bereichen Eidelstedt, Altona, Hauptbahnhof und daraus resultierend vor einigen Jahren zu einer fast vollständigen Einstellung der A1 zwischen Hauptbahnhof und Eidelstedt.

Das enge Geflecht aus den bestehenden S-Bahn-Linien verhindert eine dauerhafte Durchbindung der AKN-Linie A1 über Eidelstedt hinaus. Das S-Bahn-System lässt im Innenstadtbereich insgesamt die Durchführung von 8 elektrisch betriebenen Linien zu. Auch wenn diese zum Teil noch nicht verkehren, so sind sie bereits vorgesehen und verbinden dabei jeweils Äste mit eigenem Verkehrswert (noch nicht verkehren: S4 Itzehoe/Wrist – Altona – Hasselbrook – Ahrensburg - Gartenholz – Bad Oldesloe, PFA1 eingereicht; S32 Elbgaustraße – Dammtor – Harburg Rathaus, 1. Fahrzeuglos in Beschaffung). Sie sind dicht miteinander verzahnt, so dass das weitere S-Bahn-Netz mit seinen Linienästen aus dem Innenstadtbereich heraus entwickelt werden muss.

In aller Konsequenz bleibt festzuhalten, dass der Einsatz eines mit Diesel angetriebenen Fahrzeugs für eine dauerhafte Durchbindung in das Hamburger S-Bahn-Netz ungeeignet ist.

Die Durchbindung der Linie S21 von und nach Kaltenkirchen stellt hingegen keine Mehrbelastung des S-Bahnnetzes sowie des Hamburger Hauptbahnhofes dar. Die Belastung des Hauptbahnhofes wird durch den Linienbetrieb der S21 nicht erhöht, da diese bereits heute verkehrt. Vielmehr entlastet das Projekt den Hauptbahnhof durch den Wegfall der zusätzlichen Nebenverkehrszeit-Trassen der heutigen A1 der AKN.

1.2.2. Zweigleisiger auszubauender Streckenabschnitt SH

Die AKN-Strecke A1 verläuft im Bereich von km 20,4 (Quickborn) bis km 24,3 (Tanneneck) eingleisig. Im Zuge der Planungen zur Verlängerung der S21 nach Kaltenkirchen und des damit verbundenen Streckenausbaus sowie der Elektrifizierung ist auch der Ausbau noch eingleisiger Abschnitte geplant. Dies betrifft in Schleswig-Holstein den Abschnitt Quickborn-Tanneneck. Hierbei ist zu differenzieren zwischen dem Streckenabschnitt Quickborn-Ellerau, der durch weitgehend nicht bebautes Gebiet führt, sowie dem Streckenabschnitt Ellerau-Tanneneck, der durch relativ dicht bebautes Gebiet führt. Um eine Zweigleisigkeit zwischen Ellerau und Tanneneck realisieren zu können, wäre eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme von ca. 30 Grundstücken erforderlich.

Trotz der Tatsache, dass sich der optimale betriebliche Kreuzungspunkt für die S21 zwischen den Bahnhöfen Ellerau und Tanneneck befindet, wären bei einem Verzicht auf die Zweigleisigkeit in diesem Abschnitt und einer Durchführung der Zugkreuzungen in den Bahnhöfen Ellerau oder Tanneneck die Betriebsstabilität durch entsprechende Maßnahmen zu gewährleisten und im Regelfall keine gravierenden Auswirkungen auf das gesamte S-Bahn-Netz zu erwarten.

Damit nicht das hochfrequentierte S-Bahn Netz mit dem Hauptknotenpunkt „Hamburg Hbf.“ von möglichen Verspätungen bei der S21 betroffen ist, wird durch dispositive Maßnahmen sichergestellt, dass Züge aus Richtung Kaltenkirchen nahezu immer pünktlich in Eidelstedt in das S-Bahn-Kernnetz einbinden. Vor dem geschilderten Hintergrund wird auf eine Zweigleisigkeit zwischen Ellerau und Tanneneck verzichtet. Der zweigleisige Ausbau des Streckenabschnitts Quickborn-Ellerau ist jedoch besonders zur Aufrechterhaltung der Betriebsstabilität unverzichtbar (siehe hierzu Pkt. 1.1.2.3).

Die verbleibenden eingleisigen Abschnitte sind nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens, da sie vor dem Hintergrund der Fahrplanlagen hinsichtlich Fahrplan- und Betriebsstabilität unkritisch sind.

1.2.3. Lage des hinzukommenden Gleises

Das hinzukommende Gleis könnte entweder westlich oder östlich der vorhandenen Trasse angeordnet werden.

In diesem Abschnitt sind einerseits die bereits vorhandenen zweigleisigen Bereiche der Bahnhöfe bei der Trassierung des neuen Gleises zu berücksichtigen, andererseits stellt die Straßenüberführung Malchower Brücke einen Zwangspunkt hinsichtlich der Führung des neuen Gleises dar. Zwischen den Brückenpfeilern der Straßenüberführung ist lediglich östlich der vorhandenen Trasse ausreichend Platz zur Aufnahme eines weiteren Gleises vorhanden. Sollte an dieser Stelle das neue Gleis westlich des Bestandsgleises geführt werden, würde dies umfangreiche Änderungen an, wenn nicht gar den Neubau, der Brückenkonstruktion bedingen. Des Weiteren müssten beide Gleise Richtung Bf. Quickborn erheblich verzogen trassiert werden um diese an die vorhandenen Bahnsteiggleise anschließen zu können.

Ähnlich stellt sich die Situation auch im Bereich der Gronaubrücke dar: Aufgrund der vorhandenen Bebauung nördlich der Gronau, westlich des vorhandenen Gleises, ist die erforderliche Verbreiterung des Brückenbauwerkes zur Aufnahme des zweiten Gleises lediglich zur Ostseite hin möglich.

Es spricht damit alles dafür, dass im Abschnitt Quickborn – Ellerau neu hinzukommende Gleis östlich der vorhandenen Trasse anzuordnen; dies ist Gegenstand der Planung.

1.2.4. Wahl des Fahrzeugsystems

Der Ausbau der Bahnstrecke nach Kaltenkirchen (S21) hat insbesondere auch die Integration des Verkehrsangebotes in das Hamburger S-Bahn-Netz zum Ziel. Die zukünftigen Fahrzeuge auf der Strecke nach Kaltenkirchen müssen daher die Anforderungen, die ein Verkehr in einem hochbelasteten S-Bahn-Netz an das Fahrzeug stellt, erfüllen. Bei den Fahrzeugen der Hamburger S-Bahn handelt es sich um Spezialfahrzeuge, deren jeweilige Baureihen (BR 490) explizit auf die Bedürfnisse des Hamburger Gleichstrom-S-Bahn-Netzes abgestimmt sind.

Neben den genannten S-Bahn-Zügen der Baureihe 490 kämen theoretisch noch die derzeit bei der AKN eingesetzten Fahrzeuge der Typen VTA und Lint 54 in Betracht. Auch der Einsatz der von verschiedenen Seiten geforderten alternativ angetriebenen Fahrzeugen (sog. XMU-Fahrzeuge) ist zu diskutieren:

Die heute eingesetzten Fahrzeuge des Typs VTA haben ihre Lebensdauer nach über 30 Jahren Einsatz erreicht und sind nur mit sehr hohem Instandsetzungsaufwand bis 2025 betriebsfähig zu erhalten. Aus rechtlichen Gründen (Fahrzeugzulassung) ist dieser Typ nicht mehr nachbaubar und die Entwicklung eines Nachfolgefahrzeuges (diesel-elektrischer Antrieb, S-Bahn-kompatibler Stromabnehmer) wäre aufgrund der relativ geringen Stückzahlen unwirtschaftlich und darüber hinaus aus ökologischen Erwägungen wenig nachhaltig.

Die beim VTA realisierte Technik Stromschiene/ Dieselantrieb kommt vermehrt im Bereich der Güter- bzw. Rangierlokomotiven zur Anwendung. Serienmäßige Triebwagen für den Personenverkehr mit dieser Technik sind heute nicht mehr verfügbar.

Vor diesem Hintergrund wird der Einsatz der bei der AKN derzeit noch in Betrieb befindlichen dieselektrischen Fahrzeuge des Typs VTA bis nach Aumühle ausgeschlossen.

Darüber hinaus verfügen die neueren Fahrzeuge der AKN (Lint 54) nicht über die notwendigen Charakteristika für einen Regelverkehr nach S-Bahn-Standard (z.B. Beschleunigung, Fahrgastwechsel, Kapazität). Ein Betrieb der Gesamtstrecke bis nach Bergedorf/ Aumühle mit Dieselfahrzeugen wäre ferner ökologisch stark nachteilig.

Die Durchbindung der A1 im stabilen Regelbetrieb der S-Bahn (Kernnetz) ist ebenfalls aufgrund der Fahrplanlage (mangelnde Verfügbarkeit entsprechender Zeitrassen) und der Fahrdynamik der Dieselfahrzeuge (Beschleunigungsvermögen, Anfahr- und Bremsverhalten) nicht möglich. Eine Anpassung der Fahrlage wäre nicht umsetzbar ohne massive nachteilige Eingriffe in das gesamtheitliche Netz der S-Bahn Hamburg mit allen abgestimmten Fahrplänen, Umläufen und Anschlüssen vorzunehmen.

Durch den Einsatz von S-Bahn-Vollzügen steigt die Platz-Kapazität in den Fahrzeugen, die zur Bewältigung der Nachfragesteigerung notwendig ist.

Der Lint 54, wie er heute im Netz der AKN im Einsatz ist, verfügt über 172 Sitzplätze sowie zusätzliche 166 Stehplätze. Die für die S21 auf der Strecke Kaltenkirchen – Aumühle vorgesehenen Fahrzeuge der BR 490 hingegen verfügen über eine Kapazität von 190 Sitzplätzen sowie 300 Stehplätzen. Bei Vollausslastung der Fahrzeuge ergibt sich daraus bereits in Einzeltraktion eine Differenz von in Summe 152 Plätzen. Für die Abwicklung von S-Bahnvollzügen mit einer Länge von 132 m (Doppeltraktion, entspricht max. 938 Fahrgästen), ist es vorgesehen, die Bahnsteige auf eine Länge von 138 m auszubauen. Um dieselbe Anzahl von Fahrgästen mit der AKN befördern zu können, müsste der Lint 54 in Dreifachtraktion zum Einsatz kommen und die Bahnsteige wären auf 162 m zzgl. Bremsungenauigkeit zu verlängern. Solche Bahnsteiglängen sind im Bestand und insbesondere in den vorhandenen Trogbahnhöfen nicht zu realisieren.

Der Lint 54 scheidet daher als zukünftig auf der Linie 21 einzusetzendes Fahrzeug aus.

Die aktuell vom Land Schleswig-Holstein bestellten Fahrzeuge des Typs Flirt-Akku der Firma Stadler, sind vorgesehen für Strecken deren Betriebsprogramme und -konzepte sich in wesentlichen Belangen von denen einer S-Bahn unterscheiden. Dies macht sich u. a. in einer deutlich geringeren Fahrzeuggröße bemerkbar.

Die für einen S-Bahn-Betrieb vorgesehenen Fahrzeuge unterscheiden sich in nachfolgend beschriebenen Punkten erheblich von den durch das Land Schleswig-Holstein in Auftrag gegebenen Fahrzeugen:

- das Lichtraumprofil der Akku-Flirt-Fahrzeuge wird höher als es das Tunnelprofil der S-Bahn zuließe,
- die Kapazitäten der S-Bahn-Fahrzeuge sind erheblich größer als die der Akku-Flirt-Fahrzeuge (S-Bahn ET 490: 190 Sitz- und 300 Stehplätze; Akku-Flirt: ca. 105 Sitz- und ca. 123 Stehplätze),
- die Einstiegshöhe der Akku-Flirt-Fahrzeuge beträgt 76 cm, die der S-Bahn 96 cm,
- die Akku-Flirt-Fahrzeuge werden weniger Türen als die S-Bahnen haben, so dass sich die Haltezeiten aufgrund eines längeren Fahrgastwechsels erhöhen; hierdurch würden sich nicht nur die Fahrpläne der S 21 ändern, sondern auch der Betriebsablauf auf dem gesamten S-Bahn-Netz stark beeinflusst werden.

Ein für einen derartigen S-Bahn Verkehr geeignetes Fahrzeug mit alternativem Antrieb müsste komplett neu entwickelt werden. Da es sich bei dem Hamburger-S-Bahn-Netz um einen bundesweit einmaligen Inselbetrieb handelt, wäre eine Neuentwicklung eines XMU-Fahrzeuges für eine entsprechend geringe Stückzahl mit erheblichen Kosten verbunden. Dabei ist derzeit völlig unklar, welche Technologie geeignet ist, diese Anforderungen zu erfüllen. Auch ist unbekannt, welche zusätzlichen Anforderungen an die Infrastruktur (z. B. Lade- oder Tankstationen) eine alternative Technologie nach sich ziehen würde. Daher ist mit großer Sicherheit davon auszugehen, dass innerhalb der nächsten Jahre keine Fahrzeuge mit alternativer Antriebstechnik entwickelt werden, die zur Umsetzung des S21-Projektes mit seinen Zielen geeignet sind.

Die für den Einsatz vorgesehenen Fahrzeuge (Baureihe 490) entstammen dagegen einer Großserie für das Gesamtnetz der S-Bahn, aus der sie als Zusatzoption vergleichsweise preisgünstig hinzubestellt werden können. Eine Bestellung der für die bestehende Linie S21 notwendigen neuen Fahrzeuge zu Zwei-System-Fahrzeugen (in Hinblick auf das vorliegende Projekt) wurde darüber hinaus bereits ausgelöst.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Entwicklung eines Fahrzeuges mit alternativem Antrieb, das für das Projekt S21 geeignet ist, nicht nur einen enormen Zeitaufwand (Entwicklung, Bau, Erprobung, Zulassung, Einführung) nach sich zieht sondern auch zu einem erheblichen finanziellen Mehraufwand führt. Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechniken sind für das aktuelle S21-Projekt keine realistische und wirtschaftliche Lösungsalternative.

Die Stromversorgung elektrisch angetriebener Fahrzeuge über eine konventionelle Oberleitungsanlage hingegen ist nachweislich volkswirtschaftlich sinnvoll und betriebsstabil, insbesondere bei hohen Verkehrsdichten wie im 10-20 Minuten-Takt dieses Projekts.

Ziel der Maßnahme ist es, die Linie S21 von Aumühle über Eidelstedt bis nach Kaltenkirchen zu verlängern. Somit muss ein zum Einsatz kommendes Fahrzeug mindestens den Anforderungen des heutigen Hamburger S-Bahn-Netzes (Aumühle – Eidelstedt) genügen. Diese Anforderungen werden gegenwärtig ausschließlich von der Baureihe 490 erfüllt.

1.2.5. Wahl des Stromversorgungssystems

Für die Elektrifizierung der bestehenden Bahnstrecke A1/S21 sind grundsätzlich zwei Möglichkeiten denkbar:

- mittels Gleichstrom (Stromschiene, 1.200 V)
- mittels Wechselstrom (Oberleitungsanlage, 15 kV).

Die Hamburger S-Bahn fährt heute sowohl mit Gleich- als auch mit Wechselstrom, wobei das Stammnetz, also der überwiegende Teil des Netzes, mit Gleichstrom betrieben wird.

Bei der Entscheidung für bzw. gegen eine Fahrleitungsart wurden Vor- und Nachteile beider Systeme hinsichtlich verschiedener Aspekte untersucht. Maßgeblich für die Bewertung ist jeweils die gesamte Strecke der A1 von Eidelstedt bis Kaltenkirchen, da sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus technischen Gründen eine einheitliche Versorgungsart für die gesamte Strecke vorzusehen ist.

Berücksichtigt wurden dabei:

1. Infrastrukturelle/bauliche Randbedingungen,
2. Gefahrenpotential/Erdung,
3. Stromversorgung,
4. Flächenbedarf und
5. Kosten.

1.2.5.1 Infrastrukturelle/bauliche Randbedingungen

Die vorgesehene Fahrleitungsanlage ist in die bereits existierende Infrastruktur der AKN zu integrieren. Das bedeutet, dass bestehende Zwangspunkte bei der Planung eines Fahrleitungssystems zu berücksichtigen sind.

Eine Stromschiene wird nicht im Erdboden, sondern mittels eines Halters (Stromschienenbock) an jeder achten Schwelle des Gleises befestigt. Die derzeit auf der Strecke vorhandenen Schwellen weisen zum Großteil nicht die erforderliche Länge auf, um diesen Stromschienenbock seitlich zu montieren, so dass diese Schwellen für die Installation einer Stromschiene durch sogenannte Bockschwellen zu ersetzen wären.

Bei ca. 20 km zu elektrifizierender Strecke und ca. jeder achten Schwelle (Schwellenabstand ~ 60,0 cm) ergibt sich eine Summe von ungefähr 4.000 Schwellen, die im laufenden Eisen-

bahnbetrieb ausgetauscht werden müssten. Dies würde zum einen zu erheblichen betrieblichen Eingriffen führen, zum anderen hätte ein Einzelschwellentausch in dieser Größenordnung massive Nachteile für die Gleislage der Infrastruktur.

Zusätzlich wären in sämtlichen Weichen Bockschwellen nachzurüsten, was auf Grund der Spezialeisenbahnschwellen in Weichen besonders aufwendig und kostenintensiv ist. Zu beachten ist dabei auch der Grundsatz, dass Weichenantriebe nicht mit einer Stromschiene überbaut werden sollen. Dies bedeutet, dass eine Stromschiene, die auf der Seite des Weichenantriebs vorgesehen wäre, dort eine Unterbrechung aufweisen müsste. Diese Unterbrechung bedingt jeweils zwei Auflaufbereiche und dementsprechend sechs zusätzliche Stromschienehalter und Bockschwellen. Zusammenfassend wäre also weit mehr als jede achte Schwelle zu tauschen, wovon eine Vielzahl der Schwellen Sonderbauformen (auf Grund der Anordnung in Weichen) wären.

Oberleitungsmasten hingegen sind frei stehende Elemente, die seitlich des Gleises installiert werden. Der vorhandenen Standard-Oberbau kann unverändert bleiben. Die für die Errichtung einer Oberleitungsanlage erforderlichen Eingriffe hätten daher keine bis nur geringe Auswirkungen auf den Eisenbahnbetrieb und die Gleislage.

Bei einer Oberleitungsanlage sind Sicherheitsabstände insbesondere „nach oben“ und „zur Seite“ einzuhalten. Bei bereits vorhandenen Überbauten (bspw. Straßenbrücken) sind zur Gewährleistung dieser Sicherheitsabstände teilweise aufwendige bauliche Maßnahmen, wie z.B. Gleisabsenkungen, erforderlich. Hinzu kommen oft notwendige Berührungsschutzrichtungen an den jeweiligen Überbauten.

Bei einer an den Schwellen montierten Stromschiene bedarf es hingegen weder baulicher Maßnahmen zur Erreichung des Mindestprofils noch zusätzlichen Berührungsschutzes an Überbauten.

An Bahnübergängen kann aus offensichtlichen Gründen keine durchgehende Stromschiene installiert werden, so dass es im Streckenverlauf immer wieder Bereiche ohne Stromabnehmerkontakt gäbe. Solche Bereiche sind gemäß DB Ril 998.01 jedoch zu vermeiden.

Die Kosten für eine solche Lücke wären zudem deutlich höher als die der durchgehenden Stromschiene. Dies resultiert u. a. daraus, dass der sogenannte Auflaufbereich ein mechanisch stark beanspruchter Stromschienen-Abschnitt ist und daher öfter abgestützt werden muss (3 Stützpunkte statt 1 Stützpunkt bei einem vergleichbaren Längenabschnitt). Hier müsste dann wiederum der Oberbau (also die Schwellen) entsprechend vorhanden sein.

Weiterhin wäre die Stromschiene im Bereich der Lücken mit speziellem Gleichstromkabel elektrisch zu verbinden. Diese Kabel sind dreifach zu verlegen, um eine vergleichbare Stromtragfähigkeit aufzuweisen, wie die (ansonsten durchgehende) Stromschiene. Neben den hohen Kosten für die Kabel und deren Befestigung wird für diese Kabel ein separater Kabelkanal benötigt (erhöhter Platzbedarf), in dem sie sicher verlegt werden können.

Für eine Oberleitungsanlage sind an Bahnübergängen hingegen keine Sonderformen erforderlich; lediglich die minimal zulässige Durchfahrtshöhe von 5,50 m muss gewährleistet sein. Diese Höhe entspricht der Regelfahrdrahthöhe.

Hinsichtlich der vorhandenen Bahnsteige sehen die Planungen vor, an den insgesamt 14 umzubauenden Bahnhöfen und Haltepunkten acht Mittel- und Außenbahnsteige durch Einsatz eines Formsteines unter Verwendung der vorhandenen Bahnsteigkante auf die für

die S-Bahn erforderliche Bahnsteighöhe von 0,96 m aufzuheben. Dies ist eine zugelassene und erprobte sowie relativ kostengünstige Lösung.

Bei Mittelbahnsteigen und bei Außenbahnsteigen mit einem Gleisabstand kleiner 4,50 m ist diese Lösung allerdings nur realisierbar, wenn Personen, die sich im Gleisbereich befinden, auf die dem Bahnsteig abgewandte Seite des Gleises oder aber in den Sicherheitsraum zwischen zwei Gleisen (erforderlich hierfür ein Mindestgleisabstand von 4,50 m) flüchten können. Der Flucht- bzw. Sicherheitsraum muss aus dem Gleisbereich heraus hindernisfrei und auch von elektrotechnischen Laien gefahrenlos erreicht werden können, da ansonsten die Sicherheit nicht gewährleistet ist und u. a. gegen die Vorgaben der DGUV verstoßen wird.

Eine Stromschiene wäre im Bereich von Bahnhöfen/Haltestellen genau in diesem Bereich, also auf der dem Bahnsteig abgewandten Seite zu installieren, da auf der zugewandten Seite aufgrund der Bahnsteigkante nicht der erforderliche Platz vorhanden ist. Durch diese Anordnung wäre die erforderliche Fluchtmöglichkeit durch die Stromschiene versperrt. In Konsequenz wären die vorhandenen Bahnsteigkanten einschließlich Fundamenten aufwendig durch Profile mit Fluchtraum auszutauschen, um einen Sicherheitsraum unterhalb des Bahnsteiges herstellen zu können.

Bei Installation einer Oberleitungsanlage sind im Bereich von Bahnsteigen keine Sonderformen zu berücksichtigen.

Als Zwischenergebnis ist festzuhalten, dass die infrastrukturellen und baulichen Randbedingungen damit deutlich für eine Oberleitungsanlage und gegen eine Stromschiene sprechen.

1.2.5.2 Gefahrenpotential/Erdung

Bei einer geplanten Elektrifizierung ist immer eine mögliche bzw. erforderliche Erdung von Anlagen, Bauten etc. zu betrachten.

Hinsichtlich der Erdungsbehandlung gibt es signifikante Unterschiede zwischen einer Stromschiene und einer Oberleitungsanlage. Während bei einer Oberleitungsanlage die Gleise eine gewollte Verbindung zum Erdreich haben und sich dort die sogenannte Bahn-erde ausbildet, muss die Fahrschiene eines Gleises mit Stromschiene einen isolierten Oberbau aufweisen.

Auch wenn bei beiden Systemen die Fahrschiene als Rückleiter genutzt wird, muss bei einer Stromschienenanlage alles unternommen werden, um Streuströme (durch das Erdreich) zu vermeiden. Da solche Streuströme allerdings nicht vollständig ausgeschlossen werden können, sind sämtliche im Streckenverlauf vorhandenen metallischen Leitungskreuzungen mit einem Kathodenschutz auszurüsten oder sogar vollständig zu erneuern, da eine einfache Erdung dieser Leitungen oftmals nicht ausreichend ist.

Diese Problematik tritt bei einer Oberleitungsanlage so nicht auf, was u. a. in den deutlich geringeren Triebströmen (ca. 1/12,5 m im Vergleich zur 1200-V-DC-Stromschiene) sowie der Verwendung von Wechselspannung (bei der sich die Stromflussrichtung 16,7-mal pro Sekunde umkehrt) liegt.

Während bei einer Oberleitungsanlage die Komponenten von LST-, BÜ- und Energieanlagen an der Schiene geerdet werden können (und müssen), muss für diese Komponenten bei einer Stromschienenanlage jeweils eine Erdungsmöglichkeit mittels Tiefenerdung geschaffen werden. Solche Tiefenerdungen sind lokal eingeschränkt nutzbar (ca. in einem Radius von

60 m wirksam) und müssten daher in großer Anzahl entlang der Strecke installiert werden. Außerdem müsste die vorhandene LST- und BÜ-Technik umgerüstet werden, da die am Gleis eingesetzten Komponenten bei einer Stromschiene anders zu erden wären. Es gilt der Grundsatz, dass die Fahrschiene isoliert sein muss und keine leitende Verbindung anderswo hin haben darf.

Eine Stromschiene wird nahe am Boden verbaut und weist zudem keine umschließende Isolierung auf. Ihr Gefahrenpotenzial ist daher größer als bei einer Oberleitungsanlage, bei der unter Spannung stehende Anlagenteile nicht ohne Hilfsmittel erreichbar sind und somit die Schutzmaßnahme „Schutz durch Abstand“ selbstredend hergestellt wird.

Der Schutz vor gefährlichen Berührungsspannungen ist auch bei der Elektrifizierung im Bereich von Brücken und Unterführungen sicherzustellen. Da die Oberleitungsanlage bei Eisenbahnunterführungen gegen eine Berührung von oben/der Seite zu schützen ist, wäre eine Stromschiene hier vorteilhaft. Umgekehrt bietet die Oberleitung einen inkludierten Berührungsschutz in Tunneln, wo wiederum die Stromschiene aufwändiger abgeschirmt werden muss. Ähnlich verhält es sich in Troganlagen. Bei Dienstwegen sowie Tätigkeiten am Gleis wäre eine Stromschiene gefährlich nahe und es müssten entsprechende Schutzvorkehrungen getroffen werden, während die Oberleitung ausreichend weit weg ist. Zudem wäre der erforderliche Sicherheitsraum nur schwer durchgängig sicherzustellen bzw. müsste aufwendig geschaffen werden. Demgegenüber ist der Einbau einer Stromschiene immer dann leichter, wenn das Gleis von anderen Infrastrukturen überquert wird, es ist dann nicht der für eine Oberleitung notwendige Elektrifizierungsraum vorzuhalten.

Genau andersherum verhält es sich im Bereich von Bahnübergängen. Mit wenigen Ausnahmen existieren im Hamburger S-Bahnnetz keine Bahnübergänge; auf der Strecke Eidelstedt – Kaltenkirchen hingegen gibt es 33 Bahnübergänge sowie zusätzliche Reisendenübergänge an den Bahnhöfen und Haltepunkten. Insbesondere in diesen Bereichen ist die Stromschiene leicht zugänglich und birgt ein erhebliches Gefahrenpotential für Mensch und Tier. Die von einer Oberleitung ausgehenden Gefahren, gerade auch durch „unbeabsichtigtes“ Berühren, sind dort weitaus geringer („Schutz durch Abstand“).

Gegenüber der 1.200 Volt führenden Stromschiene geht grundsätzlich von der 15.000 Volt führenden Oberleitung die größere Gefahr aus. Aufgrund der Höhe (minimale Fahrdrathöhe = 4,83 m) sowie der exponierten Lage der Oberleitung (oberhalb des Gleises) ist die Wahrscheinlichkeit des unbewussten Berührens jedoch deutlich geringer als bei einer Stromschiene, die in einer Höhe von ca. 22,0 cm seitlich des Gleises installiert ist.

Unter Gefahren Gesichtspunkten ist eine Oberleitung einer Stromschiene also vorzuziehen.

1.2.5.3 Stromversorgung

Die Versorgung einer Oberleitungsanlage kann mit nur einem Umrichterwerk bewerkstelligt werden, für eine Stromschienenanlage wären hingegen 8 – 10 Gleichrichterwerke notwendig. Die Versorgung des geplanten Umrichterwerkes für die Oberleitung aus dem 110-kV-Netz der Schleswig-Holstein Netz AG ist technisch unproblematisch. Die Gefahr eines Betriebsstillstandes, bspw. bei Ausfall dieses Umrichterwerkes, wird durch die vorgesehene Ersatzeinspeisung aus dem DB-Netz in Hamburg-Eidelstedt minimiert.

Die Versorgung der Gleichrichterwerke für eine Stromschiene ist insbesondere dadurch unsicher, dass die Leistungsabnahme von Gleichrichterwerken starken Lastschwankungen unterliegt und die Technologie der Gleichrichtung auch Netzurückwirkungen in das vorgelagerte Netz einträgt. Diese Netzurückwirkungen können sich derart stark auswirken, dass andere angeschlossene Kunden unzulässig beeinflusst werden und es zu Schäden in anderen Anlagen kommt. Dies wird in Hamburg u. a. dadurch verhindert, dass die DB Energie GmbH als Lieferant ein eigenes Mittelspannungsnetz (MS-Netz) betreibt, an dem ausschließlich DB-Anlagen und überwiegend die Gleichrichterwerke für die S-Bahn Hamburg angeschlossen sind. Entlang der zu elektrifizierenden Strecke sind jedoch mehrere Stromnetzbetreiber vertreten, weshalb davon auszugehen ist, dass die erforderlichen Gleichrichterwerke nicht an ein und dasselbe MS-Netz angeschlossen werden könnten, wodurch sich mehrere elektrische Inseln ergäben, die untereinander unmittelbar keine Energie austauschen könnten; eine Ausweitung des Mittelspannungsnetzes der DB Energie GmbH bis nach Kaltenkirchen ist nicht möglich.

Eine Oberleitungsanlage hingegen, die gesamthaft aus nur einem Umrichterwerk versorgt wird, hat den Vorteil, dass Energie, die verzögernde (bremsende) Fahrzeuge rückspeisen, direkt innerhalb des Systems von anderen beschleunigenden Fahrzeugen wieder verbraucht werden kann, wodurch Umwandlungsverluste im Umrichterwerk vermieden werden.

Der Aspekt der Stromversorgung spricht daher auch für eine Oberleitungsanlage und gegen eine Stromschiene.

1.2.5.4 Flächenbedarf

Mit Blick auf den erforderlichen Flächenbedarf, also Grunderwerb, sind beide Technologien in etwa gleich zu beurteilen:

Während für die Oberleitungsanlage teilweise Grunderwerb für Maste sowie das Umrichterwerk erforderlich ist und eine höhere Beanspruchung bzgl. der erforderlichen Schutzabstände auf privaten und öffentlichen Flächen für Maste und Verstärkerleitungen notwendig ist, benötigt eine Stromschienenanlage für die Vielzahl von Gleichrichterwerken samt Zuleitungsstrassen sowie Schaltgeräten und Energiekabel etwas mehr Grunderwerb (Bodenfläche), aber eine geringere Beanspruchung von privaten und öffentlichen Flächen für die erforderlichen Schutzabstände.

1.2.5.5 Kosten

Abschließend sind die mit der jeweiligen Fahrleitungsanlage verbundenen Kosten zu betrachten:

Die Komponenten zum Aufbau der Infrastruktur einer Stromschienenanlage sind erheblich teurer als die einer Oberleitungsanlage. Der Grund hierfür liegt in der Einmaligkeit der Stromschiene Typ S-Bahn Hamburg, welches in dieser Form ausschließlich in Hamburg vorhanden ist. Auf Grund des kleinen Marktes sind Materialien nur schwer zu beschaffen und es gibt nur wenige Unternehmen, die befähigt sind, Arbeiten an und in diesen Anlagen auszuführen. Entsprechend hoch sind solche Leistungen zu vergüten.

Die vorgesehene Oberleitungsanlage entspricht dagegen einer deutschlandweit vorhandenen Regelbauform.

1.2.5.6 Zusammenfassung

Die betrachteten Aspekte werden in nachfolgender Tabelle gegenübergestellt und entsprechend der vorgenommenen Beurteilung bewertet (o = neutral, - = negativ, + = positiv).

Aspekt	Stromschiene	Oberleitung
Vorhandene Infrastruktur	-	+
Gefahrenpotential / Erdung	-	+
Stromversorgung	-	+
Flächenbedarf	o	o
Kosten	-	+

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Einsatz einer Stromschiene für den betrachteten Streckenabschnitt Eidelstedt – Kaltenkirchen aus betrieblichen, technischen sowie insbesondere aus sicherheitstechnischen Gründen nicht sinnvoll und zudem teurer ist, so dass sich für eine Elektrifizierung mittels Oberleitung entschieden wurde.

1.3. Realisierung des Vorhabens

Die AKN Eisenbahn GmbH ist die Trägerin des Vorhabens. Die AKN ist ein seit 1883 bestehendes regionales Eisenbahnverkehrs- und Infrastrukturunternehmen mit Sitz in Kaltenkirchen. Die AKN betreibt Strecken in Schleswig-Holstein und Hamburg. Diese Bundesländer sind auch die Anteilseigner der Gesellschaft.

Die rechtliche Grundlage für eine Projektrealisierung bildet dieses Planfeststellungsverfahren. Der vorliegende Planfeststellungsantrag nach § 18 AEG beinhaltet das Vorhaben für die Maßnahmen im Bereich des Bundeslandes Schleswig-Holstein (PFA 2). Auf dem Stadtgebiet der FHH wurde ein separater Planfeststellungsantrag (PFA 1) gestellt und durch Planfeststellungsbeschluss vom 1. November 2018 positiv beschieden. Der Planfeststellungsbeschluss ist bestandskräftig.

1.4. Entfällt

1.5. Entfällt

1.6. Entfällt

1.7. Entfällt

1.8. Entfällt

2. Streckenbeschreibung / Planerische Ausgangslage

2.1. Allgemeines

Die Strecke der Linie A1 wurde in den letzten 20 Jahren kontinuierlich in mehreren Bauabschnitten zweigleisig ausgebaut:

Schleswig-Holstein

- 1. Bauabschnitt: Ulzburg-Süd bis Kaltenkirchen-Süd (Planfeststellungsbeschluss PFB 10.11.1995, Realisierung 1996-2000)
- Tieferlegung der AKN – Trasse im Bahnhof Kaltenkirchen (PFB 31.07.2000, Realisierung 2001-2003)
- 3. Bauabschnitt, 1. Baustufe: Bönningstedt bis Hasloh (PFB 30.12.2005, Realisierung 2006-2007)
- 3. Bauabschnitt, 2. Baustufe Nord: Hasloh bis Quickborn-Süd (PFB 23.02.2009, Realisierung 2009-2011)
- 3. Bauabschnitt, 2. Baustufe Süd: Landesgrenze FHH/SH bis Bönningstedt (PFB 30.12.2011, Realisierung 2012-2013)

Hamburg

- 2. Bauabschnitt: Eidelstedt (ca. Strecken-km 5,5+02,404) bis Schnelsen/ Halstenbeker Straße (PFB 21.04.1999, Realisierung 2000-2004)
- 2. Bauabschnitt: Höhenfreie Einfädelung in den S-Bahnhof Eidelstedt (PFB 20.08.2004, Realisierung 2005-2006)
- 3. Bauabschnitt, 3. Baustufe: Schnelsen/ Halstenbeker Straße bis Landesgrenze FHH/SH (PFB 12.02.2010, Realisierung 2011-2013)

Der diesem Antrag zu Grunde liegende Planfeststellungsabschnitt 2 bezieht sich auf den Bereich Strecken-km 11,1+26 bis km 34,5 (Landesgrenze FHH/ SH bis Kaltenkirchen).

Im PFA 2 besteht zum überwiegenden Teil die Zweigleisigkeit. Ausgenommen hiervon sind die Bereiche ca. km 20,5+30 - 22,5+94, ca. km 23,0+23 - 23,9+82, ca. km 26,3+55 - 26,7+40 sowie ca. km 33,1+25 - 34,0+45. Im längsten dieser genannten eingleisigen Abschnitte (ca. km 20,5+30 – 22,5+94) ist ein zweites Gleis zu verlegen. Die auszubauenden Weichen und der Anschluss an die Bestandsgleise in Quickborn und Ellerau führen dazu, dass sich der um- bzw. neuzubauende Bereich von ca. km 20,3+98 bis ca. km 22,6+40 erstreckt. Die Begründung findet sich in Kapitel 1., die Beschreibung der Maßnahme in Kapitel 3.7.3.

Alle Bahnübergänge sind technisch gesichert.

2.2. Bahnsteige / Bahnhöfe

Im Abschnitt Eidelstedt – Kaltenkirchen der AKN Strecke A1 befinden sich insgesamt 14 Bahnhöfe bzw. Haltepunkte, zehn davon im Planfeststellungsabschnitt 2:

(Angabe Strecken-km gerundet)

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) Bf. Bönningstedt, km 12,2 bis km 12,4 | Mittelbahnsteig |
| 2) Bf. Hasloh, km 15,9 bis km 16,1 | Mittelbahnsteig |
| 3) Bf. Quickborn Süd, km 19,0 bis km 19,2 | Außenbahnsteige |
| 4) Bf. Quickborn, km 20,0 bis km 20,2 | Außenbahnsteige |
| 5) Bf. Ellerau, km 22,6 bis km 22,8 | Mittelbahnsteig |
| 6) Bf. Tanneneck, km 24,0 bis km 24,4 | Außenbahnsteige |
| 7) Bf. Ulzburg Süd, km 26,9 bis km 27,1 | Mittel-/ Außenbahnsteig |
| 8) Bf. Henstedt-Ulzburg, km 29,5 bis km 29,7 | Außenbahnsteige in Troglage |
| 9) Bf. Kaltenkirchen Süd, km 32,9 bis km 33,1 | Außenbahnsteige |
| 10) Bf. Kaltenkirchen, km 34,2 bis km 34,4 | Mittelbahnsteig in Troglage |

Mit Ausnahme des Bahnsteiges im Bahnhof Kaltenkirchen (Länge=138 m) haben die Bahnsteige eine Länge von durchschnittlich 100m bis 121m und verfügen über eine einheitliche Höhe von 76cm über SO. Die Bahnsteigkanten sind hergestellt aus Betonfertigteilen der Bauart BSK 21, einzige Ausnahme bildet hier die westliche Kante am Bf. Kaltenkirchen Süd, dort sind Fertigteile der Bauart BKZ 76 verbaut.

Die Bahnsteigbreite beträgt für die Außenbahnsteige mindestens 2,50 m und für Mittelbahnsteige 3,30 m gemäß Ril 813.0201A04. Alle Bahnsteige verfügen über Blindenleitstreifen.

Die Entwässerung der Bahnsteige erfolgt über eine Längs- und Querneigung der Bahnsteigoberfläche.

Das ablaufende Wasser wird in auf dem Bahnsteig angeordneten Trümmen bzw. Rinnen gefasst und über im Bahnsteig angeordnete Entwässerungsleitungen abgeführt. Teilweise erfolgt die Entwässerung der Bahnsteigoberfläche zum Gleiskörper hin.

Außen- und Mittelbahnsteige in Troglage sind durch Aufzüge und Treppen an das öffentliche Fußwegenetz angebunden, Mittel- und Außenbahnsteige über barrierefreie Gehwege gemäß RIL 813.0202.

Im Bf Tanneneck sind die Außenbahnsteige versetzt angeordnet.

Die Ausrüstung der Bahnsteige entspricht Größe sowie Fahrgastaufkommen und besteht mindestens aus: Wetterschutz / Bahnsteigdach, Beleuchtung, Sitzbänke, Papierkörbe, Fahrkartenautomat, Fahrplanaushänge und Tariffinformation, Notrufsäule, Zugzielanzeiger und Lautsprecher.

Seit Einsatz von neuen AKN-Triebfahrzeugen des Typs LINT 54 auf der Linie A1 ab dem 13. Dezember 2015 ist auch der höhengleiche Übergang vom Fahrzeug zum Bahnsteig gewährleistet.

Die geplanten Maßnahmen im Bereich der Bahnsteige / Bahnhöfe können Kapitel 3.7.10 entnommen werden.

2.3. Trassierung / Streckengeometrie

2.3.1. Bereich Landesgrenze SH / FHH bis Bf Bönningstedt km 11,1 bis km 12,4

Ab der Landesgrenze Schleswig-Holstein / Freie und Hansestadt Hamburg verläuft die AKN-Strecke zweigleisig in Richtung Norden durch Ackerland mit wechselnder Steigung bis zum Bahnhof Bönningstedt.

Im Bereich von Strecken-km 11,64 bis km 11,76 sind beide Gleise durch Weichen miteinander verbunden.

Es werden die Mühlenau mit einer Eisenbahnüberführung und die Straße Schwarzer Weg (technisch gesicherter Bahnübergang) gequert.

Im Bereich des Bahnhof Bönningstedt vergrößert sich der Gleisabstand, um Platz für den Mittelbahnsteig zu schaffen. Weiterhin ist hier ein Ausziehgleis vorhanden, welches bei Strecken km 12,1 aus dem westlichen Gleis ausfädelt.

2.3.2. Bf Bönningstedt (BNS) bis Bf Hasloh (HLH) km 12,4 bis km 16,1

Vom Bahnhof Bönningstedt ausgehend nach Norden verläuft die zweigleisige Strecke der AKN A1 ansteigend und quert dabei in Bönningstedt die Straßen Bahnhofstraße und An der Bahn. Nördlich der Bebauung erfolgt ein Neigungswechsel, ab ca. Strecken km 13,0+94 fällt die Strecke dann ab bis sie die Straße Ortfeld quert. Ab hier verläuft die Strecke neigungsfrei und quert den Meisenweg bei Strecken km 13,66.

Im Anschluss daran sind einige Leitungskreuzungen / Rohrdurchlässe vorhanden, auf die im Kapitel 2.11 eingegangen wird.

Ab Strecken km 14,2+91 steigt die AKN-Strecke mit wechselnden Neigungen wieder an und quert in der Gemarkung Hasloh die Straßen Klövensteen, Garstedter Weg, Bahnhofstraße und Dorfstraße bis zum Bahnhof Hasloh bei Strecken km 15,9.

Im Bahnhof Hasloh ist westlich der AKN-Strecke A1 ein Ladegleis vorhanden, welches bei Strecken km 15,8+61 aus dem westlichen Gleis ausfädelt und nach einer Länge von ca. 150m endet.

2.3.3. Bf Hasloh (HLH) bis Bf Quickborn Süd (QBD) km 16,1 bis km 19,2

Nördlich vom Bahnhof Hasloh verläuft die AKN-Strecke A1 steigend Richtung Norden und quert am nördlichen Rand von Hasloh die Kirschenallee. Die Strecke verläuft durch Felder und Wiesen und beginnt ab Strecken-km 17,0+73 zu fallen. Sie quert den Alten Kirchweg.

Ab Strecken-km 17,9+08 steigt die Strecke wieder leicht an und quert den Mohlstedter Weg. Anschließend beginnt sie zu fallen. Bei Strecken-km 18,8+70 ist eine Weichenverbindung beider Gleise vorhanden.

2.3.4. Bereich Bf Quickborn Süd (QBD) bis Bf Quickborn (QB) km 19,2 bis km 20,4

Die Strecke verläuft ab dem Bahnhof Quickborn Süd nach Norden durch Wohngebiete und erreicht nach ca. 1 km den Bahnhof Quickborn. Die Straßen Harksheider Weg und Querstraße werden gekreuzt.

2.3.5. Bf Quickborn (QB) – Bf Tanneneck (TAK) km 20,4 bis km 24,4

Nördlich des Bahnhofs Quickborn ist ein Abstellgleis zwischen den Streckengleisen vorhanden, welches über Weichenverbindungen angebunden ist.

Das Abstellgleis liegt tiefer als die Streckengleise, der Geländesprung wird über Winkelstützwände gesichert. Westlich des Abstellgleises ist ein befestigter und mit Geländer gesicherter Dienstweg vorhanden.

Nördlich der Abstellanlage bei Strecken-km 20,5+70 endet der zweigleisige Streckenabschnitt der AKN-Strecke A1 mit einer Weichenverbindung. Das westliche Gleis wird auf dem eingleisigen Streckenabschnitt bis Tanneneck weitergeführt.

Die AKN-Strecke A1 quert die Feldbehnstraße und führt unter der Malchower Brücke hindurch. Nördlich von Quickborn sind beidseitig der AKN-Strecke Ackerland und Wiesenflächen vorhanden.

Die Trasse führt im weiten Bogen nach Ellerau und quert dabei den Feldbehnsweg und die Gronau. Im Bereich zwischen Feldbehnsweg und Gronau ist die Überführung Viehtrift vorhanden.

Im Bereich Ellerauer Straße/Bahnstraße/Berliner Damm führt ein Fußgängertunnel unter der Strecke hindurch. Nachdem die Bahnstraße gequert wurde gelangt man in den Bahnhof Ellerau. Direkt vor dem Bahnhof Ellerau aus Süden kommend schert ein zweites Gleis bei Strecken-km 22,5+53 über eine Weichenverbindung in den Bahnhof Ellerau auf die nördliche Seite des Mittelbahnsteigs aus.

Nördlich des Bahnhofs Ellerau wird die Strecke bei Strecken-km 23,0+64 wieder eingleisig. Im Bereich der Weichenverbindung ist auf der Nordseite ein Lärmschutzwall vorhanden. Die Strecke verläuft anschließend parallel zur Bahnstraße nach Osten durch Wohnbebauung und quert mehrere Straßen und Wege.

Vor dem Bahnhof Tanneneck verzweigt sich die Strecke bei Strecken-km 23,9+41 über eine Weichenverbindung auf 2 Gleise. Im Bahnhof Tanneneck sind versetzte Außenbahnsteige vorhanden.

Die geplanten Maßnahmen in diesem Bereich können Kapitel 3.7.1 und 3.7.3 entnommen werden.

2.3.6. Bereich Bf Tanneneck (TAK) bis Bf Ulzburg-Süd (UBS) km ca. 24,4 bis km 27,1

Ausgehend vom Bahnhof Tanneneck verläuft die AKN-Strecke A1 zweigleisig parallel zur Bahnstraße nach Nordosten und führt unter der BAB A7 hindurch.

Bei ca. Strecken-km 25,5 fädeln die Gleise des Bahnhofsteils der Norderstedter Industriebahn über mehrere Weichenverbindungen aus der AKN-Strecke A1 nach Osten aus.

Die AKN-Strecke A2 zweigt bei ca. Strecken-km 26,3 nach Osten ab. Im Bereich von Strecken-km 26,4 bis km 26,7 ist die AKN-Strecke A1 eingleisig.

Nach der Querung der Straße Beckershof weitet sich die AKN-Strecke A1 auf mehrere Gleise im Bahnhof Ulzburg Süd auf.

2.3.7. Bereich Bf Ulzburg-Süd (UBS) bis Bf Henstedt-Ulzburg (UB) km 27,1 bis km 29,7

Ausgehend vom Bahnhof Ulzburg-Süd verläuft die Trasse zweigleisig in nördliche Richtung und quert die Kadener Chaussee sowie die Pinnau.

Beginnend bei ca. Strecken-km 28,9 auf Höhe der Schulstraße mündet die AKN-Strecke zweigleisig in den Tunnel Henstedt-Ulzburg und verläuft dort bis zum Bahnhof Henstedt-Ulzburg, welcher in Troglage liegt.

2.3.8. Bereich Bf Henstedt-Ulzburg (UB) bis Bf Kaltenkirchen Süd (KTKS) km 29,7 bis km 33,1

Der Bahnhof Henstedt-Ulzburg ist als Eisenbahntrog in Tieflage in Stahlbetonbauweise mit unten offener Sohle und mittiger Tiefenentwässerung hergestellt.

Die Strecke verläuft nach Norden ab dem Bahnhof Henstedt-Ulzburg in Troglage und wird durch mehrere Straßenüberführungen gequert. Die Trasse verläuft parallel zur Hamburger Straße. Nach dem Ende des Trogas führt die Trasse bis zum Bahnhof Kaltenkirchen Süd und wird dabei von mehreren Straßen überquert.

2.3.9. Bereich Bf Kaltenkirchen Süd (KTKS) bis Bf Kaltenkirchen (KTK) km 33,1 bis km 34,4

Die Trasse verläuft ausgehend vom Bahnhof Kaltenkirchen Süd größtenteils im Einschnitt und mündet bei ca. Strecken-km 34,0 in den Trog Kaltenkirchen und führt dort zum Bahnhof Kaltenkirchen, welcher in Troglage liegt.

Der Bf Kaltenkirchen ist als Trog in Stahlbetonbauweise mit Stahlbetonsohle und mittiger Tiefenentwässerung ausgebildet. Er verfügt über einen Mittelbahnsteig mit durchgehendem Bahnsteigdach.

2.4. Durchfahrtshöhen

Für die Mindesthöhe zwischen SO und den Unterkanten der vorhandenen Bauwerke ist die Fahrzeugumgrenzungslinie G2 gemäß der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) zugrunde gelegt.

Für elektrifizierte Strecken beträgt die Mindestfahrdrachthöhe 4,95 m über SO. Mit einer Ausnahmegenehmigung kann dieser Wert bis auf 4,83m verringert werden.

Die vorhandenen bzw. zukünftigen Durchfahrts- bzw. Fahrdrachthöhen werden in Kap. 3.7.1 behandelt.

2.5. Stützwände

Im Abschnitt Landesgrenze FHH/SH bis Kaltenkirchen sind beidseitig der AKN-Strecke in Teilbereichen Stützwände in verschiedenen Ausführungen vorhanden:

von Strecken-km	bis Strecken-km		
11,7 + 36	11,8 + 57	Westseite	Winkelstützwand - gehört nicht der AKN
11,8 + 69	11,9 + 29	Westseite	Stützwand mit Schotterhalteplatten; Profile etc. unbekannt
11,8 + 76	11,9 + 14	Ostseite	Stützwand - gehört nicht der AKN
15,5 + 75	15,6 + 24	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
15,5 + 84	15,7 + 43	Ostseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
15,7 + 67	15,7 + 85	Ostseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
15,7 + 59	15,8 + 53	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
16,2 + 22	16,2 + 81	Ostseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
16,2 + 98	16,3 + 78	Ostseite	Stützwand - gehört nicht der AKN
17,2 + 70	17,2 + 86	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
17,3 + 14	17,5 + 58	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
17,5 + 75	18,1 + 04	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
18,4 + 65	18,8 + 53	Ostseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
18,8 + 67	19,0 + 64	Ostseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
20,2+15	20,2+30	Ost- und Westseite	Stützwände im Bereich BÜ Feldbehnstraße (nördl. Ende Bf. Quickborn)
20,3 + 74	20,4 + 68	Ostseite	Stützwand - gehört wahrscheinlich nicht der AKN
23,3 + 04	23,3 + 81	Südseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
23,5 + 72	23,5 + 85	Nordseite	Stützwand - gehört wahrscheinlich nicht der AKN
25,5 + 41	25,5 + 83	Ostseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
25,3 + 34	25,6 + 50	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
25,7 + 31	25,7 + 87	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
33,2 + 18	33,2 + 58	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
			Stützwand Ende Abstellgleis 31, Westseite, Betriebsgelände Ktk, ca. l = 77 m
			Stützwand Ende Abstellgleis 34, Ostseite, Betriebsgelände Ktk, ca. l = 34 m
			Stützwand Ende Abstellgleis 35, Ostseite, Betriebsgelände Ktk, ca. l = 17 m
33,9 + 02	33,9 + 60	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt
33,9 + 83	34,0 + 29	Westseite	Stützwand; Profile etc. unbekannt

Die geplanten Maßnahmen an den Stützwänden können Kapitel 3.7.12 entnommen werden.

2.6. Bahnübergänge

Auf der Strecke von der Landesgrenze FHH / SH bis Kaltenkirchen sind folgende technisch gesicherte Bahnübergänge vorhanden:

2.6.1. BÜ Schwarzer Weg km 11,8+65

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Schwarzer Weg“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und auf der südlichen Seite mit einem angeordneten Gehweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.2. BÜ Bahnhofstraße km 12,4+88

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Bahnhofstraße“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und auf der südlichen Seite mit einem angeordneten Geh- und Radweg, sowie auf der nördlichen Seite mit einem Gehweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.3. BÜ Schulweg/An der Bahn km 12,7+12

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Schulweg/An der Bahn“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und auf der südlichen Seite mit einem angeordneten Gehweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.4. BÜ Ortfeld km 13,3+92

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Ortfeld“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.5. BÜ Meisenweg km 13,6+6

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Meisenweg“ ist ein Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.6. BÜ Klövensteen km 15,3+85

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Klövensteen“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.7. BÜ Garstedter Weg km 15,5+6

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Garstedter Weg“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und auf der nördlichen Seite mit einem angeordneten Gehweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.8. BÜ Bahnhofstraße km 15,7+47

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Bahnhofstraße“ ist ein Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.9. BÜ Kirschenallee km 16,2+88

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Kirschenallee“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und auf der südlichen Seite mit einem angeordneten Gehweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.10. BÜ Alter Kirchweg km 17,5+56

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Alter Kirchweg“ ist ein Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.11. BÜ Mohlstedter Weg km 18,1+28

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Mohlstedter Weg“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.12. BÜ Heidkampstraße km 19,2+33

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Heidkampstraße“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und beidseitig mit angeordneten Gehwegen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.13. BÜ Harksheider Weg km 19,8+45

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Harksheider Weg“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und beidseitig mit angeordneten Gehwegen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.14. BÜ Querstraße km 20,0+25

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Querstraße“ ist ein Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.15. BÜ Feldbehnstraße km 20,2+25

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Feldbehnstraße“ ist ein Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.16. BÜ Feldbehnsweg km 21,6+92

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ eingleisig. Der BÜ „Feldbehnsweg“ ist eine Straße mit 1 Fahrstreifen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage technisch gesichert.

2.6.17. BÜ Bahnstraße km 22,4+60

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ eingleisig. Der BÜ „Bahnstraße“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und auf der südlichen Seite mit einem angeordneten Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.18. BÜ Schulweg km 23,3+03

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ eingleisig. Der BÜ „Schulweg“ ist ein Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.19. BÜ Buchenweg km 24,1+96

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Buchenweg“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen und auf der südlichen Seite mit einem angeordneten Gehweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.20. BÜ Waldweg km 25,3+10

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Waldweg“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.21. BÜ Beckershof km 26,7+56

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ eingleisig. Der BÜ „Beckershof“ ist eine Straße mit 2 Fahrstreifen. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

2.6.22. BÜ Werner von Siemens Straße km 32,8+98

Die AKN-Linie A1 verläuft an diesem BÜ zweigleisig. Der BÜ „Werner von Siemens Straße“ ist ein Geh- und Radweg. Der BÜ ist mit einer Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert.

Die geplanten Maßnahmen an den Bahnübergängen können Kapitel 3.7.6 entnommen werden.

2.7. Eisenbahnüberführungen

Auf der Strecke von der Landesgrenze FHH / SH bis Kaltenkirchen befinden sich mehrere Eisenbahnüberführungen, welche die AKN-Strecke über öffentliche Straßen und Wege hinwegführt.

2.7.1. EÜ Mühlenau

Die Mühlenau wird bei Strecken-km 11,1+93 durch die AKN-Strecke A1 überquert. Als Querung ist eine Massivbrücke vorhanden.

2.7.2. EÜ über die Gronau

Zur Querung der Gronau ist bei Strecken-km 22,0+17 bis km 22,0+52 eine eingleisige Eisenbahnüberführung vorhanden, die aus einem Stahlüberbau und Stahlbetonwiderlagern besteht.

Die Stützweite des Überbaus beträgt 8,30 m, die lichte Weite ca. 7,50 m. Unterhalb der Brücke quert die Gronau auf etwa des halben Querschnitts, nördlich davon ist eine landwirtschaftliche Zuwegung zu den östlich der AKN-Strecke A1 liegenden Acker- und Weideflächen vorhanden. Die Zuwegung liegt etwas oberhalb der Gronau und ist durch eine Stützwand gesichert. Die Durchfahrtshöhe beträgt ca. 3,88 m.

2.7.3. EÜ Pinnau

Bei Strecken-km 28,2+50 führt die zweigleisige AKN-Strecke A1 über die Pinnau.

Die geplanten Maßnahmen an den Eisenbahnüberführungen können Kapitel 3.7.4 entnommen werden.

2.8. Straßenüberführungen

Für die höhenfreie Querung der AKN-Strecke A1 durch öffentliche Straßen und Wege sind mehrere Straßenüberführungen auf der Strecke ab der Landesgrenze FHH / SH bis Kaltenkirchen vorhanden.

2.8.1. SÜ Malchower Brücke

Bei Strecken-km 20,6+39 wird die Straße Malchower Brücke über die AKN-Strecke A1 geführt. Die Malchower Brücke ist eine zweispurige Straße mit einem einseitigen Geh- und Radweg, über welche u.a. das östlich der Strecke gelegene Gewerbegebiet erschlossen wird.

Bei der Brücke handelt es sich um eine Massivbrücke.

2.8.2. SÜ BAB A7

Die Bundesautobahn BAB A7 Abschnitt Flensburg – Hamburg wird bei Strecken-km 24,7+22 als Überführung über die AKN-Strecke A1 und die südlich parallel verlaufende Bahnstraße geführt. Bei der Straßenüberführung handelt es sich um eine Massivbrücke, welche bedingt durch den sechsspurigen Ausbau der BAB A7 neu erstellt wurde.

2.8.3. SÜ Kadener Chaussee

Bei Strecken-km 27,9+14 wird die Kadener Chaussee als zweispurige Straße mit einseitigem Geh- und Radweg über die AKN-Strecke A1 geführt.

2.8.4. SÜ Bahnhofstraße

Unmittelbar nördlich vom Torhaus am Bahnhof Henstedt-Ulzburg wird die Bahnhofstraße über die AKN-Strecke A1 und den in Troglage liegenden Bahnhof Henstedt-Ulzburg geführt und verbindet somit den Stadtkern rechts und links der AKN-Strecke A1.

Es handelt sich um eine Massivbrücke.

2.8.5. SÜ Reumannstraße

Nördlich des Bf. Henstedt-Ulzburg wird die Reumannstraße bei Strecken-km 29,7+03 über die AKN-Strecke A1, die in diesem Bereich im Trog liegt, geführt. Diese Straßenüberführung dient als Querung für den Busverkehr. Es handelt sich um eine Massivbrücke.

2.8.6. SÜ Am Bahnbogen

Als südliche Zuwegung für das westlich der AKN-Strecke liegende Gewerbegebiet wird bei Strecken-km 30,0+08 die Straße Am Bahnbogen als zweispurige Straße mit zusätzlicher Abbiegespur sowie beidseitig angeordneten Geh- und Radwegen über die im Trog liegende AKN-Strecke geführt.

Die Straßenüberführung ist als Massivbrücke ausgebildet, welche auf den Spundwänden des Troges aufgelagert ist.

2.8.7. SÜ Gutenbergstraße

Bei Strecken-km 30,6+13 wird die Gutenbergstraße über die im Trog liegende AKN-Strecke A1 als nördliche Zuwegung zum westlich liegenden Gewerbegebiet geführt. Die Gutenbergstraße ist hier als zweispurige Straße mit zusätzlicher Abbiegespur und beidseitig angeordneten Geh- und Radwegen ausgebildet und als Massivbrücke ausgeführt.

2.8.8. SÜ B433

Die B433 wird bei Strecken-km 31,8+86 als zweispurige Straße im Bogen über die AKN-Strecke A1 geführt. Es handelt sich um eine Massivbrücke. Die AKN-Strecke verläuft hier nicht mehr im Trog.

2.8.9. SÜ Feldstraße

Bei Strecken-km 32,2+84 wird die Feldstraße als Massivbrücke über die AKN-Strecke A1 geführt. Die Feldstraße dient als übergeordnete Anbindung des südlichen Kaltenkirchen und des östlich der Strecke gelegenen Gewerbegebiets in Richtung der Autobahn BAB A7.

2.8.10. SÜ Querverbindungsstraße (Prignitzer Weg / Am Bahnhof)

Oberhalb des im Trog liegenden Bf. Kaltenkirchen wird bei Strecken-km 34,2+07 als Querverbindungsstraße der Prignitzer Weg / Am Bahnhof über die AKN-Strecke A1 geführt. Die geplanten Maßnahmen an den Straßenüberführungen können Kapitel 3.7.5 entnommen werden.

2.9. Unterführungen

Zur höhenfreien Querung der AKN-Strecke A1 sind Unterführungen im Streckenabschnitt Landesgrenze FHH / SH bis Kaltenkirchen vorhanden.

2.9.1. Durchlass Viehtriftbrücke

Bei Strecken-km 21,8+86 ist eine eingleisige Eisenbahnüberführung vorhanden, unter der ein Durchlass für Vieh angeordnet ist. Der Durchlass dient der Verbindung von Weideflächen auf der West- und Ostseite der AKN-Strecke A1.

Die Eisenbahnüberführung besteht aus einem Stahlüberbau mit Stahlbetonwiderlagern. Die Durchlassbreite und -höhe beträgt jeweils 2,00 m.

2.9.2. Fußgängertunnel

Zur Querung der Straße Ellerauer Straße/Bahnstraße ist bei Strecken-km 22,4+05 bis 22,4+83 der Fußgängertunnel Ellerau vorhanden.

Der Tunnel führt unterhalb der Straße und der AKN-Strecke A1 hindurch und führt östlich der AKN-Strecke A1 mit einer geschwungenen Rampe mit einer Steigung von ca. 8 % nach Norden und läuft parallel zur Bahnstraße.

Der Tunnel hat eine lichte Breite von 4,0 m und eine Höhe von ca. 2,60 m. Seine Länge beträgt ca. 32 m. Die Seitenwände wurden gegen die zugleich als Wasserhaltung dienende Baugrubensicherung (Spundwand) betoniert. Der Überbau ist eine einachsig gespannte Platte. Der Tunnel wurde in drei durch Raumfugen getrennten Segmenten erstellt, die jeweils mittig eine Scheinfuge aufweisen. Ein Längsgefälle von ca. 2% sowie ein Quergefälle von 2,5% sorgen für eine Entwässerung entlang einer seitlich angeordneten Entwässerungsrinne.

Die Rampe ist ca. 54,0 m lang und 4,0 m breit, wobei sich die Breite auf den letzten 15 m auf 3 m verjüngt. Sie weist konstant ein Längsgefälle von 8% auf. Die Rampe besteht aus vier durch Raumfugen getrennten Segmenten, die jeweils mittig eine Scheinfuge aufweisen. Der Rampenquerschnitt ist nicht symmetrisch, da sich die Höhe der Seitenwände dem anstehenden Gelände anpasst. Über ein Quergefälle von 2,5% wird Regenwasser in eine seitlich angeordnete Entwässerungsrinne geführt, welche über die gesamte Rampenlänge bis zum tiefsten Punkt unter dem Tunnelportal entwässert. Ein zusätzlicher Passavant ist zwischen dem ersten und zweiten Segment (15 m vor Rampenende im oberen Bereich) angeordnet.

Sowohl Tunnel als auch ein Großteil der Rampe befinden sich unter dem Grundwasserspiegel (Bemessungswasserstand).

Die geplanten Maßnahmen an den Unterführungen können Kapitel 3.7.9 entnommen werden.

2.10. Signaltechnik

Zur sicheren Durchführung des Zugverkehrs werden die gesetzlichen Vorschriften auf Nebenbahnen zugrunde gelegt.

Für die Strecke 9121 von und nach Neumünster beträgt $V_{\max}=100$ km/h und der Bremsweg ist entsprechend mit 700m ausgelegt.

Zwischen Bönningstedt und Kaltenkirchen befinden sich 4 Elektronische Stellwerke Typ Siemens SICAS 3216 (Bönningstedt, Quickborn, Ulzburg Süd und Kaltenkirchen). Die Zug-sicherung und Signalisierung basiert auf ein H/V-System mit LED – Optiken nach CENELEC SIL 3 und PZB 90 - Version AKN.

Sämtliche Kabel sind in erdverlegten bzw. aufgeständerten Kabelkanälen beidseitig des Gleises geführt. Gleis- und Straßenquerungen werden über Leerrohre mit Schächten verbunden.

Die geplanten Maßnahmen an der Signaltechnik können Kapitel 3.7.13 entnommen werden.

2.11. Leitungen und Leitungskreuzungen

Vorhandene Leitungen und Leitungskreuzungen im Planfeststellungsabschnitt 2 sind im Bauwerksverzeichnis (Anlage A11) aufgeführt.

In den Abschnitten, in denen lediglich Oberleitungsmaste gestellt werden und kein weiterer Tiefbau erfolgt, werden voraussichtlich keine Anpassungen an vorhandenen Leitungen/-kreuzungen erforderlich sein.

Die Standorte der Oberleitungsmaste wurden in der Planung so gewählt, dass keine Konflikte mit bekannten Leitungen entstehen. Darüber hinaus ist für die Bauausführung vorgesehen Suchschachtungen durchzuführen bevor Mastfundamente eingebracht werden.

Anpassungen vorhandener Leitungen/ -kreuzungen (bspw. Verlängerung von Schutzrohren, Verlegung von Schächten etc.) werden im Bereich des zweigleisigen Ausbaus zwischen Quickborn und Ellerau (ca. km 20,3+98 bis ca. km 22,6+40) sowie im Bereich des neu zu bauenden Unterwerks einschließlich Kabeltrasse (ca. km 32) in Kaltenkirchen erforderlich werden.

Betroffenheiten sowie erforderliche Maßnahmen sind in Kapitel 3.7.11 dargestellt.

3. Das Vorhaben

3.1. Allgemeine Randbedingungen

Bei der Planung des Vorhabens nach NE-Richtlinien sind folgende technische Randbedingungen zu berücksichtigen:

– Entwurfsgeschwindigkeit:	V _E =100 km/h	
– Regellichtraum:	§9 EBO	
– Bezugslinie	Fahrzeugumgrenzungsprofil G2	
– Gleisabstand auf der freien Strecke:	4,0 m	
– Mindestradius:	190 m	
– Längsneigung:	≤40 ‰	
– Durchfahrtshöhen (SO bis UK BW):	≥ 5,28 m ≥ 5,38 m	SÜ bis 15 m BW-Breite SÜ über 15 m BW-Breite
– Fahrdrathöhe mindestens:	SO +4,95 m SO +4,83 m	mit Ausnahme-genehmigung
– Gleisabstand zu festen Einbauten auf der freien Strecke:	≥ 3,30 m	
– Bahnsteigbreite:	≥ 2,50 m	
– Bahnsteiglänge:	138 m	
– Bahnsteighöhe:	96 cm über SO	
– Zugart:	Vollzug (S-Bahn, 6 Wagen)	Zweissystemzüge (Gleichstrom/ Wechselstrom)
– Weichen:	≥ 190-1:9	

Vor der Ausführung der einzelnen Maßnahmen sind Kampfmitteluntersuchungen durchzuführen und entsprechende Freigaben zu erwirken.

Als Eingangsdaten für die Nullprognose werden bei der Erstellung sämtlicher Gutachten (Schall, Erschütterungen, EMV, LBP, UVS, Gründung) im Planfeststellungsabschnitt PFA 2 (SH) die technischen Parameter des derzeit verkehrenden dieselmechanischen Eisenbahntriebwagens Lint 54 der AKN Eisenbahn *GmbH* berücksichtigt.

Die Eingangsdaten der Prognose bilden die **technischen Parameter** der Eisenbahntriebwagen ET 490 (Zweissystemfahrzeug) der S-Bahn HH.

Als Prognosehorizont wurde das Jahr 2030 festgelegt.

3.2. Elektrifizierung

3.2.1. Energieversorgung

Die Versorgung der AKN-Strecke von Eidelstedt bis Kaltenkirchen mit Traktionsenergie wird in zwei unterschiedliche Speisebereiche unterteilt. Der erste Streckenabschnitt vom Bahnhof HH-Eidelstedt bis zum km 5,6 erfolgt über eine Stromschienenanlage (Gleichstromabschnitt) analog dem vorhandenen S-Bahn-System. Erst nach der sich hieran anschließenden Systemwechselstelle beginnt der Aufbau einer Oberleitungsanlage mit Masten und Kettenwerken. Für den vorliegenden Planfeststellungsabschnitt 2 (Schleswig-Holstein) erfolgt die Versorgung mit Traktionsenergie ausschließlich über die Oberleitungsanlage mittels 15kV / 16,7 Hz Wechselstrom.

Gleichstromabschnitt und Systemwechselstelle sind räumlich im Planfeststellungsabschnitt 1 (Hamburg) angeordnet und daher im Folgenden lediglich informativ zur Beschreibung des Gesamtsystems erläutert.

Gleichstromabschnitt

Die Stromschienenanlage wird mit einer Spannung von 1200 V DC betrieben. Die Versorgung erfolgt aus dem bestehenden S-Bahn-Gleichrichterunterwerk Eidelstedt. Hierzu ist es notwendig, zwei zusätzliche Abgangsschaltfelder an den bestehenden Schaltanlagenverband anzureihen. Platz- sowie Leistungsreserven sind hierfür vorhanden.

Die Stromschienen beider Richtungsgleise werden separat eingespeist und können bei Störung einer Einspeisung gekuppelt werden und somit über die noch verbliebene Einspeisung weiter versorgt werden. Zusätzlich werden weiterhin Kuppelmöglichkeiten zur bestehenden S-Bahn-Strecke vorgesehen, um auch hierdurch die Möglichkeit zu haben, im Störfall direkt aus der Bestandsstrecke heraus den AKN-Stromschienenbereich mit Traktionsenergie zu versorgen.

Systemwechselstelle

Im Streckenbereich zwischen den Bahnhöfen Eidelstedt Zentrum und Eidelstedt wird eine Systemwechselstelle eingerichtet. Diese dient dem Übergang zwischen der 15-kV-AC-Versorgung der AKN und der 1,2-kV-DC-Versorgung der DB.

Kernstück dieser Systemwechselstelle bildet ein neutraler Abschnitt mit einer Länge von 135 m (km 5,589 bis km 5,724) in dem sich keine Fahrleitung oder Stromschiene befinden. Vor und hinter diesem Bereich sind Abschnitte angeordnet, in denen der Hauptschalter des Fahrzeugs geschaltet und der Stromabnehmer gehoben oder gesenkt wird.

Neben der Trennung von Oberleitung und Stromschiene erfolgt hier auch eine Trennung der Rückleitungen (Fahrschienen) durch Isolierstöße.

Die Systemwechselstelle wird von den Fahrzeugen mit Schwung durchfahren. Die Lage wurde so ausgewählt, dass die Fahrzeuge nach Verlassen der vorgelagerten Bahnhöfe genügend Geschwindigkeit aufnehmen können, um durch den neutralen Abschnitt durchzurollen.

Die Grenzwerte für elektromagnetische Felder werden gemäß 26. BImSchV (Bundes-Immissionsschutz-Verordnung) eingehalten (EMV-Gutachten, siehe Unterlage B6).

Wechselstromabschnitt

Im Anschluss an die Systemwechselstelle wird die Oberleitungsanlage des folgenden Streckenabschnittes aus einem neu zu errichtenden Umrichterwerk mit Standort in Kaltenkirchen mit Traktionsenergie versorgt. Dieses Umrichterwerk wird direkt an eine 110-kV-Freileitung des Energieversorgers Hansewerk angeschlossen. Über Transformatoren und redundante hochverfügbare Leistungselektronik-Elemente wird die Spannung sowie die Frequenz auf die bahnüblichen 15 kV / 16,7 Hz umgewandelt.

Die Einspeisung in die Oberleitungsanlage erfolgt gleisweise, mit der Möglichkeit, in den Bahnhöfen und Haltepunkten beide Gleise querkuppeln. Diese Querkupplung kann sowohl bei Störungen einer Einspeisung eingeschaltet werden, sie kann jedoch auch zur besseren elektrischen Vermaschung der Kettenwerke und somit zur Reduzierung von Leitungsverlusten genutzt werden. Vor und hinter den Bahnhöfen und Haltepunkten werden Streckentrennungen angeordnet, um im Störfall einen defekten Streckenbereich freischalten zu können. Somit können die Fahrzeuge, welche sich in den ungestörten Streckenbereichen befinden, immer noch einen Bahnsteig anfahren.

Für den Fall des Komplettausfalls des Umrichterwerkes Kaltenkirchen wird eine Noteinspeisung aus dem 15-kV-Netz des Bahnhofes Eidelstedt vorgesehen. Hierzu wird im Streckenbereich der Güterumgehungsbahn ein neuer Schaltermast errichtet, von wo aus die Oberleitungsspannung abgegriffen wird. Über ein Kabel wird eine Verbindung zum Mast 05-08 hergestellt. Mit dieser Noteinspeisung können auf der Strecke befindliche Fahrzeuge zum nächsten Bahnhof oder Haltepunkt fahren. Ein regulärer Betrieb ist hiermit jedoch nicht möglich. Neben der Verbindung für die Oberleitungskettenwerke muss gleichzeitig auch eine Verbindung für die Rückstromführung realisiert werden.

Umrichterwerk Kaltenkirchen

Das AC-Umrichterwerk der AKN wird auf dem Flurstück 23/311 der Gemeinde Kaltenkirchen errichtet. Der hierfür benötigte Flächenbedarf beträgt ca. 85 x 50 m. Auf dem Grundstück werden sowohl Freianlagen als auch Gebäude errichtet. Das AC-Umrichterwerk wird aus zwei redundanten, südlich vom geplanten Standort verlaufenden, direkt angrenzenden 110-kV-Freileitungen vom Energieversorger Hansewerk eingespeist.

Auf dem Gelände dieses Umrichterwerkes wird hierzu eine 110-kV-Freiluftschaltanlage errichtet. Diese besteht aus folgenden Schaltfeldern:

- 2 Leitungsfelder mit Trennschaltern und Erdern
- 1 Sammelschiene mit Längskupplung
- 2 Transformator-Schaltfelder mit Leistungsschaltern

Den beiden Einspeisungen werden Energiemess-, Energiezähl- und Energieverrechnungseinrichtungen zugeordnet.

Wie den Planunterlagen A3.43 und A 7.10 entnommen werden kann, ist geplant, in Flucht der bestehenden 110-kV-Freileitungstrasse ca. 15 m östlich vom derzeitigen Standort Mast 7 den neuen Mast 7 zu errichten. Es herrscht Einvernehmen mit SH-Netz darüber, dass für Arbeiten an 110-kV-Freileitungen immer jeweils mind. ein System zeitweise abgeschaltet werden muss. Die Arbeitsstelle hierfür kann über das spätere Umrichterwerksgelände (Flst 23/311, Flur 14, Gemarkung Kaltenkirchen) erreicht werden.

Der Bauablauf ist wie folgt vorgesehen:

Zunächst wird das neue Mastfundament hergestellt. Es schließen sich Montagearbeiten der Stahlkonstruktion bis ca. 6 m Höhe (über GOK) an, da zu diesem Zeitpunkt die Freileitung noch vollständig in Betrieb ist und entsprechende Schutzabstände eingehalten werden müssen. Im nächsten Arbeitsschritt werden weitere Stahlbauteile am Boden zu größeren Baugruppen vormontiert, damit diese später zügig und mit wenigen noch zu schaffenden Verbindungen zum kompletten Mast zusammengefügt werden können.

Es folgt die wechselseitige Abschaltung der Freileitung, damit die bisher am alten Mast 7 vorhandenen Seilträger an den Isolatoren durch Rollen ersetzt werden können. Diese Rollen ermöglichen es später, Mastteile in Flucht der bestehenden Freileitung zu verfahren, während die Leitung kurzfristig wieder eingeschaltet werden kann.

Sind die Rollen eingebaut, so kann die erste „halbe“ Traverse (nach Abschaltung des betreffenden Systems) samt Freileitung an einen Kran gehangen und demontiert werden. Ausreichend verschwenkt wird die Traverse am Kran belassen, mittels sog. Teflonseile gegen ungewollte Bewegungen gesichert, und das daran befindliche System wieder eingeschaltet. Mit einem zweiten Kran wird gleichartig auch die zweite Traversenseite „verrollt“, in ihrer Lage gesichert und das System wieder eingeschaltet.

Nun ist die notwendige Baufreiheit geschaffen, um den neuen Mast 7 mind. auf einer Systemseite, oder bereits vollständig, also mit beiden oberen Traversenseiten, zu errichten. Hierfür werden die vormontierten Stahlbaugruppen zügig montiert und anschließend die Isolatoren und weitere Freileitungsbauteile an die neuen Traversen gehangen. Während dieser Zeit wird zugleich auch der alte Mast 7 überwiegend zurück gebaut.

Anschließend wird ein System wieder abgeschaltet und die Freileitung von der alten Traversenhälfte am Kran auf den neuen Mast 7 „umgehungen“. Ist dies abgeschlossen, wird dieses System wieder zugeschaltet und die zweite Traversenhälfte kann ebenso umgebaut werden. Die sich anschließenden Arbeiten hinsichtlich der Einschleifung des Umrichterwerkes können dann jeweils Systemweise erfolgen. Dieses Prozedere ist zwar sehr aufwändig, ermöglicht aber die Arbeiten unter Betrieb eines Systems der 110-kV-Freileitung.

Zur Umspannung der 110 kV/50 Hz Versorgungsspannung in die für die verwendeten Umrichter benötigte Nennspannung werden zwei redundante Leistungstransformatoren aufgestellt. Diese werden auf speziellen Fundamenten errichtet, welche so dimensioniert werden, dass sie gleichzeitig als Auffangwanne für die Isolierflüssigkeit aus Gründen des Brand- und Gewässerschutzes genutzt werden können. Sie werden so ausgeführt, dass die Isolierflüssigkeit nicht ins Erdreich gelangen kann. Die Auffang- und Sammelgruben werden so dimensioniert, dass sie zusätzlich zur Isolierflüssigkeit auch einfließendes Wasser (Regen-Lösch- und Waschwasser) aufnehmen kann. Wasserabflüsse werden über Ölabscheideeinrichtungen geführt.

Je nach Hersteller und Ausführung variieren die genauen Maße der Transformatoren sowie der zugehörigen Fundamente zur Aufstellung und Isolierflüssigkeitsaufnahme. Das Beispiel eines Herstellers hat die Abmessungen:

ca. L = 5,0 m; B = 3,5 m; H = 4,4 m;

Das Gesamtgewicht beläuft sich auf ca. 30 t, davon sind ca. 7 t Öl. Die Auffangwannen werden aus Beton-Fertigteilen hergestellt. Die Außenabmessungen betragen ca. 6,5 m x 7 m, die Fundamentwannentiefe würde in diesem Beispiel bei 1,2 m liegen.

Das Auffangvolumen der Wannen berücksichtigt das Ölvolumen sowie eine mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 800 mm. Durch regelmäßige Prüfung des Betreibers (mittels Füllstandsmessung oder regelmäßiger Begehung/Begutachtung) sowie einem ggf. notwendigen Entleeren ist sicherzustellen, dass in den Wannen ein ausreichendes Restvolumen zur Aufnahme des Öls vorhanden bleibt.

An die Leistungstransformatoren werden statische Mittelspannungsfrequenzumrichter angeschlossen. Diese Umrichter werden in einem geschlossenen Gebäude errichtet. Mit diesen Umrichtern können das dreiphasige öffentliche Netz mit 50 Hz und das einphasige Bahnstromnetz mit 16,7Hz miteinander verbunden werden. Die Umrichter basieren je nach Hersteller z.B. auf IGCT (Integrated Gate Commutated Thyristor) Phasenmodulen. Der IGCT ist ein modernes Halbleiterelement für diesen Leistungsbereich. Die Umrichtermodule werden über nahezu wartungsfreie geschlossene Wasserkreislaufsysteme mit Wasser gekühlt, die mit redundanten Umwälzpumpen ausgerüstet sind.

An den Ausgang der Umrichtermodule wird über Mittelspannungstransformatoren oder Luftpulen die Bahnstromschaltanlage angeschlossen. Diese, in einem separaten Gebäude zu errichtende Schaltanlage dient der Verteilung, Schaltung und Einspeisung der elektrischen Energie in die einzelnen Oberleitungsabschnitte. Sie besteht aus folgenden Schaltfeldern:

- 2 Einspeisefelder 15 kV/16,7 Hz
- 4 Streckenabgangsfelder
- 2 Felder zur Längstrennung
- 2 Felder zur Spannungsmessung und Erdung

Der Anschluss der Bahnstromschaltanlage zu den Einspeisemasten an der AKN-Trasse erfolgt über eine ca. 400m lange Erdkabelverbindung.

Die Geräuscheinwirkungen an den schutzwürdigen Nutzungen durch den Gewerbebetrieb wurden in der Gutachterlichen Stellungnahme zur Planung eines Umrichterwerks in Kaltenkirchen ermittelt und beurteilt. Die Gutachterliche Stellungnahme ist als Anlage B3 beigefügt.

Die Untersuchung des geplanten Umrichterwerks hat ergeben, dass das „Nicht-Relevanz-Kriterium“ der TA Lärm³ (eine Zusatzbelastung von höchstens 6 dB unterhalb des Richtwertes) an allen untersuchten Immissionsorten eingehalten werden kann.

Die gesamte Ergebnisbeurteilung kann der Anlage B3 entnommen werden.

3.2.2. Oberleitungsanlage

Allgemeines

Die Oberleitungsanlage wird als nachgespannte Hochkettenfahrleitung in der DB-Bauform Re100/100K für eine Befahrgeschwindigkeit von maximal 100 km/h geplant. Auf der Strecke werden überwiegend beidseitig Seitenmaste mit Rohrschwenkauslegern sowie stellenweise einseitig Maste mit Zweigleisenauslegern geplant. Gelegentlich ist es auch vorgesehen, Mittelmaste einzusetzen.

Die Fahrleitungsanlage wird mit einer Regel-Fahrdrahthöhe von 5,50 m geplant. Im Streckenverlauf ist es jedoch notwendig, an mehreren Bauwerken diese Fahrdrahthöhe zu verringern. Dieses wird entsprechend des Regelprofil G2 bis zu einer Mindestfahrdrahthöhe von 4,83 m vorgenommen.

Bei der Beurteilung der technischen Randbedingungen für die Oberleitungskonstruktion ist in besonderer Weise die vorhandene lichte Höhe unterhalb der Brückenbauwerke mit der erforderlichen Fahrdrahthöhe, den Sicherheitsabständen sowie dem Lichtraumprofil abzugleichen.

Gemäß EBO⁴ gilt für den Fahrdraht eine Mindesthöhe von 4,95 m über SO (§ 9 Abs. 5 EBO, Anlage 3 Nr. 3). Ausnahmen sind zulässig, bedürfen aber im Hoheitsgebiet des Landes Schleswig-Holstein der Zulassung durch die Landeseisenbahnaufsicht.

Die mögliche Absenkung der Fahrdrahthöhe auf 4,83 m (vgl. Kommentar zu § 9 EBO, Zu Anlage 3 Nr. 3, Rn. 22⁵) bedingt den vollständigen Verzicht auf die Höhendifferenz zwischen der Bezugslinie G2 und dem Regellichtraum in Höhe von 120 mm, die somit nicht mehr für den zusätzlichen Raumbedarf beim Befahren von Neigungswechseln sowie für die Hebungsreserve bei Oberbauarbeiten zur Verfügung steht. Transporte mit Lademaßüberschreitung in dieser Höhe sind definitiv auszuschließen.

Um die dargestellten Bedingungen der EBO zu erfüllen, erklärt der Maßnahmenträger den Verzicht auf den vollständigen Höhenzuschlag von 120 mm (durch äußerst stabile Gleislage ist keine Hebungsreserve erforderlich) für die betroffenen Bauwerke.

³ TA Lärm: Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI (1998) Nr. 26, S. 503-515)

⁴ EBO, Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung, Stand 05.04.2019

⁵ Kommentar zur Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung, Wittenberg / Heinrichs / Mittmann / Mallikat, 5. Auflage 2006

Transporte mit Lademaßüberschreitungen in genannter Höhe werden über einen entsprechenden Eintrag in das Betriebsstellenbuch bzw. Streckenbuch ausgeschlossen.

Die Zulassung der beschriebenen Ausnahme wurde gem. § 3 Abs. 1 Nr. 2 EBO bereits bei der zuständigen technischen Aufsichtsbehörde beantragt und mit Datum vom 27.04.2017 erteilt (vgl. Kapitel 3.7.5).

Kettenwerk

Das Kettenwerk besteht aus einem Fahrdrabt AC-100 Cu-ETP sowie aus einem Tragseil Bz II 50/7. Die Regel-Systemhöhe (Abstand Fahrdrabt-Tragseil am Stützpunkt) beträgt auf der Strecke 1,40 m, sowie in Bahnhöfen und Haltepunkten 1,80. Es werden stromfeste Hänger eingesetzt. Die Anzahl variiert entsprechend des Stützpunktabstandes (Mastabstandes). Bei abgehenden Kettenwerken bzw. in Weichenbereichen werden Stromverbinder zwischen den Kettenwerten vorgesehen. Die Montage des Kettenwerkes erfolgt an Aluminium-Schrägauslegern mit DB zugelassenen Standardbauteilen.

Verstärkungsleitung

Aufgrund der einseitigen Speisung vom Umrichterwerk Kaltenkirchen aus, ist es notwendig, Verstärkungsleitungen mit einem Querschnitt von AL 243 mm² an den Masten mitzuführen. Die Verstärkungsleitungen werden aufgrund der eingeschränkten Eigentumsverhältnisse an Traversen befestigt, welche am Mast überwiegend nach innen zur Gleisseite gerichtet sind. Die Montage erfolgt in der Regel als Einfach-, Doppel- oder V-Kette. Im Bereich von Brücken werden die Verstärkungsleitungen verkabelt. Hierzu werden an geeigneten Masten vor und hinter den betreffenden Bauwerken Übergänge zwischen Seil und Kabel hergestellt sowie Kabelaufführungen am Mast realisiert. Im Einsatzbereich von Deckenstromschienen entfallen die Verstärkungsleitungen aufgrund des dort ausreichenden Querschnitts.

Umgehungsleitung

Aufgrund der Eingleisigkeit zwischen Ellerau und Tanneneck ist es notwendig, das ankommende und weiterführende Längskettenwerk inkl. Verstärkungsleitung elektrisch zu verbinden. Um zusätzliche Eingriffe in Flächen Dritter zu vermeiden, wird dies nicht über eine sonst übliche, an den Masten befestigte Bahnstromleitung realisiert, sondern über ein erdverlegtes Mittelspannungskabel. Hierzu werden an geeigneten Masten vor und hinter der eingleisigen Strecke Übergänge zwischen Seil und Kabel hergestellt sowie Kabelaufführungen am Mast realisiert. Die Umgehungsleitung wird von km 22,892 (Mast-Nr. 22-45, Bauwerksnummer 1381) bis km 23,922 (Mast-Nr. 23-31, Bauwerksnummer 1416) nördlich des Bestandsgleises verlegt.

Gründungen

Die Mastfundamente werden als Bohrröhrgründung aus Stahlrohren erstellt. Entsprechend den statischen Erfordernissen kommen Gründungsrohre nach 3 EBS 03.03.50 mit einem Durchmesser 457mm bis 711mm und einer Länge von 2,6m bis 8,1m zum Einsatz.

Die Mastfundamente werden als Röhrgründungen im Bohrverfahren geplant. Der Durchmesser sowie die Länge ergeben sich aus dem jeweiligen Spitzenzug des Mastes.

Für Winkelmaste sowie für Peiner-Profile wird auf dem Bohrrrohr ein Betonkopf vorgesehen, in den die Ankerbolzen zur Mastbefestigung eingelassen sind. Die Betonköpfe werden entsprechend den aufzusetzenden Masten Abmessungen von 1200x1400mm bis 1400x1600mm aufweisen.

Maste

Die Standorte der Maste sind den Lageplänen zu entnehmen, die unter Berücksichtigung von Leitungstrassen, BÜ's, Sicherheitsräumen, Dienstwegen, Signalmasten u.a. festgelegt wurden. Die Gründungen werden – soweit möglich – auf AKN-Grundstücken vorgesehen.

Es ist geplant, die Maste überwiegend als Betonmaste auszuführen. Hierbei sollen vorgespannte, konisch runde Schleuderbetonmaste entsprechend den statischen Erfordernissen nach DB Richtlinie 3 EBS 04.03.21ff eingesetzt werden. Alle zur Befestigung der Nachspanngewichte und Ausleger und Traversen benötigten Befestigungspunkte werden in Form von ab Werk in den Mast eingelassenen Gewindebuchsen hergestellt.

Zur Befestigung von Zweigleis-Auslegern und Nachspannvorrichtungen für mehrere Kettenwerke sind Winkelmaste nach DB Richtlinie 3 EBS 04.10.01ff vorgesehen.

Weiterhin ist es geplant Oberleitungsmaste als Peiner Profile nach 4 EBS 04.02.01 auszuführen und in Lärmschutzwände zu integrieren.

Die Maste werden in Abhängigkeit vom vorherrschenden baulichen Umfeld und Geländeabhängigkeiten entsprechend Richtlinie der DB 997-0102 „Oberleitungsanlagen planen und errichten“, Tabelle 4 in der Geraden und im Bogen im Regelfall mit einem Abstand von 3,65m zur Gleisachse geplant. In verschiedenen Bereichen ist es jedoch aufgrund der vorherrschenden Abhängigkeiten erforderlich, diesen Abstand zu variieren.

Weiterhin wird auf ein möglichst einheitliches Bild der Mastkonfiguration bezüglich Höhe und Standorte (Feldweiten und Fluchten) geachtet.

Die Masthöhen der Betonmaste liegen bei ca. 9 m, die Durchmesser dementsprechend zwischen 329 und 557mm. Die Winkelmaste werden eine Höhe von bis zu 14m erreichen. Entsprechend ihrer statischen Bestimmung werden sie am Mastfuß Abmessungen von 600x800mm bis 800x1000mm aufweisen.

Die Oberleitungsmaste werden zur Erdung an den nächstgelegenen Erdschienen eines Gleises angeschlossen.

Alle Maste erhalten ein Herstellerschild nach 4 EBS 04.03.15 sowie eine Mastnummer nach 4 EBS 14.03.09.

Ausleger

Die Oberleitungsstützpunkte werden als Rohrschwenkausleger an Seiten- und Mittelmasten ausgeführt.

Zweigleisausleger werden mit entsprechenden Traversen realisiert. Hierbei wird der Ausleger für das dem Mast näher gelegene Gleis direkt am Mast montiert. Der Ausleger des weiter entfernten Gleises ist an einer Hängesäule, welche an der Traverse befestigt ist, montiert.

Zum Einsatz kommen ausschließlich Aluminiumrohre in den üblichen Abmessungen (42x4mm, 55x6mm, 70x6mm).

Die Aluminiumrohre erfüllen mindestens die nachfolgenden mechanischen Eigenschaften:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| – Zugfestigkeit (bei 20°C) | $R_m = 310 \text{ N/mm}^2$ |
| – Dehngrenze (bei 20°C) | $R_{p0,2} = 250 \text{ N/mm}^2$ |
| – Elastizitätsmodul (bei 20°C) | $E = 70.000 \text{ N/mm}^2$ |

Sämtliche Fahrleitungsarmaturen sind aus korrosionsbeständiger Aluminiumgusslegierung, Aluminiumbronze oder verzinktem oder feuerverzinktem Stahl.

Alle Schraubverbindungen werden DIN- gerecht unter Berücksichtigung der Herstellerangaben und Grenzwerte der Anzugsmomente ausgeführt.

Mastschalter

Es werden fernbedienbare und fernüberwachte Mastschalter nach EBS 09.04.30 eingesetzt. Die Schalter befinden sich auf den Mastköpfen. Die Schalterantriebe mit integrierter Schalterstellungsmeldung werden in Bedienhöhe im unteren Bereich des Mastes befestigt. Die Kraftübertragung vom Schalterantrieb auf den am Mastkopf befestigten Schalter erfolgt über ein entsprechendes Gestänge nach EBS 09.10.04.

Nachspannungen

Die Nachspannungen für Fahrdraht und Tragseil werden mittels Nachspanngewichten über Radspanner mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:3 realisiert. Die außen am Mast geführten Nachspanngewichte an Bahnsteigmasten oder an Masten, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, werden mit Schutzgittern oder Schutzkörben versehen. Zwischen zwei beweglichen Nachspannungen werden Festpunkte aufgebaut. Die Festpunkte werden durch Ankerseile auf den jeweils vorhergehenden und nachfolgenden Mast nach 2 EBS 05.65.01 hergestellt. Die Maste der Ankerfestpunkte werden so dimensioniert, dass sie die erforderlichen Abspannkräfte übernehmen können.

Sonderbauform unter Bauwerken

Bei eingeschränkten lichten Höhen unter Bauwerken größerer Ausdehnung wird das Kettenwerk als Tunnelfahrleitung an elastischen Haltern montiert. Diese speziellen Stützpunkte haben Befestigungsmöglichkeiten für Fahrdraht und Tragseil. Die elastischen Halter werden an der Bauwerksdecke mittels Hängesäulen oder direkt an der seitlichen Wand befestigt. Durch diese Bauart wird die für die beengten Verhältnisse notwendige geringe Systemhöhe zwischen Fahrdraht und Tragseil von 300 mm erreicht. Der Abstand zwischen den Stützpunkten beträgt maximal 25 m. Mit Ausnahmegenehmigung wird bei eingeschränkten lichten Höhen eine Mindest-Fahrdrahthöhe von 4,83 m realisiert.

Deckenstromschiene

Bei eingeschränkten lichten Höhen unter Bauwerken größerer Ausdehnung wird das Kettenwerk in eine Deckenstromschiene überführt. Hierzu zählen die Bauwerke: Tunnel Ulzburg, Bahnhofstraße, Fahrgastbrücke, Reumannstraße und Am Bahnbogen. Die Deckenstromschiene besteht aus einem Hohlprofil in das an der Unterseite ein Fahrdraht eingeklemmt wird. Die einzelnen Stromschieneinstücke haben Regellieferlängen von 10 und 12 m. Die Stromschiene wird an Stützpunkten aufgehängt die je nach Geschwindigkeit einen maximalen Abstand von 8 m, 10 m, oder 12 m aufweisen. Die Stützpunkte können als Schwenkausleger oder Hängestützpunkte ausgeführt werden.

Die Seitenverschiebung der Stromschiene wird sinusförmig über mehrere Stützpunkte geführt, dies erfolgt in der Geraden genauso wie in der Kurve und in Übergangsbögen.

Am Anfang und Ende eines Tunnels geht die Stromschiene auf das normale Kettenwerk über. Bei diesem Übergang werden Stromschiene und Fahrdraht über mehrere Meter parallel geführt. Das Tragseil wird am Tunnelmund abgespannt und elektrisch mit der Stromschiene verbunden. Des Weiteren wird der Fahrdraht bereits mehrere Meter vor Beginn der Stromschiene verstärkt um hier die Steifigkeit bis zur Stromschiene zu erhöhen und die Gefahr einer erhöhten Fahrdrahtabnutzung am Tunnelmund zu minimieren.

Quertrageinrichtungen sind Baugruppen wie z. B. Schwenkausleger, Hängestützpunkte, Querüberspannungen und sonstige Aufhängungen für Stützpunkte, die die Deckenstromschiene in horizontaler und vertikaler Richtung stützen. Sie übertragen damit horizontale und vertikale Belastungen aus der Deckenstromschiene in Maste oder Bauwerke.

Die Ausleger sind im Allgemeinen an einer Hängesäule befestigt. Diese Hängesäule kann, mit der nötigen Länge, beliebig in unterschiedlichen Tunneltypen und -höhen verwendet werden.

Als Werkstoff für die Hängesäule, die Auslegerteile und Befestigungen ist vorwiegend feuerverzinkter Stahl ausgewählt worden. Alle Bauteile erfüllen die konstruktiven Forderungen von der DB für Stromschienenoberleitungen.

Alle Stützpunkte sind so ausgelegt, dass nach der Montage der Stromschiene die Seitenverschiebung frei eingestellt werden kann.

Oberleitung im Trogbereich

In Trog- und Rampenbereichen ist es überwiegend nicht möglich, Oberleitungsmaste mit den dazu gehörenden Gründungen zu stellen. Daher ist es in diesen Streckenbereichen notwendig, die Ausleger direkt an die Trogwand zu montieren. Gegebenenfalls sind hier aus statischen Gründen Zwischenkonsolen aus Stahlprofilen zu montieren. Sollte die Höhe der Trogwände zu gering sein um die geforderte Fahrdrachthöhe mit der zuvor beschriebenen Montageart zu erreichen, sind die Zwischenkonsolen entsprechend über die Oberkante der Trogwände zu verlängern. Hierbei sind weitere Maßnahmen bezüglich des Berührungsschutzes erforderlich.

Ist es nicht möglich die Ausleger mit oder ohne Zwischenkonsole an der Innenseite der Trogwände zu befestigen, müssen u-förmige Tragjoche auf die Oberkanten beider Trogwände gesetzt werden. Von diesen Tragjochen kann dann über Hängesäulen eine Montage der Ausleger erfolgen.

Schutzabstände

Zur Vorbeugung der Gefahr von Spannungsüberschlägen, sind gemäß DB Ril 997.0104 „Oberleitungen; Oberleitungen Instandhalten, Absatz (13) Beseitigen von Aufwuchs“ bestimmte Mindestabstände einzuhalten:

„Der Abstand zwischen aktiven Teilen der Oberleitungsanlage und Ästen von Bäumen oder Sträuchern, die sich darüber, darunter oder seitlich davon befinden, muss immer, auch unter Berücksichtigung von Witterungseinflüssen, mindestens 2,50m betragen. In einem Umkreis von 2,50m gemessen ab Masthinterkante dürfen keine Bäume mit ihren Ästen oder Sträucher hineinragen.“

Zu den aktiven Teilen der Oberleitung zählen insbesondere der Fahrdraht, die Verstärkerleitung und die Maste. Entsprechend ist auch der Bereich von 2,50m rund um die Verstärkerleitung herum (Luftraum) dauerhaft von Bewuchs freizuhalten.

Bzgl. eines Wachstumszuschlages sind darüber hinaus die Vorgaben der Ril 882 zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 4.5).

Erdungsmaßnahmen

Für den Betrieb des 1 AC 15 kV 16,7 Hz - Fahrleitungsnetzes von Wechselstrombahnen wird die Netzform TN-C angewendet. Dabei dienen die Fahrschienen der Wechselstrombahn sowohl als Leiter für den Triebrückstrom (Betriebsstromleiter N) als auch als Schutzleiter (PE). Sie stellen somit einen PEN-Leiter dar. Aufgrund der Schutzleiterfunktion werden die Fahrschienen der Wechselstrombahnen niederohmig mit dem Erdreich verbunden. Alle ortsfesten Bahnanlagen im Bereich von Wechselstrombahnen müssen bahngeerdet und in den Potentialausgleich (PA) einbezogen werden. Erdung und Potentialausgleich der ortsfesten Bahnanlagen sind erforderlich, damit im Fahrbetrieb keine unzulässig hohen Potentialdifferenzen zwischen Erde und den Fahrschienen auftreten. Im Fehlerfall muss eine Abschaltung des Kurzschlussstromes in den speisenden Unterwerken innerhalb vorgeschriebener kurzer Zeiten selektiv erfolgen. Daher sind alle ortsfesten elektrotechnischen Bahnanlagen und leitfähige metallische Einrichtungen mit den Fahrschienen als Bahnerde elektrisch leitend zu verbinden. Im Oberleitungsbereich gemäß Ril 997.0204 Bild 1 sind diese Verbindungen kurzschlussfest auszuführen, da sie zur Ableitung des Fehlerstromes dienen.

Als Oberleitungsbereich (auch Rissbereich genannt) ist der Bereich definiert, in dem durch einen gerissenen Fahrdraht aktive Teile mit Fahrleitungsspannung eine Gefährdung von Personen und Anlagen darstellen. Um eine schnelle Abschaltung der Fahrleitungsspannung im Fehlerfall herbeizuführen, um Personen und Anlagen zu schützen, wird die Bahnerdung, eine kurzschlussfeste Verbindung von vollständig und teilweise leitfähigen Teilen (Beleuchtungsmaste, Metallzäune, Wartehäuser, Bauwerke etc.) mit den Gleisen als Rück- und Schutzleiter, angewendet.

Bei bereits vorhandener innerer Erdung ist deren Funktionsfähigkeit nachzuweisen oder es sind Ersatzmaßnahmen zu treffen (z.B. Prellleiter).

Kleine leitfähige Teile (nach EN 50122-1), die ein bestimmtes Maß nicht überschreiten (z.B. Kanalschachtdeckel, Schrankenaufschlagpfosten, Einzelmaste, Warnschilder, Abfallkörbe, Zäune, Gitterbauwerke, Metallkonstruktionen) und keine elektrische Anlage tragen, brauchen nicht bahngeerdet werden.

Um das bahnpotential nicht unnötig zu verschleppen, sollten bahngeerdete Teile den Oberleitungsbereich nur in begrenztem Maß verlassen. Für Schutzplanken auf Straßenbrücken sind nach Ril 997.0204, 4(1)c maximal 60 m vorgegeben. In Zäune, Geländer, Handläufe und Schutzplanken sind Isolierstöße und -felder einzubauen. Bei Zäunen und Geländern kann bei einer Unterbrechung und mittels separater Fundamente teilweise auch die 1-m-Regel (innerhalb Handbereich) angewendet werden.

Als Handbereich wird der Bereich verstanden, der durch eine Person zwischen zwei unterschiedlichen Potentialen überbrückt werden kann. Zwei Teile unterschiedlichen Potentials werden als gleichzeitig berührbar angesehen, wenn sie weniger als 2,5 m voneinander entfernt sind (siehe auch DIN VDE 0100-410, Anhang B.3). Die Einhaltung des Handbereiches zu bahngeerdeten Teilen ist insbesondere in urbanen Bereichen z.B. an Bahnsteigen, Überführungen und Bahnübergängen sehr schwierig und erfordert exakte Planungen. Um bei vollständig und teilweise leitfähigen Teilen außerhalb des Oberleitungsbereiches den Aufwand zu minimieren, wird bei einem Abstand vom Fundament eines bahngeerdeten Teils zu einem Fundament eines fremden Teils von kleiner 1 m davon ausgegangen, dass sich kein großer Potentialunterschied aufbauen kann und deshalb keine Maßnahmen erforderlich sind. Das fremde leitfähige Teil darf jedoch kein fremdes Potential eines Schutzleiters (PE) verschleppen, d.h. eine öffentliche Leuchte mit Abstand < 1 m zum Fundament eines bahngeerdeten Teils muss in Schutzklasse II ausgeführt werden. Leitfähige Zäune,

Schutzplanken und Geländer, die keine Körper elektrischer Betriebsmittel sind, bedürfen bei der Einhaltung der „1-m-Regel“ keiner zusätzlichen Maßnahmen, sofern sie nicht in den Oberleitungsbereich hineinragen.

Innerhalb des Oberleitungsbereiches könnten Anlagen (Teile) von Privatanliegern liegen, die dann bzgl. des Erfordernisses zur Bahnerdung zu untersuchen sind.

So kann es erforderlich werden, einen Metallzaun innerhalb des Oberleitungsbereiches bahnzuerden und ein Isolierfeld an der Stelle einzubauen, wo der Zaun den Oberleitungsbereich verlässt.

Im Zuge der Ausführungsplanung wird auch die Bahnerdung behandelt. Die entsprechenden Erfordernisse finden dann hierbei konzeptionell Beachtung und werden durch die VT geplant und umgesetzt.

3.3. Baugrundverhältnisse

3.3.1. Bereich Quickborn - Tanneneck

Für den Bereich Quickborn - Tanneneck wurde eine Gutachterliche Stellungnahme zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sowie Gründungsempfehlungen aufgestellt (siehe Anlage B1).

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse ergibt sich ab der jeweiligen Aufschlussansatzhöhe zusammenfassend von oben nach unten folgender genereller Baugrundaufbau:

- Auffüllungen / Mutterboden
- Sande und Geschiebelehm/–mergel
- Einlagerungen von Beckenschluff (vereinzelt)

Die vorhandene Geländeoberkante (GOK) neben der Bahntrasse liegt in diesem Bereich auf Höhen zwischen ca. NN+17,6 m und ca. NN+31,4 m. Die Trasse liegt überwiegend in Dammlage und nur teilweise im Einschnitt.

Der angetroffene Geschiebeboden stellt eine weitgehend wasserundurchlässige Schicht dar und bildet eine Deckschicht über dem Grundwasserleiter, es ist bereichsweise von gespanntem Grundwasser auszugehen. Mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser über dem als Stauhorizont wirkenden bindigen Geschiebeboden ist zu rechnen. Auftreten und Intensität schwanken jahreszeitlich bedingt.

Einzelheiten sind der anliegenden Gutachterlichen Stellungnahme zu entnehmen.

Darüber hinaus ist im Bereich der Stadt Quickborn eine Doppelsalinarstruktur als Teil einer etwa 20km langen Salzmauer, die sich von der Elbe im Süden bis zur Stadt Quickborn erstreckt, vorhanden.

Bezüglich dieser Salinarstrukturen hat bereits eine (Vor-)Abstimmung zwischen dem LLUR in Flintbek und der AKN stattgefunden. Im Ergebnis sind die vorgesehenen Baumaßnahmen in weiten Teilen als unkritisch anzusehen, soweit erforderliche Bohrungen (bspw. für Mastgründungen) im Trockenbohrverfahren und nur bis zu einer Tiefe von 8,10 m erfolgen. Lediglich für einen Abschnitt von Strecken-km ca. 17,3 – ca. 18,9 wäre zu prüfen, ob vorsorglich weitere Untersuchungen erforderlich sind.

Da die AKN-Strecke in diesem Abschnitt heute bereits 2-gleisig ausgebaut ist, sind dort keine umfangreichen baulichen Maßnahmen vorgesehen, sondern lediglich das Setzen der Oberleitungsmasten. Die Mastfundamente in diesem Abschnitt werden ebenfalls mittels Bohrrohrgründungen hergestellt. Grundsätzlich sind bei diesem Verfahren, zur Festlegung der erforderlichen Gründungstiefe, punktuell Baugrunduntersuchungen durchzuführen, so dass aus Sicht der Vorhabenträgerin keine zusätzlichen, vorsorgenden Untersuchungen erforderlich werden.

3.3.2. Erweiterung des Bahnkörpers

Das Gründungskonzept wird gemäß der gutachterlichen Stellungnahme (siehe Anlage B1) umgesetzt:

- Austausch der obersten organisch verunreinigten Böden
- Austausch von Mutterboden
- Sohlabnahmen während der Bauausführung
- Sofern zutreffend Beseitigung organischer Ablagerungen im Graben

Der Anschluss an die bestehenden Dammböschungen ist mit Abtreppungen herzustellen. Der Bahnkörper ist in Teilbereichen durch Bahnseitengräben zu entwässern.

3.3.3. Durchlass Viehtrift

Der Baugrund besteht hier aus oberflächlich anstehenden, nicht ausreichend tragfähigen Auffüllungen und Mutterboden sowie darunter ausreichend tragfähigen Böden aus Sand und Geschiebemergel.

Der Neubau wird als rahmenartiges Tunnelbauwerk aus Stahlbeton flach gegründet.

3.3.4. EÜ Gronau

Der Baugrund besteht hier aus oberflächennah anstehendem Mutterboden bzw. organisch und anthropogen überprägten Auffüllungen. Bis ca. 3 m unter GOK befinden sich Sande, die von Geschiebemergel und Beckenschluff unterlagert werden. Ab ca. 5 m unter GOK wurden kleinräumig unterschiedliche Schichten aus Sand und Geschiebemergel angetroffen.

Für den Rückbau der vorhandenen Widerlager muss eine ca. 3 m tiefe Baugrube ausgehoben werden. [Gemäß Bodengutachten wären für eine trockene Baugrube](#) aufgrund der vorhandenen Wasserstände (Stauwasser und gespannt anstehendes Grundwasser) Wasserhaltungsmaßnahmen [erforderlich](#) (offene und geschlossene Wasserhaltung). [Zur Vermeidung dieser Wasserhaltungsmaßnahmen erfolgt der Abbruch der vorhandenen Widerlager unter Wasser innerhalb einer Spundwandbaugrube. Nach Rückbau der Fundamente wird die wassergefüllte Baugrube mit Sand verfüllt und die temporäre Spundwand gezogen, wobei das überschüssige Wasser teilweise in den Untergrund versickern und teilweise auf die nebenliegenden Flächen übertreten wird, wo es dann in den Untergrund versickern kann.](#) Angaben zur Entwässerung können Kapitel 3.7.8 entnommen werden.

Die neue Brücke wird mittels Fangedammkonstruktion auf Spundwänden mit horizontal angeordneten Zugbändern gegründet.

3.4. Entfällt

3.4.1. Entfällt

3.4.2. Entfällt

3.4.3. Entfällt

3.5. Funktionen und Gestaltung

Bei sämtlichen Umbauten ist die vorhandene Gestaltung beizubehalten bzw. wiederherzustellen.

3.6. Anforderungen für Nichtbundeseigene Eisenbahnen (NE)

Die Bahnanlagen des Vorhabens entsprechen den Anforderungen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) und den Oberbaurichtlinien für nichtbundeseigene Eisenbahnen (Obri-NE).

Für die Sicherung der Bahnübergänge werden die Bestimmungen der EBO und die Vorschrift für die Sicherung der Bahnübergänge bei nichtbundeseigenen Eisenbahnen (BÜV-NE) eingehalten.

3.7. Geplanter Ausbau der Strecke

3.7.1. Trassierung / Zweigleisige Abschnitte

Für neu herzustellende Gleisradien ist ein Mindestradius von 190 m einzuhalten.

Im Zuge der für die S-Bahn erforderlichen Elektrifizierung sind Gleisabsenkungen erforderlich. Die erforderlichen Bauwerkshöhen richten sich nach den jeweiligen Bauwerken.

In Bereichen mit Oberleitung muss unter Brückenbauwerken eine minimale lichte Höhe zwischen SO und Unterkante Bauwerk von 5,37 m vorhanden sein. In Bereichen mit Deckenstromschiene (Tunnel Henstedt-Ulzburg) ist eine minimale lichte Höhe von 5,28 m erforderlich.

Im Bereich des Tunnelbauwerks sowie unter einigen Brückenbauwerken sind die Gleise aufgrund der Elektrifizierung abzusenken. Für die Gleisabsenkungen sind Schienen und Schwellen samt Unterbau im erforderlichen Umfang aus- und wieder einzubauen. In einzelnen Bereichen, in denen ≤ 10 cm Gleisabsenkung erforderlich ist, erfolgt die Absenkung durch eine Verringerung der Schottererschicht, der Gleisunterbau bleibt bestehen.

Gleisabsenkungen und -anpassungen erfolgen außerhalb des Abschnitts, in welchem der zweigleisige Ausbau erfolgt, in folgenden Streckenabschnitten:

Abstellgleis nördlich Bf Quickborn, Strecken-km 20,4

Das vorhandene Abstellgleis, welches mittig zwischen den Bestandsgleisen liegt, muss zum Abstellen der S-Bahnzüge um 13,0 m verlängert werden. Das Abstellgleis liegt tiefer als die beiden Bestandsgleise und ist beidseitig durch Winkelstützelemente gesichert. Auf den Winkelstützelementen ist auf der westlichen Seite ein Geländer vorhanden, hier läuft auch der Dienstweg.

Das Abstellgleis wird in seiner Lage und Konstruktion mit Winkelstützwänden auf 13,0 m Länge fortgeführt. Hierbei beträgt der lichte Abstand zwischen den Winkelwänden 3,30 m. Zum westlichen Gleis ist ein Achsabstand von 4,60 m vorhanden, zum östlichen Gleis ein Abstand von 4,33 m.

Tunnel Henstedt-Ulzburg, Strecken-km 28,7+52 bis km 29,5+19

Die Gleisabsenkung beginnt vor dem Tunneleingang südlich der SÜ Schulstraße und erstreckt sich über den gesamten Tunnelbereich aufgrund der im Tunnel zu installierenden Deckenstromschiene bis in den Bf. Henstedt-Ulzburg. Die Gleisabsenkung beträgt ≤ 10 cm.

Trogbereich Henstedt-Ulzburg, Strecken-km 29,8+58 bis km 30,1+70

Die Gleisabsenkung beginnt hinter dem Bf. Henstedt-Ulzburg nach dem Gleisabzweig aufgrund der erforderlichen lichten Höhe unterhalb der Straßenüberführung Am Bahnbogen. Nördlich der SÜ Am Bahnbogen schließt das Gleis an den Bestand an. Der Gesamtbereich erstreckt sich über eine Länge von insgesamt ca. 310 m. Dabei beträgt die Gleisabsenkung weniger als 10 cm auf einer Länge von ca. 205 m, weniger als 20 cm auf einer Länge von ca. 60 m und mehr als 20 cm auf einer Länge von ca. 45 m (Bereich SÜ Am Bahnbogen). Die maximale Gleisabsenkung beträgt in diesem Bereich 23 cm.

Bereich SÜ B433, Strecken-km 31,7+98 bis km 31,9+69

Die Gleisabsenkung beginnt ca. 73 m südlich der SÜ B433 und endet ca. 72 m nördlich dieser SÜ um die erforderliche lichte Höhe unterhalb der Straßenüberführung zu erlangen. Der Gesamtbereich erstreckt sich über eine Länge von insgesamt ca. 170 m. Dabei beträgt die Gleisabsenkung weniger als 10 cm auf einer Länge von ca. 60 m, weniger als 20 cm auf einer Länge von ca. 45 m und mehr als 20 cm auf einer Länge von ca. 65 m. Die maximale Gleisabsenkung beträgt in diesem Bereich 24 cm.

Bereich SÜ Feldstraße, Strecken-km 32,1+90 bis 32,3+53

Die Gleisabsenkung beginnt ca. 85 m südlich der SÜ Feldstraße und endet ca. 60 m nördlich dieser SÜ um die erforderliche lichte Höhe unterhalb der Straßenüberführung zu erlangen. Der Gesamtbereich erstreckt sich über eine Länge von insgesamt ca. 160 m. Dabei beträgt die Gleisabsenkung weniger als 10 cm auf einer Länge von ca. 53 m, weniger als 20 cm auf einer Länge von ca. 42 m und mehr als 20 cm auf einer Länge von ca. 65 m. Die maximale Gleisabsenkung beträgt in diesem Bereich 22 cm.

Gleisanpassung im Bf. Kaltenkirchen Süd

Bedingt durch die Verlängerung der Bahnsteige muss die vorhandene Weiche 807, welche sich nördlich des Bf. Kaltenkirchen Süd befindet, um ca. 28 m nach Norden versetzt werden. Dies bedingt eine Anpassung des westlichen Gleises beginnend ab Strecken-km 33,0+59. Nach der Weichenverbindung verläuft die Strecke eingleisig in Richtung Norden und schließt bei Strecken-km 33,3+25 an den Bestand an.

3.7.2. Weichenverbindungen

Zur Verbindung beider Gleise werden mehrere Weichenverbindungen hergestellt, teilweise vorhandene Weichen in Ihrer Lage versetzt und vorhandene Weichen ausgebaut und die entstehende Lücke im Gleis geschlossen.

Strecken-km	Maßnahme	Weichennummer
19,5+72 bis 19,6+43	Einbau von 2 Weichen 54-300-1:9	503, 504
20,5	Ausbau von 1 Weiche und Lückenschluss Gleis	525
22,1 – 22,2	Einbau von 4 Weichen 54-190-1:9	1601, 1602, 1603, 1604
22,6	Ausbau von 1 Weiche und Lückenschluss Gleis	601
23,8+65 bis 24,0+24	Ausbau von 1 Weiche und Einbau einer neuen Weiche ca. 70 m Richtung Westen	701, 7001 N
25,1+38 bis 25,2+35	Einbau von 2 Weichen 54-500-1:12	701 N, 702N
29,9+5	Absenkung von 2 Weichen 54-500-1:12	W804, W805
33,0+60 bis 33,2+26	Versetzen von 1 Weiche um ca. 28 m nach Norden	807

3.7.3. Bereich Quickborn - Ellerau Strecken-km 20,2 bis 22,6+50

Beginnend bei Strecken-km 20,3 erfolgt der zweigleisige Ausbau der Strecke Quickborn – Ellerau. Das 2. Gleis wird östlich des vorhandenen Gleises, in einem Abstand von 4,0 m angeordnet.

Die Strecke verläuft zunächst im Einschnitt bis südlich des BÜ Feldbehnsweg und dann nach Norden in Dammlage bis südlich vor den Fußgängertunnel im Bereich des Knoten Ellerauer Straße/Bahnstraße.

Im Einschnitt ist die vorhandene Strecke von Strecken-km 20,5 bis km 21,7 um ca. 4,0 m nach Osten zu verbreitern und der bestehende Entwässerungsgraben zu verlegen.

Der vorhandene Bahndamm ist von Strecken-km 21,7 bis km 22,3 um ca. 4,0 m zu verbreitern, die Verbreiterung erfolgt nach Osten.

Im Bereich vom Fußgängertunnel Ellerau bis zum Bf. Ellerau verläuft die Trasse geländegleich.

Der vorhandene Fußgängertunnel Ellerau muss aufgrund des 2. Gleises nach Osten hin verbreitert werden.

Der Bahnübergang Bahnstraße Ellerau wird dahingehend angepasst, dass die Geschwindigkeit auf 50 km/h begrenzt wird, so dass die Überhöhung der beiden Gleise auf 25 mm reduziert werden kann. Dadurch können die Neigungswechsel der Bahnstraße im Bereich des Bahnübergangs für den Straßenverkehr reduziert werden.

Das 2. Gleis wird im Bereich des BÜ Bahnstraße aufgrund des engen Gleisradius in einem Abstand von 4,1 m zum Bestandsgleis verlegt. Um die Lage des Bestandsgleises möglichst beizubehalten wird das Bestandsgleis an das westliche Gleis des Bf. Ellerau angeschlossen und das 2. Gleis an das östliche Gleis im Bf. Ellerau.

Die Trassierung und signaltechnische Ausstattung des hinzukommenden Gleises werden, analog zum Bestandsgleis, für eine Streckengeschwindigkeit von 80 km/h ausgelegt. Eine Erhöhung der Streckengeschwindigkeit in diesem Abschnitt wäre nur sinnvoll, wenn dadurch nennenswerte Reisezeitverkürzungen erzielt werden könnten; dies ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Kurvenradien) und vorhandenen Bahnübergänge jedoch nicht zu erreichen.

3.7.4. Eisenbahnüberführung

Bei Strecken-km 22,0+17 bis km 22,0+52 wird die AKN-Strecke A1 als EÜ über die Gronau geführt. Bedingt durch den zweigleisigen Ausbau der Strecke muss die EÜ über die Gronau durch einen Neubau an gleicher Stelle ersetzt werden. Hierbei wird darauf geachtet, dass die Eingriffe in die Gronau und das zugehörige FFH-Gebiet möglichst gering ausfallen. Die Einschätzung zur FFH-Verträglichkeit kann der Anlage D3 entnommen werden. Im Rahmen des Gutachtens wurde geprüft, ob Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für das Natura 2000-Gebiet eintreten können. Direkte Betroffenheiten können ausgeschlossen werden, da der Eingriff nur kleinräumig stattfindet. Bei den Bauarbeiten ist auf die weitgehende Vermeidung von Bodeneinträgen zu achten.

Um den Betrieb der AKN während der Bauphase möglichst umfangreich aufrecht erhalten zu können, wird das neue Bauwerk in mehreren Abschnitten erstellt und ein bauzeitliches Gleis verlegt.

Die Brücke wird als Massivbrücke in der Bauart „Walzträger in Beton“ (WIB) ausgeführt mit einem südlichen und einem nördlichen Auflager, ausgebildet als Spundwand-Fangedämme. Sie überspannt die Gronau sowie einen nördlich der Gronau angeordneten landwirtschaftlichen Wirtschaftsweg.

Das Lichtraumprofil unterhalb der Brücke besitzt eine lichte Breite von ca. 8,50 m im Bereich der betonierten Spundwandköpfe, die Spannweite beträgt ca. 9,4 m. Der Brückenüberbau ist monolithisch mit der Spundwand des Widerlagers verbunden und wirkt damit als rahmenartige Konstruktion.

Der unter der Brücke liegende Wirtschaftsweg hat eine Breite von ca. 3,8 m und ist bei einer Höhe von NN +17,18 m durch eine unverankerte Stützwand mit Geländer als Absturzsicherung zur Gronau hin getrennt. Der Wirtschaftsweg ist für landwirtschaftlichen Verkehr ausgelegt. Die lichte Höhe unter der Brücke im Bereich des Wirtschaftsweges beträgt 4,00 m.

Der Brückenüberbau (WIB-Brücke) wird den Bauphasen entsprechend in 2 Abschnitten hergestellt, die nachträglich monolithisch miteinander verbunden werden. Die Überbaubreite zwischen den Geländern beträgt ca. 10,8 m, die Gesamtbreite ca. 11,3 m. Der Überbau erhält Randkappen in Anlehnung an RIZ-M RKP 1602 mit darauf liegenden Geländern gem. RIZ A-GEL 16. Der Kabelkanal inkl. Betonabdeckung ist in die Randkappe integriert und wird sowohl auf der östlichen als auch auf der westlichen Kappe angeordnet.

Der Konstruktionsbeton erhält auf der Oberseite eine Abdichtung sowie eine verankerte Schutzbetonschicht (mind. $d = 15 \text{ cm}$). Aufgrund der geringen zur Verfügung stehenden Bauhöhe werden die Gleise mittels Rippenplatten auf Sockeln direkt auf der Schutzbetonschicht verankert.

Das Widerlager besteht aus Spundwänden in der Größenordnung AZ-26 und einer Bohlenlänge von max. ca. 13,5 m. In Längsrichtung der Brücke sind die Spundbohlen biegesteif mit dem Überbau verbunden und tragen sowohl Vertikal- als auch Horizontallasten aus der Brücke in den Baugrund ab. In Querrichtung ist das Widerlager als Fangedamm ausgebildet mit innen liegender Gurtung (ca. U300-Profil) sowie einer Verankerung aus horizontal angeordneten GEWI-Stäben.

Die Böschung wird im Bereich der Fangedämme mit einer Neigung von 1:1,75 ausgebildet und schließt nördlich und südlich des Baufeldes an den Bestand an.

Das Flussbett der Gronau wird mit Wasserbausteinen CP 45/125 aus gebrochenem Granit o. glw. in Stärken von 0,4 m befestigt. Darüber wird als Sohlschubstrat Sand / Kies 2/64 mm in einer Höhe von ca. 0,2 m eingebaut. Zwischen Gronau und südlichem Widerlager wird eine Berme zur Querung für Otter u. ä. eingebaut, die durch die Anordnung von einzelnen Steinen (Größe bis ca. 0,3 m) naturnah gestaltet wird.

Der Bauablauf für die Erstellung des Brückenneubaus gliedert sich in 9 Bauphasen:

- Bauphase 1: Die vorh. Uferwand zwischen Gronau und Wirtschaftsweg wird gegen das vorh. südliche Widerlager abgesteift. Östlich und westlich der vorh. Wand wird die neue Uferwand (Spundwand) eingebracht.
- Bauphase 2: Östlich der vorh. Brücke werden die Spundwände der neuen Widerlager eingebracht und die Gurtung und Verankerung für den Fangedamm montiert sowie der Stahlbetonholm und der Auflagerbereich für das Widerlager hergestellt. Für das östliche Gleis wird die WIB-Brücke inkl. Abdichtung hergestellt und der Widerlagerbereich mit Sand und zementverfestigtem Boden verfüllt. Das bauzeitliche Gleis wird mit einem Abstand von ca. 1,14 m zum späteren östlichen Gleis nach außen verlegt. Der Betrieb erfolgt ab Ende Bauphase 2 über das Baugleis.
- Bauphase 3: Das Bestandsgleis wird im Brückenbereich auf einer Länge von ca. 30 m zurückgebaut und die Bestandsbrücke ausgehoben, zerteilt und abgefahren.

- Bauphase 4: Das nördliche Widerlager der Bestandsbrücke wird bis zur Geländeoberkante zurückgebaut und die temporäre Absteifung der vorh. Uferwand entfernt. Es wird eine temporäre Spundwand in der Gronau eingebracht und die vorh. Uferwand zurückgebaut. Es erfolgt der Lückenschluss der neuen Stützwand zwischen Gronau und Wirtschaftsweg.
- Bauphase 5: Die temporäre Spundwand in der Gronau wird zurückgebaut und auf der Nordseite temporäre Spundwände ergänzt. Es erfolgt der vollständige Rückbau des nördlichen Widerlagers. Die Baugrube wird verfüllt.
- Bauphase 6: Westlich des Brückenbauwerks wird eine temporäre Querung der Gronau für schweres Baugerät hergestellt. Das südliche Widerlager wird bis Geländeoberkante zurückgebaut.
- Bauphase 7: Die temporären Spundwände auf der Nordseite werden zurückgebaut und auf der Südseite wieder eingebracht, um in deren Schutz das Widerlager Süd vollständig zurückzubauen. Die Baugrube wird verfüllt.
- Bauphase 8: Die temporären Spundwände auf der Südseite werden zurückgebaut. Es erfolgt der Einbau der Spundwände für die Brückenwiderlager auf der Nord- und Südseite im Bereich des westlichen Gleises. Die WIB-Brücke wird hergestellt, die Gurtung und Verankerung montiert und Stahlbetonholm und Auflagerbereich hergestellt. Der Widerlagerbereich wird mit Sand und zementverfestigtem Boden verfüllt. Das westliche Gleis wird auf der WIB-Brücke ergänzt und der Lückenschluss vollzogen.
- Bauphase 9: Nach der Inbetriebnahme des westlichen Gleises wird das östliche Baugleis außer Betrieb genommen und das Gleis in die Endlage umgebaut. Die Aufkantung auf der Ostseite wird ergänzt und das östliche Gleis anschließend in Betrieb genommen.

3.7.5. Straßenüberführungen / Eisenbahntunnel

Entlang der Strecke zwischen Landesgrenze FHH / SH und Kaltenkirchen befinden sich einige Straßenüberführungen und ein Eisenbahntunnel, deren Durchfahrtshöhen bzw. Fahrradhöhen und sonstige für die Elektrifizierung notwendige Maßnahmen hier aufgeführt werden.

Für die Bereiche, in denen eine Mindestfahrdrahthöhe von 4,95 m über SO nicht eingehalten werden kann, wurde bei der Landeseisenbahnaufsicht des Landes Schleswig-Holstein eine Ausnahmezulassung gem. § 3 Abs. 1 Nr. 2 EBO für die Fahrdrahtabsenkung auf eine minimale Höhe von 4,83 m beantragt. [Die Ausnahmegenehmigung wurde mit Datum vom 27.04.2017 erteilt.](#)

Gleisabsenkungen erfolgen nur in den Bereichen, in denen die minimale Fahrdrahthöhe von 4,83 m nicht hergestellt werden kann.

SÜ Malchower Brücke, Strecken-km ca. 20,6+39

An dieser Brücke kann die Mindestfahrdrahthöhe von 4,95 m über SO nicht hergestellt werden. Die Fahrdrahthöhe wird auf minimal 4,84 m abgesenkt. Die Brücke wird zudem um Berührungsschutz und Erdungsmaßnahmen ergänzt.

SÜ BAB A7, Strecken-km ca. 24,7+22

Im Bereich der bisherigen Brücke hätte auf Grund der vorhandenen geringen lichten Höhe in jedem Fall eine Gleisabsenkung erfolgen müssen, da selbst eine Fahrdrathöhe von 4,83 m nicht hätte realisiert werden können. Da diese Brücke aber komplett neu gebaut wurde, ist eine Anhebung der Brückenunterkante, insoweit es sich mit der Straßenplanung vereinbaren ließ, vorgenommen worden.

Die Vergrößerung der lichten Höhe reicht jedoch nicht aus, um die Mindestfahrdrathöhe von 4,95 m zu erreichen. Somit erfolgt auch in diesem Bereich eine Reduzierung der Fahrdrathöhe auf minimal 4,84 m.

Die Brücke wird zudem um Berührungsschutz und Erdungsmaßnahmen ergänzt.

SÜ Kadener Chaussee, Strecken-km ca. 27,9+14

An dieser Brücke kann die Mindestfahrdrathöhe von 4.95 m über SO nicht hergestellt werden. Die Fahrdrathöhe wird auf minimal 4,83 m abgesenkt. Die Brücke wird zudem um Berührungsschutz und Erdungsmaßnahmen ergänzt.

Tunnel Henstedt-Ulzburg, Strecken-km ca. 28,8+88 – 29,5+20 / SÜ Reumannstraße,
Strecken-km ca. 29,7+03 / SÜ Am Bahnbogen, Strecken-km ca. 30,0+08

Im Bereich des Tunnels bis ca. Strecken-km 29,5+20 (Bahnsteiganfang) wird das Gleis um ≤ 10 cm abgesenkt. Diese Absenkung erfolgt indem die vorhandene Schotterstärke von ≥ 30 cm auf die gemäß Oberbau-Richtlinie für Nichtbundeseigene Eisenbahnen (Obri-NE) zugelassene Mindestschotterstärke von 20 cm verringert wird. Gleichzeitig wird dieser komplette Bereich mit einer Deckenstromschiene ausgestattet, sodass eine Fahrdrathöhe von 4,88 m hergestellt werden kann.

Im Bereich des Bahnhofes Henstedt-Ulzburg und der SÜ Reumannstraße bis ca. Strecken-km 29,8+65 wird die Gleisanlage nicht abgesenkt. Die Fahrdrathöhe von 4,88 m wird in diesem Bereich fortgesetzt. Im weiteren Verlauf ist eine Absenkung von bis zu max. 23 cm erforderlich, um den Fahrdrath mit der minimalen Höhe von 4,83 m im Bereich der SÜ Am Bahnbogen anordnen zu können. Die Absenkung erfolgt durch den Ausbau von Ober- und Unterbau und einem tieferliegenden erneuten Einbau. Nachteilige Einwirkungen auf die vorhandene Trogkonstruktion ergeben sich nicht.

Alle hier genannten Bauwerke werden um Berührungsschutz und Erdungsmaßnahmen ergänzt.

SÜ Gutenbergstraße, Strecken-km ca. 30,6+10

An dieser Brücke kann die Mindestfahrdrathöhe von 4.95 m über SO nicht hergestellt werden. Die Fahrdrathöhe wird auf minimal 4,84 m abgesenkt. Die Brücke wird zudem um Berührungsschutz und Erdungsmaßnahmen ergänzt.

SÜ Hamburger Straße (B433), Strecken-km ca. 31,8+86

An dieser Brücke kann weder die Mindestfahrdrathöhe von 4,95 m noch die minimale Fahrdrathöhe von 4,83 m ohne zusätzliche Erd- und Oberbaumaßnahmen realisiert werden. Deshalb wird im Bereich von ca. Strecken-km 31,7+98 bis Strecken-km 31,9+69 das Gleis um bis zu max. 24 cm abgesenkt. Die Brücke ist als Dreifeldbrücke in Massivbauweise ausgeführt. Der Gleisbereich verläuft im mittleren Brückenfeld. Die Gleisabsenkung erfolgt durch den Ausbau von Ober- und Unterbau und einem tieferliegendem erneuten Einbau. Zusätzlich müssen die beidseitig der Gleise angeordneten Kabelkanäle an die neue Höhensituation angepasst werden. Dagegen muss die beidseitig vorhandene Tiefenentwässerung aufgrund der vorhandenen Tiefenlage nicht verändert werden und ist auch nach der Gleisabsenkung weiterhin voll funktionsfähig.

Die Fahrdrathöhe im Bereich der SÜ Hamburger Straße beträgt 4,86 m. Die Brücke wird zudem um Berührungsschutz und Erdungsmaßnahmen ergänzt.

SÜ Feldstraße, Strecken-km ca. 32,2+84

An dieser Brücke kann weder die Mindestfahrdrathöhe von 4,95 m noch die minimale Fahrdrathöhe von 4,83 m ohne zusätzliche Erd- und Oberbaumaßnahmen realisiert werden. Deshalb wird im Bereich von ca. Strecken-km 32,1+90 bis Strecken-km 32,3+53 das Gleis um bis zu max. 22 cm abgesenkt. Bei der Brücke handelt es sich um eine Massivbrücke, deren Widerlager als Winkelwände flach gegründet sind. Die Gleisabsenkung erfolgt durch den Ausbau von Ober- und Unterbau und einem tieferliegendem erneuten Einbau. Zusätzlich muss der westlich der Gleise angeordnete Kabelkanal an die neue Höhensituation angepasst werden. Dagegen muss die beidseitig vorhandene Tiefenentwässerung aufgrund der vorhandenen Tiefenlage nicht verändert werden und ist auch nach der Gleisabsenkung weiterhin voll funktionsfähig.

Die Fahrdrathöhe im Bereich der SÜ Feldstraße beträgt 4,91 m. Die Brücke wird zudem um Berührungsschutz und Erdungsmaßnahmen ergänzt.

3.7.6. Bahnübergänge

Im Streckenabschnitt Landesgrenze FHH / SH – Kaltenkirchen werden im Zuge der Maßnahme die folgenden Bahnübergänge geändert bzw. ertüchtigt:

BÜ Querstraße km 19,9+86

Durch die Verlängerung der Bahnsteige vom Bf. Quickborn und das damit verbundene versetzen der Hauptsignale muss der BÜ um ca. 30 m nach Süden verlegt werden. Dort werden die Lichtzeichenanlage und Halbschranken neu aufgebaut.

BÜ Feldbehnsweg, Strecken-km 21,6+92

Der BÜ wird zweigleisig ausgebaut und mit einer neuen Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch gesichert. Die Straße wird auf einer Länge von 25m auf 5,50m verbreitert, so dass der BÜ dann 2 Fahrstreifen hat.

BÜ Bahnstraße (L76), Strecken-km 22,4+60

Der BÜ wird zweigleisig ausgebaut und die vorhandene Lichtzeichenanlage und Halbschranken technisch umgebaut.

Bedingt durch den zweigleisigen Ausbau des Bahnübergangs wird die Anbindung der Anliegerstraße Erleneck an die Bahnstraße baulich angepasst und in die technische BÜ-Sicherung mit einbezogen.

Die bauliche Anpassung berücksichtigt ebenfalls die Planung des Neubauvorhabens auf den Flurstücken 22/4, 22/5, 22/6, 22/8 und 22/12 mit Stand vom 16.06.2016 (Vorbescheids Antrag) und wurde im Vorfeld mit dem Eigentümer sowie der Verkehrsaufsicht der Stadt Quickborn abgestimmt.

Für den zweigleisigen Ausbau des Bahnübergangs Bahnstraße (Knotenpunkt Ellerauer Straße/Berliner Damm/Bahnstraße) wurde eine Verkehrstechnische Untersuchung (VTU) durchgeführt.

Im Ergebnis wird der signalisierte Knotenpunkt sowohl heute als auch in Zukunft (bis zum Prognosejahr 2030) als ausreichend leistungsfähig bewertet.

Die Dauer der Schrankenschließzeiten wird sich durch den zweigleisigen Ausbau geringfügig reduzieren.

Auch die Einmündung Bahnstraße/Erleneck ist auf Grund des Neubauvorhabens ausreichend leistungsfähig. Das Neubauvorhaben hat keinen maßgeblichen Einfluss auf die Verkehrsabwicklung am Knotenpunkt und am Bahnübergang. Vielmehr wirkt sich die prognostizierte allgemeine Verkehrszunahme (Straßenverkehr) auf die Verkehrsabwicklung am Knotenpunkt bzw. Bahnübergang aus.

Weitere Aussagen sind der VTU (Anlage B8) zu entnehmen.

Die vorhandenen Bahnübergänge werden zukünftig mit Oberleitungen der Regelbauart der DB Re100 überspannt.

Durch eine Anhebung des gesamten Kettenwerkes im Bereich der Bahnübergänge wird die Einhaltung der notwendigen Fahrdrathöhe von 5,50m über SO sichergestellt.

An allen Bahnübergängen wird das Vz. 201 ausgetauscht gegen das Vz. 201-51. Außerdem wird für die Höhenangabe das Vz. 265 aufgestellt. Außerdem werden noch signal- und fernmeldetechnische Anpassungsarbeiten stattfinden.

3.7.7. Erdbauwerke

Im Zuge der Herstellung der Zweigleisigkeit sind Erdbaumaßnahmen und Erdbauwerke notwendig. Die entsprechenden Bereiche sind zu entwässern.

Für die Erdbaumaßnahmen wird die DB-Richtlinie Ril 836.4101 bis 836.4106 für Erdbauwerke beachtet.

Verbreiterung Einschnitt, Strecken-km 20,5 bis 21,7

Im Bereich nördlich Bf. Quickborn bis BÜ Feldbehnsweg verläuft die AKN-Strecke in einem Einschnitt mit einer maximalen Tiefe von ca. 1,4 m. Für das 2. Gleis ist der Einschnitt nach Osten in einer Breite von ca. 4,0 m zu verbreitern. Neben dem Bahnkörper wird ein Entwässerungsgraben angeordnet, welcher den Gleisbereich entwässert und das Wasser zum Teil

der nächstgelegenen Tiefenentwässerung der AKN im Süden und zum Teil der Gronau im Norden zuführt.

Neben dem Graben wird zum anstehenden Gelände eine Böschung mit einer Neigung von 1:1,5 angeordnet.

Verbreiterung Bahndamm, Strecken-km 21,7 bis 22,35

Direkt im Anschluss an den BÜ Feldbehnsweg steigt die Trasse aus dem umgebenden Gelände heraus auf einen Bahndamm an, welcher im Bereich der Brücke Gronau seine größte Höhe mit ca. 4,5 m erreicht. Nördlich der Brücke Gronau fällt der Bahndamm wieder ab und läuft auf Höhe des Geländes beim Beginn der Gemeinde Ellerau aus.

Der Bahndamm muss im gesamten Bereich für das 2. Gleis verbreitert werden. Zu diesem Zweck wird die Bahndammkrone um ca. 4,0 m verbreitert und dementsprechend die Böschung angepasst. Lokal im Bereich der Gronau-Querung wird der Bahndamm um ca. 5,1 m verbreitert, um das bauzeitlich verschwenkte Gleis auf der Ostseite zu führen. Der Bahndamm entwässert mittels Versickerung.

Unterhalb des Bahnkörperaufbaus aus Gleisschotter, Planumsschutzschicht und Frostschutzschicht wird als Dammmaterial F1-Mineralgemisch lagenweise in Dicken von maximal 30 cm eingebaut und verdichtet.

Das Material wird seitlich ca. 1,0 m über das Sollprofil hinaus eingebaut. Der überschüssige Boden wird anschließend böschungsschonend wieder abgetragen.

Sofern in Teilbereichen ein Bodenaustausch notwendig wird ist ebenfalls als Austauschmaterial ein F1-Mineralgemisch vorgesehen. Aufgeweichte Bodenschichten werden gegen verdichtet eingebauten Sand ausgetauscht.

Das F1-Mineralgemisch wird filterstabil gegen die Planumsschutzschicht sein.

Der Anschluss an den bestehenden Dammkörper erfolgt mit Abtreppungen, um eine gegenseitige Verzahnung zu erreichen.

Der Einbau wird in Teilbereichen, insbesondere zwischen dem Durchlass Viehtrift und der EÜ Gronau sowie nördlich der EÜ Gronau bis zum Bahndammende, teilweise vor Kopf erfolgen, um in landschaftlich schützenswerten Bereichen die Eingriffe für Baustraßen möglichst gering zu halten.

3.7.8. Entwässerungsbauwerke

Für die Entwässerungsmaßnahmen im Bereich des zweigleisigen Ausbaus der AKN Strecke zwischen den AKN Bahnhöfen Quickborn und Ellerau wurde ein eigenständiger Bericht verfasst (siehe Anlage B7). Die Berechnungen und Nachweise der Entwässerungsanlagen bzw. der Versickerung sind in Anlage B7.1 aufgeführt. Für den Rückbau der Stahlbetonwiderlager der bestehenden Gronaubrücke wird bauzeitlich die Herstellung einer Spundwandbaugrube notwendig, die den Fließquerschnitt der Gronau verringert. Der Nachweis zur schadlosen Abführung des Abflusses der Gronau ist in der Anlage B7.2 enthalten.

Für den geplanten zweigleisigen Ausbau der Bahnstrecke ist eine ausreichende Entwässerung sicherzustellen.

Bei der Errichtung der neuen Bauwerke ist der Landschaftspflegerische Begleitplan (Anlage C.2) mit seinen Maßnahmenblättern (Anlage C.2.4) zu beachten.

Mit den Maßnahmenblättern werden funktional verbindliche Vorgaben und Ziele genannt, damit es zu keiner Veränderung des vorgefundenen Gleichgewichtes durch die Bauphase kommt.

Neben der Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes ist es diesbezüglich wichtig, den zeitlichen Umfang der Baumaßnahme möglichst gering zu halten.

Bei den einzelnen Bauwerken sind folgende Entwässerungsmaßnahmen geplant:

Durchlass Viehtriftbrücke, Strecken-km 21.8+79 bis 21.9+04

Das Oberflächenwasser auf der Brücke wird über den Fangedamm in den Boden abgeleitet.

EÜ Gronau, Strecken-km 22,0+17 bis km 22,0+52

Das Oberflächenwasser auf der Brücke wird über den Fangedamm in den Boden abgeleitet. Bauzeitig wird durch Spundwände sowie eine Abdeckung der Gronau ein Sedimenteintrag aus der Baustelle heraus in den Fluss verhindert.

Der Bemessungsgrundwasserstand ist bei NN +17,50 m anzunehmen.

Die lokal eingebrachten Spundbohlen stören das Grundwassergefüge nicht.

Fußgängertunnel Ellerau, Strecken-km 22,4+05 bis 22,4+83

Durch die Verbreiterung des Tunnels vergrößern sich die Anrampungsflächen beiderseits des Tunnels nicht. Einzugsflächen der Kanalisation und Wassermengen aus anfallendem Niederschlag bleiben in etwa gleich.

Zweigleisiger Ausbau zwischen Quickborn (km 20,3+98) – Ellerau (km 22,6+40)

Der zweigleisig auszubauende Bereich wird in 5 Entwässerungsabschnitte unterteilt.

Abschnitt 1: Quickborn km 20,3+98 - km 20,9+14. Der Bereich km 20,5+08 – 20,9+14 liegt in einem Einschnitt und soll mittels Bahnseitengraben entwässert werden. Bis km 20,9+14 steigt das Gleis von Quickborn aus kommend und fällt danach wieder bis zum BÜ Feldbehnsweg. Die Einleitstelle für diesen Abschnitt ist die vorhandene Tiefenentwässerung (TE) der AKN, hierfür muss das bestehende Einlaufbauwerk (ca. km 20,6) in Richtung Quickborn verschoben werden. Die betrachtete Einzugsfläche hat eine Größe von 0,3881 ha. Die errechnete Abflussleistung des Grabens ist kleiner als die angenommene Abflussleistung der vorhandenen Tiefenentwässerung, ein Rückstau im Graben ist daher nicht möglich.

Abschnitt 2: Km 20,9+14 – BÜ Feldbehnsweg (Km 21,6+89). Beim BÜ Feldbehnsweg enden der Einschnittsbereich und damit auch der verlegte Entwässerungsgraben. Die Einleitstelle ist die Gronau bei Km 22,0+31. Das Niederschlagswasser aus dem verlegten Entwässerungsgraben wird über eine Mulde, die am Fuß des anschließenden Bahndamms liegt, zur Gronau geführt.

Im Bereich des BÜ Feldbehnsweg sind der Entwässerungsgraben und die Mulde mit einem Kunststoff Kanalrohr DN 200 verbunden. Die Flächengröße beträgt 0,7225 ha. Maßgebend für die Berechnung ist die Abflussleistung des Kanalrohres. Die Einleitmenge in die Gronau

beträgt 14,7 l/s. Die Berechnungen ergaben einen Rückstau im Graben von max. 10,25 cm Höhe.

Abschnitt 3 und 4: BÜ Feldbehnsweg (km 21.6+93) –BÜ Bahnstraße in Ellerau (km 22,4+48). Die beiden Abschnitte liegen auf einem Bahndamm welcher zur Versickerung des Oberflächenwassers herangezogen wird. Die betrachteten Flächen wurden getrennt für den Gleis- und den Böschungsbereich ermittelt, 0,187 ha bzw. 0,225 ha für die Gleisbereiche in den Abschnitten 3 und 5 und 0,145 ha bzw. 0,134 ha für die beiden Böschungsbereiche.

Abschnitt 5: Ellerau, BÜ Bahnstr. (km 22,4+48) – Bahnhof Ellerau (km 22,6+50). Der Abschnitt liegt auf Geländehöhe. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Baugrundaufschlüsse (Bohrungen BS 12 bis BS 13 gemäß dem 1. Geotechnischen Bericht vom 06.04.2016 (PFA 2-Anlage B1)) und in Kenntnis der generellen Baugrundsichtung in der Umgebung der Bahnstrecke stehen im Trassenverlauf unterhalb der geplanten PSS des Bahnkörpers ausreichend bis gut wasserdurchlässige und versickerungsfähige Sande z. T. mit kiesigen Beimengungen an.

Der Vergleich der geplanten Höhenlage des Bahnkörpers mit den zu erwartenden höchsten Grundwasserständen ergab, dass für eine Flächenversickerung zwischen UK PSS-Schicht und Grundwasseroberfläche ein ausreichender ungesättigter Sickerraum von mindestens ca. 1,5 m Höhe zur Verfügung steht.

Die Berechnungen ergaben dass für die betrachteten Flächen in den Abschnitte 3 bis 5 eine Versickerung möglich ist.

Wasserqualität:

Die Schadstoffbelastung gegenüber dem jetzt anfallenden Wasser verändert sich nicht.

Umrichterwerk Kaltenkirchen

Die Realisierung des Umrichterwerkes erfolgt auf dem Flurstück 23/311 der Hans-Stockmar-Straße in Kaltenkirchen.

Die Stadt Kaltenkirchen hat bei der Berechnung des RW-Netzes der Hans-Stockmar-Straße einen Befestigungsgrad, für das entsprechende Flurstück, von 40 % berücksichtigt. Diese Vorgabe der Stadt sowie die Kriterien der zulässigen Verschmutzung werden vom Vorhabenträger bei Umsetzung der Maßnahme in der Ausführungsplanung berücksichtigt und als zwingend einzuhalten zu Grunde gelegt. Gleiches gilt für die durch die Stadt Kaltenkirchen vorgegebene maximale Abflussspende von 0,3 l/s*ha bei der Einleitung des anfallenden Regenwassers.

Genannte Daten wurden dem Vorhabenträger am 20.12.2016 durch die Stadt Kaltenkirchen übermittelt.

3.7.9. Unterführungen

Durchlass Viehtriftbrücke, Strecken-km 21,8+79 bis 21,9+04

Zur Querung der AKN-Trasse durch Vieh als Verbindung der beiderseitig der Gleise liegenden Weideflächen wird ein neuer Durchlass geplant. Der geplante Durchlass liegt ca. 12 m nördlich des vorhandenen Bauwerks.

Der geplante Durchlass ist als geschlossener Stahlbetonrahmen mit einer Wand-, Sohl- und Deckenstärke von ca. 40 cm konzipiert mit einer lichten Höhe und Breite von jeweils 2,0 m. Der Durchlass hat eine Länge von 11,2 m im Deckenbereich und von 19,8 m im Sohlbereich. Die seitlichen Stützwände am Ein- und Auslass sind an die Neigung der nebenliegenden Böschung von 1:1,75 angepasst.

Der Stahlbetonrahmen wird auf einer 10 cm dicken Sauberkeitsschicht flach gegründet. Seitlich vom Stahlbetonrahmen wird beiderseitig eine Drainageschicht eingebracht und der Boden im Dammbereich in einer Neigung von 1:2 mit Zement verfestigt.

Als Absturzsicherung wird beidseitig auf einer Aufkantung ein Geländer angeordnet. Auf der Ostseite wird der parallel zum Gleis verlaufende Kabelkanal in Anlehnung an RIZ-M RKP 1602 in das Bauwerk integriert. Auf der Westseite wird diese Kabelquerung im Stahlbetonbauwerk ebenfalls vorgesehen.

Beide Gleise werden über den Stahlbetonrahmen als feste Fahrbahn ohne Unterbau hinübergeführt. Die Befestigung der Gleise erfolgt auf Sockeln direkt auf dem Konstruktionsbeton.

Für die Herstellung des Bauwerks wird eine bauzeitliche Spundwand im lichten Abstand von 1,70 m von der Gleisachse des Bestandsgleises eingebracht. Die Spundwand wird rückverankert und erhält eine Gurtung am Spundwandkopf. Im Schutz der bauzeitlichen Spundwand wird die östliche Böschung abgebrochen und das Stahlbetonbauwerk auf der Ostseite mit Bodenplatte und Wänden hergestellt. An der Stirnseite werden geschraubte Bewehrungsstöße angebracht.

Nach dem Herstellen der seitlichen Bauwerksabdichtung und Drainage wird das Dammbauwerk für das 2. Gleis erstellt und die Zementverfestigung eingebaut. Ankerköpfe und Gurtung werden zurückgebaut und die Wände und Deckenplatte des Durchlasses auf der Ostseite fertiggestellt.

Das 2. Gleis wird hergestellt und geht in Betrieb während das Bestandsgleis außer Betrieb genommen und auf einer Länge von ca. 15 m zurückgebaut wird. Die Spundwandbohlen werden im Bereich des Durchlasses gezogen und der Damm unter dem Bestandsgleis zurückgebaut. Anschließend wird das Stahlbetonrahmenbauwerk auf der westlichen Seite ergänzt und die seitliche Bauwerksabdichtung und Drainage ausgeführt.

Der Dammkörper am Bestandsgleis wird wieder hergestellt und im Bereich des Durchlasses zementverfestigt. Nach dem Rückbau der Ankerköpfe und der Gurtung wird die Spundwand auf ca. NN +21,3 abgebrannt und verbleibt im Baugrund (ca. 0,7 m unter Schienenoberkante). Das Bestandsgleis wird wieder hergestellt.

Für den Abbruch des vorhandenen Bauwerks sind die Schienen inklusive Schwellen zurückzubauen, ebenso das alte Stahltragwerk samt Auflager. Die vorhandenen Widerlager aus

Stahlbeton werden bis ca. 1,10 m unter SO (entspricht ca. NN +20,9 m) abgebrochen. Die Widerlager unterhalb verbleiben im Dammbauwerk.

Fußgängertunnel Ellerau, Strecken-km 22,4+05 bis 22,4+83

Der Fußgängertunnel in Ellerau unterquert bei Streckenkilometer 22,4 sowohl die L76 (Ellerauer Straße) als auch die AKN-Strecke A1. Eine sich anschließende Rampe, ausgeführt als Trogbauwerk, führt die Fußgänger in einem Bogen wieder an die unterführte Ellerauer Straße heran. Der so erreichte Gehweg verläuft parallel zur Straße.

Zum einen muss der Tunnel aufgrund des zweigleisigen Ausbaus verlängert werden. Zum anderen muss die Rampe (Trogbauwerk) umgelegt werden, um sich den neuen Platzverhältnissen anzupassen.

Die Errichtung des zweiten Gleises östlich des vorhandenen macht eine Verlängerung des Tunnels um ca. 3,60 m erforderlich. Über diese Länge müssen die Seitenwände des Trogbereiches (später Tunnelbereich) abgebrochen und den neuen Belastungen angepasst neu errichtet werden. Anschließend wird in diesem Abschnitt eine neue Tunneldecke hergestellt. Bauzeitlich wird es dabei zu Einschränkungen des nutzbaren Tunnelquerschnittes kommen.

Der alte Überbau des Tunnels wurde abschnittsweise für die jeweils lokal vorhandene Belastung aus Gleis, Straße oder Nebenfläche dimensioniert und mit entsprechend gestaffelter Bewehrung ausgeführt. Die alte Tunneldecke unterhalb des neuen zweiten Gleises ist für die neue Last demzufolge nicht ausreichend dimensioniert und muss daher abgebrochen und neu gebaut werden.

Die in diesem Bereich des Überbaus vorhandenen Kabelleerrohre werden dabei aufgenommen und um ca. 3,60 m versetzt in der neuen Tunneldecke eingebaut. Der neben dem Portal befindliche Kabelschrank muss gegebenenfalls versetzt werden.

Unter dem aktuellen Portal befinden sich der tiefste Punkt des Bauwerks und eine Entwässerung. Die Funktion ist beizubehalten, der Einstieg in den Pumpenschacht den neuen Gegebenheiten anzupassen.

Die Verlängerung des Tunnels ist zeitlich so früh wie möglich auszuführen, da dieser Bereich als Zufahrt zur Baustelle der Gronaubrücke für einzelne Sondertransporte (Spundwandlieferung, Seilbagger o.ä.) vorgesehen ist.

Durch die Errichtung des neuen Gleises muss der Verlauf der Rampe unter Beibehaltung der heutigen Neigungsverhältnisse geändert werden. Die letzten ca. 15 m der Rampe werden um ca. 3,50 m nach Süden verlegt, wobei aufgrund der beengten Platzverhältnisse ein Teil der Grundfläche des Parkplatzes [auf dem Flurstück 22/14, Flur 4 der Gemarkung Quickborn](#) in Anspruch genommen wird. Zur Minimierung des Eingriffes wird die lichte Trogbreite lokal auf 2,5 m verringert.

Das Bauwerk wird über die gesamte Länge des oberen Segments (15 m) abgebrochen und in neuer Lage neu errichtet. Raum- und Scheinfugen werden in ähnlicher Form wiederhergestellt. Der Parkplatz [auf dem Flurstück 22/14, Flur 4 der Gemarkung Quickborn](#) ist als Baustelleneinrichtungsfläche vorgesehen und kann zeitweise nicht durch den Eigentümer/Mieter genutzt werden. Ein Erreichen des Gebäudes zu Fuß ist gewährleistet, dies gilt auch für [das angrenzende Gebäude](#). Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der

Parkplatz sowie die Zufahrt wieder hergerichtet und ist in verringerter Größe wieder benutzbar.

Im Zuge der Baumaßnahmen sind 3 Laternen zu versetzen.

Im Bereich der Anschlussfuge zwischen neuem und altem Bauwerk befindet sich ein Bodenablauf für Regenwasser, der gegebenenfalls anzupassen ist.

Das Geländer auf den Trogwänden ist während der Baumaßnahme zu demontieren und nach Errichtung des Rohbaus in Anlehnung an das vorhandene Geländer wieder neu herzustellen und zu erden. Die auf der nördlichen Seite angeordnete Pforte ist in ähnlicher Form wiederherzustellen.

Bauzeitliche Einschränkungen

Da im näheren Umfeld keine alternative Über-/Unterquerung der Verkehrswege vorhanden ist, bleiben Tunnel und Rampe während der Bauarbeiten mit Einschränkungen im Lichtraumprofil begehbar:

- Rampenbereich, wechselseitige halbseitige Sperrung, verbleibend ca. 2,0 m lichte Breite
- Tunnelbereich, bauzeitliche Einschränkungen durch Stützen, Träger und Aussteifungen, verbleibend ca. $b = 3,3 \text{ m}$ / $h = 2,2 \text{ m}$

3.7.10. Bahnhöfe / Haltepunkte

Zur Gewährleistung des dauerhaften Betriebes der insgesamt zehn Bahnhöfe im PFA 2 sowie zur Erfüllung der allgemeinen Anforderungen an den elektrischen S-Bahn Betrieb, sind die Bahnsteige zu verlängern und einschließend ihrer Zugänge höhenmäßig anzupassen. Die technische Ausrüstung wird auf allen Bahnsteigen angepasst bzw. erweitert.

Die Bahnsteige der Bahnhöfe Ulzburg Süd, Henstedt-Ulzburg, Kaltenkirchen Süd und Kaltenkirchen sind dabei als Kombibahnsteige herzustellen, da diese Bahnhöfe sowohl von S-Bahnfahrzeugen (ET 490, Einstiegshöhe = 0,96 m über SO) der Linie S21 als auch von AKN-Fahrzeugen (Lint 54, Einstiegshöhe = 0,76 m über SO) der Linien A1 und A2 angefahren werden. Die Bahnsteige sind so zu gestalten, dass mobilitätseingeschränkte Personen sowohl S-Bahn- als auch AKN-Fahrzeuge barrierefrei erreichen können. In beiden Fahrzeugtypen sind jeweils im Bereich der ersten und letzten Tür Rampenbleche angeordnet, die einen spalt- und höhenfreien Einstieg gewährleisten, daher ist es erforderlich in diesen Bereichen die an das jeweilige Fahrzeug angepasste Bahnsteighöhe herzustellen. Unter Berücksichtigung der Fahrzeuglängen und Türanordnungen sowie Bremsungenauigkeiten, wurde festgelegt, dass die Kombibahnsteige jeweils im vorderen und hinteren Bereich auf einer Länge von 15,30 m eine Höhe von 96 cm über SO, im mittleren Bereich eine Höhe von 76 cm über SO (Länge = 94,0 m) erhalten. Der Übergang zwischen den Bereichen erfolgt gemäß Ril 813.0201 durch Übergangsflächen mit einer Längsneigung $\leq 3\%$.

Aufgrund der erforderlichen Bahnsteiganpassungen kommt es zu geringfügigen Flächenversiegelungen. Die anfallenden Niederschlagsmengen sind minimal, so dass die vorhandenen Entwässerungssysteme der Bahnsteige nicht verändert werden müssen. Eine Schadstoffbelastung des Niederschlagswassers ist ebenfalls nicht zu erwarten. An den Bahnhöfen Henstedt-Ulzburg und Kaltenkirchen bleibt die Entwässerungssituation aufgrund der Troglage gänzlich unverändert.

Bönningstedt, km 12,2 – km 12,4 (Anlage A 5.1)

Die Planungen für den Bf Bönningstedt sehen die Erhöhung beider Bahnsteigkanten von heute 0,76 m auf 0,96 m über Schienenoberkante und die Verlängerung des Mittelbahnsteiges von 121,0 m auf 138,0 m vor. Das nördliche Bahnsteigende ist auf einer Länge von 5,0 m abubrechen, um die vorhandene Zuwegung an die neue Höhe anzupassen. Der Bahnsteig wird entsprechend um ca. 22,0 m nach Süden verlängert.

Die südliche Bahnsteigbreite von 6,95 m verändert sich durch die sich Richtung Eidelstedt verjüngende Gleislage auf 6,50 m, die nördliche Bahnsteigbreite beträgt zukünftig ca. 5,54 m.

Die Gleisachsen verlaufen im Bahnsteigbereich im Richtungsgleis Eidelstedt in der Geraden, im Richtungsgleis Kaltenkirchen teilweise in einem Bogen mit $R=1.005$ m, jeweils ohne Überhöhung. Der Bahnsteig erhält eine gem. DB-Ril 813.0201 an den Bogenverlauf der Gleise angepasste Bahnsteigkantenlage und -höhe. Um die vorhandene Bahnsteigkante BSK 21 (0,76 m über SO) auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen, wird diese mit dem Erhöhungsstein E 76/96 angepasst; der vorhandene Abdeckstein kann wiederverwendet werden. Die erforderliche Bahnsteigverlängerung wird mittels BSK 41 hergestellt.

Der Zugang zum Bahnsteig erfolgt von der Nordseite aus Richtung Bahnhofstraße und wird barrierefrei als geneigter Gehweg mit Zwischenpodesten vorgesehen. Der Gehweg wurde nach den Regeln der Ril 813.0202 bemessen und erhält eine nutzbare Breite von mindestens 2,80 m. Die maximale Längsneigung des Gehweges beträgt 5,4 % und liegt damit **unterhalb** der durch die Ril vorgegebenen Grenze von max. 6,0 %. Die Regelbreite wurde nicht eingeschränkt, sodass ein ungehindertes Begegnen zweier Rollstuhlfahrer möglich ist. Am Fuß des Gehweges befindet sich ein Reisendenübergang über beide Richtungsgleise. Dieser Reisendenübergang bleibt in seiner Lage und Ausführung erhalten.

Von der Südseite erfolgt der Zugang zum Bahnsteig aus Richtung Dorfstraße barrierefrei als geneigter Gehweg mit Zwischenpodesten, ebenfalls unter Berücksichtigung der für den nördlichen Zugang genannten Maßen nach den Regeln der Ril 813.0202. Am Fuß des Gehweges befindet sich ein Reisendenübergang über das nördliche Richtungsgleis.

Alle vorhandenen Einbauteile des Bahnsteiges werden unter Berücksichtigung der Ril 813.0203 an das um ca. 0,20 m aufgehöhte Bahnsteigniveau angepasst. Im Abschnitt der Bahnsteigverlängerung ist die bedarfsorientierte Ergänzung der Bahnsteigausstattung mit Beleuchtung, Sitzmobiliar, Information, etc. geplant.

In die Oberflächenbefestigung von Bahnsteig und Bahnsteigzugängen wird ein Blindenleitsystem aus taktilen Leitstreifen und Aufmerksamkeitsfeldern integriert. Ausbildung und Gestaltung erfolgen unter Beachtung der Ril 813.0205.

Die Oberflächenentwässerung des Mittelbahnsteiges erfolgt - wie im Bestand - über ein 2 % iges Quergefälle (Dachprofil) in Richtung Bahnsteigkante.

Konstruktive Planung

Das Betonfertigteil Erhöhungsstein E 76/96 wird aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und mit Dübeln auf der vorhandenen Bahnsteigkante gegen Verschieben gesichert. Der vorhandene Abdeckstein wird mit einer 3 cm starken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet.

Nach dem Setzen von Erhöhungs- und Abdeckstein wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt der Rückbau der vorhandenen Abdecksteine, die Aufnahme und soweit erforderlich Entsorgung des Bahnsteigbelages sowie der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 41) für die Verlängerung des Bahnsteiges werden ebenfalls aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ort beton C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen Verschieben gesichert. Der Abdeckstein wird mit einer 3 cm starken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerksperre hinterlegt um ein durchrieseln und auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen der Bahnsteigkanten wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung hergestellt. Hierzu sind die Elemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen nach ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen.

Die Oberfläche des Bahnsteiges wird gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und muss mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 5,4 % geneigten Zuwegungsabschnitte die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung. Der Leitdichtekontrast zwischen Bahnsteigbelag und Platten des Blindenleitsystems muss mind. 0,4 betragen.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergl. wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt.

Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der Zuwegung erfolgt nach Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages entsprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet. Das Geländer beinhaltet eine vorstehende Fußleiste als Längsführung für Rollstuhlfahrer (Radabweiser).

Hasloh, km 15,9 – km 16,1 (Anlage A 5.2)

Der Bahnhof Hasloh verfügt über einen 113,0 m langen Mittelbahnsteig mit Zuwegungen jeweils am nördlichen und südlichen Bahnsteigende, die an die Ladestraße angebunden sind.

Es ist geplant, beide Bahnsteigkanten von heute 0,76 m auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen sowie den Mittelbahnsteig um 25,0 m auf 138,0 m zu verlängern. Die südliche Bahnsteigbreite von ca. 6,58 m bleibt unverändert. Die nördliche Bahnsteigbreite verringert sich aufgrund der Verlängerung und der sich verjüngenden Gleislage um etwa 40 cm auf zukünftig ca. 6,18 m.

Die Gleisachsen im Bahnsteigbereich verlaufen im Richtungsgleis Eidelstedt in der Geraden, im Richtungsgleis Kaltenkirchen ab km 15,99 in einem Bogen mit $R=1.320$ m, jeweils ohne Überhöhung. Der Bahnsteig erhält eine gem. DB-Ril 813.0201 an den Bogenverlauf der Gleise angepasste Bahnsteigkantenlage und -höhe. Um die vorhandene Bahnsteigkante BSK 21 (0,76 m über SO) auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen, wird diese mit dem Erhöhungsstein E 76/96 angepasst; der vorhandene Abdeckstein kann wiederverwendet werden. Die erforderliche Bahnsteigverlängerung wird mittels BSK 41 hergestellt.

Die beidseitigen Bahnsteigzugänge werden an die neue Höhe angepasst. Der nördliche Bahnsteigzugang rückt aufgrund der erforderlichen Bahnsteigverlängerung ca. 26,0 m nach Norden. Die Zugänge werden gemäß Ril 813.0202 jeweils barrierefrei als geneigte Gehwege mit Zwischenpodesten hergestellt und erhalten eine nutzbare Breite von jeweils ca. 2,90 m.

Die maximale Längsneigung des Gehweges beträgt 5,4 % und liegt damit **unterhalb** der durch die Ril vorgegebenen Grenze von max. 6,0 %. Die Regelbreite wurde nicht eingeschränkt, sodass ein ungehindertes Begegnen zweier Rollstuhlfahrer möglich ist.

Am Fuß der Bahnsteigzugänge befinden sich Reisendenübergänge über jeweils **ein Gleis (Richtung Hamburg-Eidelstedt)**. Der südliche Reisendenübergang bleibt in seiner Lage und Ausführung erhalten, der nördliche Übergang rückt aufgrund der erforderlichen Bahnsteigverlängerung ca. 26,0 m nach Norden und erhält eine angepasste Anbindung an die Ladestraße.

Alle vorhandenen Einbauteile des Bahnsteiges werden unter Berücksichtigung der Ril 813.0203 an das um ca. 0,20 m aufgehöhte Bahnsteigniveau angepasst. Im Abschnitt der Bahnsteigverlängerung ist die bedarfsorientierte Ergänzung der Bahnsteigausstattung mit Beleuchtung, Sitzmobiliar, Information, etc. geplant.

In die Oberflächenbefestigung von Bahnsteig und Bahnsteigzugängen wird ein Blindenleitsystem aus taktilen Leitstreifen und Aufmerksamkeitsfeldern integriert. Ausbildung und Gestaltung erfolgen unter Beachtung der Ril 813.0205.

Die Oberflächenentwässerung des Mittelbahnsteiges erfolgt wie im Bestand über ein 2 %iges Quergefälle (Dachprofil) in Richtung Bahnsteigkante.

Konstruktive Planung

Das Betonfertigteil Erhöhungsstein E 76/96 wird aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und mit Dübeln auf der vorhandenen Bahnsteigkante gegen Verschieben gesichert. Der vorhandene Abdeckstein wird mit einer 3 cm starken Mörtelfuge auf die Fertigteile ge-

setzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet.

Nach dem Setzen von Erhöhungs- und Abdeckstein wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt der Rückbau der vorhandenen Abdecksteine, die Aufnahme und Zwischenlagerung des Bahnsteigbelages (Pflaster) sowie der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 41) für die Verlängerung des Bahnsteiges werden aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ort beton C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen Verschieben gesichert. Der Abdeckstein wird mit einer 3 cm starken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerkssperre hinterlegt um ein durchrieseln und auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen der Bahnsteigkanten wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung hergestellt. Hierzu sind die Elemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen nach ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen.

Die Oberflächen des Bahnsteiges werden gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und müssen mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 5,4 % geneigten Zuwegungsabschnitte die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung. Der Leitdichtekontrast zwischen Bahnsteigbelag und Platten des Blindenleitsystems muss mind. 0,4 betragen.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergl. wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt.

Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der Zuwegung erfolgt nach Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages ent-

sprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet. Das Geländer beinhaltet eine vorstehende Fußleiste als Längsführung für Rollstuhlfahrer (Radabweiser).

Quickborn Süd, km 19,0 - km 19,2 (Anlage A 5.3)

Der Bahnhof Quickborn Süd verfügt über zwei Außenbahnsteige mit barrierefreien Zuwegungen jeweils am nördlichen Bahnsteigende, die an die Heidkampstraße anschließen. Der westliche Bahnsteig verfügt darüber hinaus über eine rückseitig angeordnete Treppe zur vorhandenen P+R Anlage.

Beide Bahnsteige sind auf gesamter Länge von heute 0,76 m auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen, der westliche Bahnsteig ist um etwa 44,0 m zu verlängern, der östliche Bahnsteig um ca. 34,0 m. Die jeweils vorhandene Bahnsteigbreite wird durch die Verlängerungen nur minimal, um ca. 20 - 30 cm, reduziert.

Die Gleisachsen im Bahnsteigbereich verlaufen im Richtungsgleis Eidelstedt in der Geraden, im Richtungsgleis Kaltenkirchen von km 19,067 bis km 19,117 in einem Bogen mit $R=1.400$ m, ohne Überhöhung. Die Bahnsteige erhalten eine an den (Bogen-) Verlauf der Gleise angepasste Bahnsteigkantenlage und -höhe.

Der Gleisabstand im Bahnsteigbereich beträgt $\geq 4,50$ m, weshalb eine Bahnsteigkante mit Sicherheitsraum nicht erforderlich ist. Der zwischen den Richtungsgleisen vorhandene Zaun wird zurückgebaut, so dass der notwendige Sicherheitsraum zwischen den Gleisen vorhanden ist. Um die vorhandene Bahnsteigkante BSK 21 (0,76 m über SO) auf 0,96 m über SO zu erhöhen, wird diese mit dem Erhöhungsstein E 76/96 angepasst; der vorhandene Abdeckstein kann wiederverwendet werden. Die erforderliche Bahnsteigverlängerung wird mittels BSK 41 hergestellt; die Gleise in dem Bereich werden ebenfalls festgelegt.

Die vorhandenen Bahnsteigzugänge sind an die neue Höhe anzupassen. Die nördlichen Zugänge werden gemäß Ril 813.0202 barrierefrei als geneigte Gehwege mit Zwischenpodesten hergestellt und erhalten eine nutzbare Breite von ca. 1,90 m bis zu 2,90 m. Die maximale Längsneigung der Gehwege beträgt 6,0 % und **entspricht** damit der durch die Ril vorgegebenen Grenze von max. 6,0 %. Die am westlichen Bahnsteig vorhandene Treppe wird ebenfalls gemäß Ril 813.0202 an die neue Bahnsteighöhe angepasst. Die Regelbreiten wurden weder bei den Gehwegen noch der Treppe eingeschränkt.

Alle vorhandenen Einbauteile des Bahnsteiges werden unter Berücksichtigung der Ril 813.0203 an das um ca. 0,20 m aufgehöhte Bahnsteigniveau angepasst. Im Abschnitt der Bahnsteigverlängerung ist die bedarfsorientierte Ergänzung der Bahnsteigausstattung mit Beleuchtung, Sitzmobiliar, Information, etc. geplant.

In die Oberflächenbefestigung von Bahnsteig und Bahnsteigzugängen wird ein Blindenleitsystem aus taktilen Leitstreifen und Aufmerksamkeitsfeldern integriert. Ausbildung und Gestaltung erfolgen unter Beachtung der Ril 813.0205.

Im Bestand erfolgt die Oberflächenentwässerung der Bahnsteige über ein 2%iges Quergefälle zur vorderen Bahnsteigkante. Die Oberflächenentwässerung der Bahnsteigverlängerungen erfolgt analog.

Konstruktive Planung

Das Betonfertigteil Erhöhungsstein E 76/96 wird aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und mit Dübeln auf der vorhandenen Bahnsteigkante gegen Verschieben gesichert. Der vorhandene Abdeckstein wird auf einer maximal 3 cm dicken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet.

Nach dem Setzen von Erhöhungs- und Abdeckstein wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt der Rückbau der vorhandenen Abdecksteine, die Aufnahme und Zwischenlagerung des Bahnsteigbelages (Pflaster) sowie der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 41) für die Verlängerung des Bahnsteiges werden aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ort beton C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen Verschieben gesichert. Der Abdeckstein wird mit einer 3 cm starken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerkssperre hinterlegt um ein durchrieseln und auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen der Bahnsteigkanten wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung hergestellt. Hierzu sind die Elemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen nach ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen.

Die Oberflächen der Bahnsteige werden gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und müssen mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 6,0 % geneigten Zuwegungsabschnitte die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergl. wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt. Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der Zuwegung erfolgt nach Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages entsprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet.

Quickborn, km 20,0 – km 20,4 (Anlage A 5.4)

Der Bahnhof Quickborn verfügt über zwei Außenbahnsteige mit einer barrierefreien Zuwegung über Rampen beidseitig der Außenbahnsteige nach Norden und Süden. Die Außenbahnsteige haben derzeit eine Länge von 109 m.

Für die südliche Anbindung der Bahnsteige werden die vorhandenen Zuwegungen abgebrochen, um Platz für die Bahnsteigverlängerung von ca. 28,25 m zu schaffen. Der vorhandene Bahnübergang Querstraße wird um ca. 20 m nach Süden verlegt. Anschließend an die Bahnsteigverlängerung werden beidseitig neue Zuwegungen gebaut, die eine Gesamtlänge von 22,0 m aufweisen und 2 Zwischenpodeste mit einer Tiefe von 2,0 m erhalten. Die Zuwegungen werden in gleicher Breite (> 2,40 m) wie die vorhandenen Zuwegungen erstellt.

Für die Zuwegung zu beiden Bahnsteigen aus Norden werden ebenfalls die vorhandenen Zuwegungen abgebrochen und durch neue Zuwegungen in nahezu gleicher Lage jedoch mit einer leicht vergrößerten Gesamtlänge ersetzt. Die Zuwegungen besitzen eine Gesamtlänge von 24,0 m auf der nordwestlichen Seite und 23,0 m auf der nordöstlichen Seite. Sie erhalten jeweils 2 Zwischenpodeste mit einer Tiefe von 2,0 m. Die Zuwegungen werden in gleicher Breite (> 2,40 m) wie die vorhandenen Zuwegungen erstellt.

Die Außenbahnsteige besitzen derzeit eine Höhe von 76 cm über Schienenoberkante und werden auf gesamter Länge erhöht auf 96 cm über Schienenoberkante.

Die Gleisachsen im Bahnsteigbereich verlaufen in der Geraden, jeweils ohne Überhöhung. Um die vorhandene Bahnsteigkante BSK 21 (0,76 m über SO) auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen, wird diese mit dem Erhöhungsstein E 76/96 angepasst; der vorhandene Abdeckstein kann wiederverwendet werden. Die erforderliche Bahnsteigverlängerung wird mittels BSK 41 hergestellt.

Der Zugang zum westlich gelegenen Gebäude wird dahingehend angepasst, dass bedingt durch die Bahnsteigerhöhung drei Treppen mit jeweils 3 Stufen entlang der Bahnsteiges angeordnet werden. Als Absturzsicherung für den Höhenversprung von 20 cm zum Gebäude und dem davor verlaufenden Weg wird ein Geländer vorgesehen. Des Weiteren wird im Zugangsbereich zum Forum eine Rampe angeordnet.

Die Bahnsteigoberkanten, Bahnsteigebauten, Kabelkanaltrassen sind anzupassen.

Der vorhandene Zaun westlich des Gleises in Richtung Kaltenkirchen wird entfernt.

Konstruktive Planung

Der Bahnsteig bzw. der Plattenbelag erhält zur Entwässerung ein Gefälle von 2 % vom Gleis abweisend.

Die Betonfertigteile Erhöhungsstein E 76/96 und die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 41) für die Verlängerung des Bahnsteiges werden aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ort beton

C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen Verschieben gesichert. Der vorhandene Abdeckstein wird auf einer maximal 3 cm dicken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerkssperre hinterlegt um ein Durchrieseln und Auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen von Erhöhungs- und Abdeckstein sowie den Bahnsteigkanten wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt im Bereich der vorhandenen Bahnsteige der Rückbau der vorhandenen Abdecksteine, die Aufnahme und Zwischenlagerung des Bahnsteigbelages (Pflaster) sowie der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Oberflächen der Bahnsteige werden gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und müssen mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen.

Der Bahnsteigbelag wird auf 4 cm Edelbrechsand und 28 cm Kiestragschicht (im verdichteten Zustand) verlegt (nach RStO 12 Tafel 6, Zeile 2, Pflasterdecke, Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus d = 40 cm) und anschließend mit Quarzsand eingeschlämmt.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 5,4 % geneigten Zuwegungsabschnitte die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung. Der Leitdichtekontrast zwischen Bahnsteigbelag und Platten des Blindenleitsystems muss mind. 0,4 betragen.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergl. wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt.

Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der Zuwegung erfolgt nach Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages entsprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet. Das Geländer beinhaltet eine vorstehende Fußleiste als Längsführung für Rollstuhlfahrer (Radabweiser).

Die äußere Bahnsteigkante wird mit einem Winkelstützelement gesichert, auf welchem auf der Westseite das Geländer zur Absturzsicherung befestigt wird.

Auf der Ostseite wird der Zaun unmittelbar hinter dem Winkelstützelement geführt.

Ellerau, km 22,6 – km 22,8 (Anlage A 5.5)

Der Bahnhof Ellerau verfügt über einen 109,0 m langen Mittelbahnsteig mit einer Zuwegung aus Süden.

Für die südliche Anbindung des Bahnsteigs wird die vorhandene Zuwegung abgebrochen und der vorhandene Bahnsteigzugang etwas nach Süden verlegt. Die Verlängerung des Bahnsteigs um ca. 29 m erfolgt einseitig am östlichen Bahnsteigende.

Die neue Zuwegung hat eine Gesamtlänge von 19,0 m und ist mit einem Zwischenpodest mit einer Tiefe von 2,0 m ausgebildet. Die Breite der Zuwegung beträgt analog zur vorhandenen Zuwegung > 2,40 m.

Der Mittelbahnsteig besitzt derzeit eine Höhe von 76 cm über Schienenoberkante und wird auf gesamter Länge auf 96 cm über Schienenoberkante erhöht.

Die Bahnsteigoberkanten, Bahnsteigebauwerken, Kabelkanaltrassen sind anzupassen.

Konstruktive Planung

Der Bahnsteig bzw. der Plattenbelag erhält zur Entwässerung ein Gefälle von 2 % als Dachgefälle zu beiden Gleisen hin.

Die Betonfertigteile Erhöhungsstein E 76/96 und die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 41) für die Verlängerung des Bahnsteiges werden aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ort beton C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen Verschieben gesichert. Der vorhandene Abdeckstein wird auf einer maximal 3 cm dicken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerkssperre hinterlegt um ein Durchrieseln und Auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen von Erhöhungs- und Abdeckstein sowie den Bahnsteigkanten wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt im Bereich der vorhandenen Bahnsteige der Rückbau der vorhandenen Abdecksteine, die Aufnahme und Zwischenlagerung des Bahnsteigbelages (Pflaster) sowie der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Oberflächen der Bahnsteige werden gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und müssen mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen.

Der Bahnsteigbelag wird auf 4 cm Edelbrechsand und 28 cm Kiestragschicht (im verdichteten Zustand) verlegt (nach RStO 12 Tafel 6, Zeile 2, Pflasterdecke, Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus d = 40 cm) und anschließend mit Quarzsand eingeschlämmt.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 5,4 % geneigten Zuwegungsabschnitte die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung. Der Leitdichtekontrast zwischen Bahnsteigbelag und Platten des Blindenleitsystems muss mind. 0,4 betragen.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergl. wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt. Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der Zuwegung erfolgt nach Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages entsprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet. Das Geländer beinhaltet eine vorstehende Fußleiste als Längsführung für Rollstuhlfahrer (Radabweiser).

Nachrichtlich Neuer Bahnsteigzugang Ohlmöhlenweg, Strecken km 22,6+70

Als Baumaßnahme des LBV ist ein neuer Bahnsteigzugang im Bereich Ohlmöhlenweg vorgesehen. Der derzeitige Stand der Planung ist in den Unterlagen nachrichtlich dargestellt, jedoch nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

Tanneneck, km 24,0 – km 24,4 (Anlage A 5.6)

Der Bahnhof Tanneneck verfügt über zwei Außenbahnsteige mit einer barrierefreien Zuwegung von Osten her für den nördlichen Außenbahnsteig des Gleises Richtung Hamburg und von Westen her für den südlichen Außenbahnsteig des Gleises Richtung Kaltenkirchen. Die Außenbahnsteige sind lagemäßig versetzt angeordnet, der nördliche Bahnsteig liegt westlich der Straße Buchenweg, der südliche Bahnsteig östlich der Straße Buchenweg. Beide Außenbahnsteige haben derzeit eine Länge von 100 m.

Die Verlängerung der Bahnsteige auf 138,0 m erfolgt beim nördlichen Bahnsteig einseitig nach Westen hin. Zudem erhält dieser Bahnsteig nunmehr auch eine westliche Anbindung in Form einer Zuwegung mit einer Gesamtlänge von 20,0 m, ausgestattet mit einem Zwischenpodest. Die Breite der Zuwegung beträgt 2,10 m.

Die östliche Anbindung vom Buchenweg her wird abgebrochen und durch eine neue Zuwegung mit einer Gesamtlänge von 20,0 m und einem Zwischenpodest mit einer Tiefe von 2,0 m ersetzt. Die Breite der Zuwegung beträgt 2,10 m.

Der Außenbahnsteig am Gleis in Richtung Kaltenkirchen wird einseitig nach Osten hin verlängert um ca. 43 m. Die vorhandene einseitige Zuwegung vom Buchenweg her wird abge-

brochen und durch eine neue Zuwegung mit einer Gesamtlänge von 20,0 m und einem Zwischenpodest mit einer Tiefe von 2,0 m ersetzt. Die Breite der Zuwegung beträgt 2,10 m.

Die Außenbahnsteige besitzen derzeit eine Höhe von 76 cm über Schienenoberkante und werden auf gesamter Länge erhöht auf 96 cm über Schienenoberkante.

Die Bahnsteigoberkanten, Bahnsteigebauten, Kabelkanaltrassen sind anzupassen.

Konstruktive Planung

Der Bahnsteigbelag wird als Plattenbelag mit einem einseitigen Gefälle von 2 % zum Gleis hin ausgebildet. Auf der gleisabgewandten Seite werden die Bahnsteige durch Winkelstützelemente abgeschlossen und der Geländeversprung gehalten. Hinter das Winkelstützelement wird als Absturzsicherung ein Geländer angeordnet.

Die vorhandenen Bahnsteigkanten (BSK 21) werden auf gesamter Länge entfernt und durch Bahnsteigkanten mit Sicherheitsraum (BSK 42) ersetzt. Im Bereich der Verlängerung der Bahnsteige kommen ebenfalls Bahnsteigkanten mit Sicherheitsraum (BSK 42) zum Einsatz. Die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 42) werden aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ort beton C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen Verschieben gesichert. Der Abdeckstein wird auf einer maximal 3 cm dicken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerkssperre hinterlegt um ein Durchrieseln und Auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen der Bahnsteigkanten und der rückseitigen Winkelstützelemente wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt die Aufnahme und Zwischenlagerung des Bahnsteigbelages (Pflaster) sowie der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Oberflächen der Bahnsteige werden gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und müssen mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen.

Der Bahnsteigbelag wird auf 4 cm Edelbrechsand und 28 cm Kiestragschicht (im verdichteten Zustand) verlegt (nach RStO 12 Tafel 6, Zeile 2, Pflasterdecke, Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus d = 40 cm) und anschließend mit Quarzsand eingeschlämmt.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 5,4 % geneigten Zuwegungsabschnitte die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in

Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung. Der Leitdichtekontrast zwischen Bahnsteigbelag und Platten des Blindenleitsystems muss mind. 0,4 betragen.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergl. wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt.

Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der Zuwegung erfolgt nach Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages entsprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet. Das Geländer beinhaltet eine vorstehende Fußleiste als Längsführung für Rollstuhlfahrer (Radabweiser).

Ulzburg Süd, km 26,9 – km 27,1 (Anlage A 5.7)

Im Bahnhof Ulzburg Süd treffen die Linien S21, A2 und A1 zusammen. Der Bahnhof verfügt über 3 Bahnsteiggleise an 2 Mittelbahnsteigen, die jeweils am nördlichen Ende über barrierefreie, geneigte Gehwege an die Amselstraße angebunden sind.

Der östliche Mittelbahnsteig wird planmäßig von Zügen von/nach Norderstedt und Elmshorn (Gleis 732) und der Linie S21, nach Kaltenkirchen, angefahren (Gleis 733). Der westliche Mittelbahnsteig wird ebenfalls von den Zügen von/nach Norderstedt und Elmshorn (Gleis 732) angefahren sowie der Linie S21, nach Eidelstedt (Gleis 731). Aus diesem Grund sind beide Mittelbahnsteige als Kombibahnsteige herzustellen.

Die Bahnsteigkanten beider Bahnsteige sind somit in Teilbereichen von heute 0,76 m auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen und jeweils nach Süden zu verlängern, um für die Bahnsteige der Gleise 731 und 733 eine nutzbare Länge von jeweils 138m zu erhalten.

Der östliche Mittelbahnsteig ist um ca. 45,0 m zu verlängern, die Bahnsteigbreite verringert sich dabei aufgrund der sich verjüngenden Gleislage zum Bahnsteigende hin auf 2,95 m.

Der westliche Bahnsteig ist um ca. 46,0 m zu verlängern. Die Verlängerung erfolgt nur für das Gleis 731, da planmäßig keine S-Bahnzüge nach Gleis 732 einfahren. Sollte dennoch ein Zug der S21 nach Gleis 732 einfahren (müssen), ist der Ausstieg auf gesamter Fahrzeuglänge nach Osten möglich.

Die Verlängerung des westlichen Bahnsteigs wird in einer Breite von ca. 5,13 m hergestellt. Auf der gleisabgewandten Seite sowie am Bahnsteigende wird ein Geländer als Absturzsicherung angeordnet.

Um die vorhandenen Bahnsteigkanten BSK 21 (0,76 m über SO) auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen, werden diese mit dem Erhöhungsstein E 76/96 angepasst; der vorhandene Abdeckstein kann wiederverwendet werden. Die erforderlichen Bahnsteigverlängerungen werden mittels BSK 21 bzw. BSK 41 hergestellt.

Beide Bahnsteigzugänge sind an die neue Höhe von 0,96 m über SO anzupassen. Die Reisendenübergänge über die Gleise 733 und 732 am Fuß der Bahnsteigzugänge bleiben in heutiger Form erhalten.

Der Zugang zum östlichen Mittelbahnsteig erhält nach einer Länge von ca. 8,25 m ein 2,0 m langes Zwischenpodest an das sich ein ebenfalls ca. 8,25 m langer neu herzustellender geneigter Gehweg anschließt. Die nutzbare Breite des Zugangs beträgt 1,90m. Für die Herstellung dieser Zuwegung ist der Bahnsteig auf einer Länge von ca. 7,51 m abzubereiten.

Der Zugang zum westlichen Mittelbahnsteig schließt ebenfalls an den bereits vorhandenen Reisendenübergang an; er erhält eine nutzbare Breite von 2,80 m und führt über drei geneigte Flächen von 4,0 bis 7,0 m Länge sowie 2 Zwischenpodeste mit einer Länge von $\geq 2,0$ m auf die westliche Seite (Gleis 731 zugewandte Seite) des Mittelbahnsteigs (Richtungsgleis Eidelstedt). Die Bahnsteigkante an Gleis 732 behält die einheitliche Höhe von 0,76 und heutige Gesamtlänge von ca. 100 m. Vom oberen Ende der neuen Zuwegung erreicht man den Bahnsteig an Gleis 732 über eine seitlich angeordnete Stufe oder, barrierefrei, über die an den erhöhten Bereich anschließende geneigte Übergangsfläche.

Die Zugänge werden gemäß Ril 813.0202 barrierefrei als geneigte Gehwege mit Zwischenpodesten hergestellt. Die Regelbreiten werden nicht eingeschränkt, so dass ein ungehinderter Begegnen zweier Rollstuhlfahrer möglich ist. Die maximale Längsneigung der Gehwege beträgt jeweils 6,0 % und entspricht damit der durch die Ril vorgegebenen Grenze von max. 6,0 %.

Die Gleisachsen im Bahnsteigbereich verlaufen im Richtungsgleis Eidelstedt in der Geraden, im Richtungsgleis Kaltenkirchen ab km 15,99 in einem Bogen mit $R=1.320$ m, jeweils ohne Überhöhung. Alle drei Gleise sind mittels Festlegung durch Verschieben gesichert. Die Gleise im Bereich der Bahnsteigverlängerungen werden ebenfalls festgelegt. Die Bahnsteige erhalten eine gemäß Ril 813.0201 an den Bogenverlauf der Gleise angepasste Bahnsteigkantenlage und -höhe.

Die Entwässerung der Verlängerungen erfolgt angepasst an die vorhandenen Bahnsteige: auf dem östlichen Bahnsteig wird anfallendes Regenwasser über mittig angeordnete Trümpfen (Gefälle 2 % zur Mitte) gesammelt und in die öffentliche Kanalisation geführt.

Der westliche Bahnsteig entwässert im Bestand zunächst über ein Dachprofil (2%) zum Gleis hin und wechselt im Verlauf zu einem durchgängigem Gefälle zum Gleis 732 hin; die Verlängerung erhält ein Gefälle von 2% zur hinteren Bahnsteigkante, von wo aus das Wasser in das angrenzende Gelände versickern kann.

Konstruktive Planung

Das Betonfertigteil Erhöhungsstein E 76/96 wird aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und mit Dübeln auf der vorhandenen Bahnsteigkante gegen Verschieben gesichert. Der vorhandene Abdeckstein wird auf einer maximal 3 cm dicken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet.

Nach dem Setzen von Erhöhungs- und Abdeckstein wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt der Rückbau der vorhandenen Abdecksteine, die Aufnahme und Zwischenlagerung des Bahnsteigbelages sowie der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 21 bzw. 41) für die Verlängerung der Bahnsteige werden ebenfalls aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ortbeton C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen verschieben gesichert. Der Abdeckstein wird mit einer 3 cm starken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerkssperre hinterlegt um ein durchrieseln und auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen der Bahnsteigkanten wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung hergestellt. Hierzu sind die Elemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen nach ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen.

Die Oberflächen der Bahnsteige werden gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und müssen mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 6,0 % geneigten Zuwegungsabschnitte die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergl. wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt.

Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der verlängerten Zuwegungen erfolgt nach (Teil-)Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages entsprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet.

Henstedt-Ulzburg, km 29,5 – km 29,7 (Anlage A 5.8)

Der Bahnhof Henstedt-Ulzburg liegt in Troglage und verfügt über 2 Außenbahnsteige mit einer barrierefreien Zuwegung über einen Aufzug sowie 2 Treppenanlagen.

Die Bahnsteige werden als Kombi-Bahnsteige ausgebildet. Beide Außenbahnsteige sind von 110,0 m auf 138,0 m zu verlängern und in Teilbereichen, 15,0 m am südlichen Bahnsteigende und 15,0 m am nördlichen Bahnsteigende, sind die Bahnsteigkanten von 0,76 m auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen bzw. gleich in richtiger Höhe zu erstellen. Weiterhin ist auf gesamter Bahnsteiglänge die Mindestbreite von 2,50 m herzustellen.

Für die Verlängerung der Bahnsteige muss die vorhandene Trogwand nach Norden hin verbreitert werden.

Die vorhandenen Treppenanlagen liegen in jenem Bahnsteigbereich, der nicht erhöht werden muss. Insofern sind dort keine Anpassungen notwendig.

Die Bahnsteigoberkanten, Bahnsteigebauten, Kabelkanaltrassen sind in dem zu erhöhenden Bahnsteigbereich anzupassen.

Konstruktive Planung

Der Übergang von den Bereichen mit einer Höhe von 76 cm über Schienenoberkante zu den Bereichen mit einer Höhe von 96 cm über Schienenoberkante erfolgt auf dem Bahnsteig durch Ausbildung einer Rampe mit einer Neigung von 3 %.

Auf der Südseite wird die geplante Bahnsteigerhöhung mit einem Erhöhungsstein ausgeführt, auf der Nordseite erfolgt ein Neubau mit BSK 41.

Vorhandene Kabelschächte werden nach oben gezogen und angepasst. Der aufzuhöhen Bereich wird aufgefüllt und erhält einen Plattenbelag mit einem Gefälle von 2 % abweisend von der Bahnsteigkante nach außen. Vor der vorhandenen Trogwand ist eine Entwässerung angeordnet, die ebenfalls höher gesetzt wird.

Die vorhandenen Troginnenwände, welche als rückverankerte Schlitzwand mit Vorsatzfassade ausgebildet sind, müssen auf einer Länge von ca. 27,1 m auf der West- und Ostseite abgebrochen werden.

Zum Zwecke des Abbruchs wird jeweils eine Trägerbohlwand vorgesehen, welche in einem Abstand von ca. 2,0 m hinter die vorhandene Trogwand gesetzt wird. Die Trägerbohlwände werden gegen die vorhandenen Wände abgestützt, die Abstützung und die vorhandenen Anker werden kraftschlüssig einbetoniert. Im Schutz der Trägerbohlwand erfolgt der Abbruch der Schlitzwände bis zu einer Oberkante von NN +34,15 m.

Die neuen Trogwände werden auf einer Sauberkeitsschicht mit einer Unterkante von NN +33,35 m rückseitig an die vorhandenen Wände angesetzt. Die Trogwände erhalten eine im oberen Bereich liegende Verankerung und ein Geländer als Absturzsicherung.

Nach der Herstellung der neuen Troginnenwände wird die bauzeitliche Trägerbohlwand samt Aussteifung zurückgebaut und der Bereich hinter den Troginnenwänden lagenweise verfüllt.

Kaltenkirchen Süd, km 32,9 – 33,1 (Anlage A 5.9)

Der Bahnhof Kaltenkirchen Süd verfügt über zwei Außenbahnsteige mit barrierefreien Zugängen jeweils am südlichen Bahnsteigende. An beiden Bahnsteigen ist rückseitig, etwa mittig, zusätzlich eine Treppenanlage mit Anbindung an die P+R-Anlagen vorhanden.

Der Bahnsteig ist als Kombibahnsteig herzustellen, d. h. in Teilbereichen ist eine Erhöhung vom heute 0,76 m auf 0,96 m erforderlich; zusätzlich sind die Bahnsteige um ca. 27,0 m (westlicher Bahnsteig) bzw. 38,0 m (östlicher Bahnsteig) auf jeweils 138,0 m zu verlängern. Die Verlängerungen erfolgen am nördlichen Bahnsteigende. Die Bahnsteigbreite des östlichen Bahnsteiges wird dabei nicht eingeschränkt und beträgt weiterhin ca. 4,05 m. Die Verlängerung des westlichen Bahnsteiges wird in einer Breite von 3,40 m hergestellt; im Bestand beträgt die Bahnsteigbreite 4,40 m.

Die Gleisachsen im Bahnsteigbereich verlaufen im Richtungsgleis Eidelstedt in einem Innenbogen bestehend aus aneinandergereihten Übergangsbögen, die Überhöhung beträgt 40 mm. Das Richtungsgleis Kaltenkirchen verläuft auf ca. 30,0 m Länge in einem Bogen mit $R = 320\text{ m}$ und einer Überhöhung von $U = 60\text{ mm}$; vor und hinter dem Bogen schließen Übergangsbögen an. Der Bahnsteig erhält eine gem. DB-Ril 813.0201 an den Bogenverlauf der Gleise angepasste Bahnsteigkantenlage und -höhe.

Um die vorhandene östliche Bahnsteigkante BKZ 76 (0,76 m über SO) sowie die westliche Bahnsteigkante BSK 21 (ebenfalls 76 cm über SO) in den Bereichen der Teilaufhöhungen auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen, werden diese mit dem Erhöhungsstein E 76/96 angepasst; der vorhandene Abdeckstein kann wiederverwendet werden. Die erforderlichen Bahnsteigverlängerungen werden am östlichen Bahnsteig sowohl mittels BSK 21 (76,0 cm über SO), als auch BSK 41 (96,0 cm über SO) hergestellt. Für die Verlängerung des westlichen Bahnsteigs werden BKZ 76 (76,0 cm über SO), sowie BKZ 96 (96,0 cm über SO) eingebaut.

Die Bahnsteigzugänge werden neu hergestellt. Die südlichen Zugänge werden gemäß Ril 813.0202 barrierefrei als geneigte Gehwege mit Zwischenpodesten hergestellt und erhalten eine nutzbare Breite von ca. 2,60 m für den östlichen Bahnsteig bis 3,00 m für den westlichen Bahnsteig.

Die maximale Längsneigung der Gehwege beträgt 5,4 % und liegt damit **unterhalb** der durch die Ril vorgegebenen Grenze von maximal 6,0 %. Die Regelbreiten wurden dabei nicht eingeschränkt, so dass ein ungehindertes Begegnen zweier Rollstuhlfahrer möglich ist. Eine höhenmäßige Anpassung der rückseitig vorhandenen Treppen ist nicht erforderlich, da der Bahnsteig in den Bereichen in seiner ursprünglichen Höhe von 0,76 m über SO erhalten bleibt. Die Regelbreiten wurden weder bei den Gehwegen noch der Treppe eingeschränkt.

Im Bereich von $H = 0,96\text{ m}$ über SO vorhandene Einbauteile des Bahnsteiges werden unter Berücksichtigung der Ril 813.0203 an das um ca. 0,20 m aufgehöhte Bahnsteigniveau angepasst. Im Abschnitt der Bahnsteigverlängerung ist die bedarfsorientierte Ergänzung der Bahnsteigausstattung mit Beleuchtung, Sitzmobiliar, Information, etc. geplant.

In die Oberflächenbefestigung von Bahnsteig und Bahnsteigzugängen wird ein Blindenleitsystem aus taktilen Leitstreifen und Aufmerksamkeitsfeldern integriert. Ausbildung und Gestaltung erfolgen unter Beachtung der Ril 813.0205.

Im Bestand erfolgt die Oberflächenentwässerung der Bahnsteige über ein 2%iges Quergefälle nach Westen. Die Oberflächenentwässerung der Bahnsteigverlängerungen erfolgt analog.

Konstruktive Planung

Das Betonfertigteil Erhöhungsstein E 76/96 wird aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und mit Dübeln auf der vorhandenen Bahnsteigkante gegen Verschieben gesichert. Der vorhandene Abdeckstein wird auf einer maximal 3 cm dicken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet.

Nach dem Setzen von Erhöhungs- und Abdeckstein wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung (ca. 20 cm) hergestellt. Hierzu sind die Fertigteilelemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen der ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen. Vorlaufend erfolgt die Aufnahme und Zwischenlagerung der vorhandenen Abdecksteine sowie des Bahnsteigbelages und der Rückbau nicht mehr benötigter Bahnsteigkomponenten.

Die Betonfertigteile der Bahnsteigkanten (BSK 21 bzw. 41 und BKZ 76 bzw. 96) für die Verlängerung des Bahnsteiges werden aus Beton C35/45 XC4, XD3, XF4 hergestellt und auf einer Gründung als Streifenfundament aus unbewehrtem Ortbeton C20/25 XC2 versetzt. Jedes Element wird mit Dübeln auf dem Fundament gegen verschieben gesichert. Der Abdeckstein wird einer 3 cm starken Mörtelfuge auf die Fertigteile gesetzt. Jede 7. bis 10. Vertikalfuge der Fertigteile wird durch Einlage einer Styroporplatte als Dehnungsfuge > 15 mm vorbereitet. Sämtliche vertikalen Fugen der Bahnsteigkantenelemente werden mit einer Mauerwerkssperre hinterlegt um ein durchrieseln und auswaschen der Hinterfüllung zu vermeiden. Die Eckausbildung des Bahnsteiges erfolgt durch Sonderelemente.

Nach dem Setzen der Bahnsteigkanten wird der Bahnsteigkörper durch Auffüllung hergestellt. Hierzu sind die Elemente mit frostsicherem Material lagenweise zu hinterfüllen und zu verdichten. Das Material muss den Anforderungen nach ZTVE-StB 09 für ein Gemisch mit der Frostsicherheitsklasse F1 (frostunempfindlich) entsprechen.

Die Oberflächen der Bahnsteige werden gemäß DIN 51130 rutschhemmend ausgebildet und müssen mindestens eine Mikrorauheit von 55 SRT bzw. R12 aufweisen. Der Bahnsteigbelag wird auf 4 cm Edelbrechsand und 28 cm Kiestragschicht (im verdichteten Zustand) verlegt (nach RStO 12 Tafel 6, Zeile 2, Pflasterdecke, Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus d = 40 cm) und anschließend mit Quarzsand eingeschlämmt.

Gemäß Ril 813.0201 erfolgt auf dem Bahnsteig und im Bereich der mit max. 5,4 % geneigten Zuwegungen die Anordnung eines Blindenleitsystems. Dieses Blindenleitsystem besteht aus einem durchgehenden taktilen Blindenleitstreifen mit einer Breite von 30 cm, in einem Abstand von 2,50 m mit der Vorderkante zur Gleisachse und von 60 cm zu festen Einbauten sowie Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen. Die Aufmerksamkeitsfelder bestehen aus 3 x 3 Platten und haben somit eine Größe von 90 x 90 cm. Die Platten des Wegeleitsystems entsprechen weißen, rillierten Betonwerksteinplatten nach DIN EN 1338, Härteklasse I, mit Faserbetonzusatz und besitzen eine Querriffelung der Rillen in Längsrichtung zur Erhöhung der Rutschhemmung.

Im Bereich von Einbauten und Masten oder dergleichen wird der Belag mittels Mosaikpflaster aus Granit (4/6 cm gem. DIN EN 1342) angepasst. Dieses wird in Mörtel verlegt und eingeschlämmt.

Die Längsfuge zwischen Belag und Bahnsteigkante wird als Fugenfüllung mit Bitumenvergussmasse nach TL Fug-StB01 ausgeführt. Vertikalfugen zwischen den Fertigteilen werden dauerelastisch aus Polysulfidwerkstoff verfüllt.

Die Einfassung der Zuwegung erfolgt nach Abbruch der vorhandenen Konstruktionen durch vorgefertigte Rampensteine bzw. Winkelstützelemente, die auf unbewehrten Betonfundamenten gegründet werden. Hinterfüllung, Ausbildung der Tragschicht und des Belages entsprechen der Ausführung im Bahnsteigbereich. Die Zuwegungen werden beidseitig mit einem Geländer als Absturz- und Verkehrssicherung ausgerüstet. Das Geländer beinhaltet eine vorstehende Fußleiste als Längsführung für Rollstuhlfahrer (Radabweiser).

Kaltenkirchen, km 34,2 – km 34,4 (Anlage A 5.10)

Der Bahnhof Kaltenkirchen liegt in Troglage und verfügt über einen Mittelbahnsteig mit einer barrierefreien Zuwegung über einen Aufzug sowie 2 Treppenanlagen. Der Mittelbahnsteig besitzt bereits die erforderliche Länge von 138,0 m.

Der bestehende Mittelbahnsteig besitzt eine Breite von 5,93 m und ist als aufgelagerte Platte, die auf zwei Stützen in einem Abstand von 4,28 m angeordnet ist, ausgebildet. Die Platte besitzt eine Stärke von 20 cm und beidseitige Aufkantungen in einer Höhe von 9 cm und einer Breite von 20 cm. Zwischen beiden Aufkantungen ist der Plattenbelag eingelegt. Der Bahnsteig hat ein Dachgefälle zu beiden Seiten hin.

Der Bahnsteig wird als Kombi-Bahnsteig ausgebildet. Die Bahnsteigkanten sind daher in Teilbereichen von 17,0 m am östlichen Bahnsteigende und 15,0 m am westlichen Bahnsteigende von 0,76 m auf 0,96 m über Schienenoberkante zu erhöhen.

Treppenaustritte, Zugänge zum Aufzug, Türen zu Betriebsräumen sind ggf. anzupassen.

Die Bahnsteigoberkanten, Bahnsteigeinbauten, Kabelkanaltrassen sind anzupassen.

Konstruktive Planung

Im Bereich der Bahnsteigerhöhungen wird der vorhandene Plattenbelag entfernt. Die Aufkantungen an den Bahnsteigkanten erhalten einen Erhöhungsstein, welcher aufgelegt und verdübelt wird.

Der Bereich zwischen vorhandener Bahnsteigplatte und neuer UK Pflaster wird mit geeignetem Material aufgefüllt. Aufgrund der statischen Erfordernisse und der Bemessung der vorhandenen Konstruktion erfolgt die Auffüllung mit leichtem Material (druckfeste Dämmung). Der Pflasterbelag wird auf der Auffüllung neu verlegt.

Der Übergang von den Bereichen mit einer Höhe von 76 cm über Schienenoberkante zu den Bereichen mit einer Höhe von 96 cm über Schienenoberkante erfolgt auf dem Bahnsteig durch Ausbildung einer Rampe mit einer Neigung von 3 %. Im Bereich der Treppenanlagen wird der erhöhte Bahnsteigbereich an die Treppenstufenhöhe örtlich angeglichen, die Stufenanzahl verringert sich hier um 1 Stufe.

3.7.11. Leitungen und Leitungskreuzungen

Durch die Maßnahme werden im Bereich des zweigleisigen Ausbaus zwischen Quickborn und Ellerau (ca. km 20,3+98 bis ca. km 22,6+40), im Bereich der erforderlichen Gleisabsenkungen (ca. km 31,79 bis ca. km 31,97 und ca. km 32,19 bis ca. km 32,35) sowie im Bereich des Umrichterwerks in Kaltenkirchen (ca. km 32,0) Leitungsanpassungen erforderlich.

Betroffene Leitungen einschließlich vorgesehener Maßnahmen sind dem Bauwerksverzeichnis in Anlage 11 sowie den Leitungsplänen (Anlage 7) zu entnehmen.

Die betroffenen Leitungsträger im Bereich des zweigleisigen Ausbaus sind

- Deutsche Telekom GmbH
- Kabel Deutschland GmbH
- Schleswig-Holstein Netz AG
- Stadt Quickborn
- Stadtwerke Quickborn GmbH
- Stadtwerke Norderstedt

Im Bereich der Gleisabsenkungen sind folgende Leitungsträger betroffen:

- Hamburger Gaswerke GmbH (SÜ B433, ca. km 31,79 bis ca. km 31,97)
- Schleswig-Holstein Netz AG (SÜ Feldstraße, ca. km 32,19 bis ca. km 32,35)

Im Bereich des Umrichterwerks Kaltenkirchen sind folgende Leitungsträger betroffen:

- Stadt Kaltenkirchen
- Stadtwerke Kaltenkirchen GmbH
- Wasserzweckverband Kaltenkirchen
- Schleswig-Holstein Netz AG
- Deutsche Telekom GmbH

Anpassungen von Leitungen im öffentlichen Verkehrsraum werden unter Einhaltung der durch die zuständigen Verkehrsbehörden angeordneten Verkehrssicherungsmaßnahmen durchgeführt.

3.7.12. Stützwände, Strecken-km 20,4+10 – km 20,5+08

Die auf der Ostseite des Gleises vorhandene Stützwand muss abgebrochen werden, da das östliche Gleis aufgrund der Verlängerung des Abstellgleises nördlich vom Bf Quickborn weiter nach Osten verlegt werden muss.

Die Böschungssicherung erfolgt mit einer Trägerbohlwand, welche aus in den Boden eingespannten Stahlträgern und dazwischenliegender Ausfachung mit Betonelementen besteht und eine maximale Höhe von ca. 1,0 m aufweist.

Nach Norden hin läuft die Trägerbohlwand aus. Der vorhandene Kabelkanal bleibt vor der Trägerbohlwand bestehen.

3.7.13. Signaltechnik

Folgende Maßnahmen sind für dieses Projekt erforderlich:

1. Bahnsteigverlängerungen bzw. -veränderungen
2. Neubau des zweiten Gleises im Bereich Quickborn bis Ellerau
3. Systemwechselstelle zwischen Stromschiene und Fahrleitung (im PFA 1)

Dadurch sind folgende vorhandene signaltechnische Anlagen betroffen bzw. signaltechnische Veränderungen teilweise erforderlich:

- Standort der Einfahrt- und Ausfahrtsignale
- Durchrutschwege und Sicherheitsabstände
- Abstand zwischen dem haltenden Zug und den Signalen
- Mindestabstände zu Weichen
- Kabeltrassenänderung und deren Verkabelung: Parallel zur Gleisstrecke wird beidseitig die Kabelkanaltrasse erneuert bzw. ergänzt. Dieses wird notwendig um alle neu- und umzubauenden signaltechnischen, fernmeldetechnischen und elektrotechnischen Anlagen anzubinden und eine Stellwerk-Redundanz zu gewährleisten.
- Signalsicht
- Stellwerkstechnik (Softwareanpassung)
- Achszählanlage
- Auf den Bahnsteigen: Die Technische Ausrüstung wie z.B. Beleuchtungsanlage, Zuleitungen für Zugzielanzeiger, Uhren, Fahrkartenautomaten usw.
- Implementierung des Informationsmeldesystems (IMS) und des Systems Selbstabfertigung durch Triebfahrzeugführer (SAT) einschl. der erforderlichen Platzbedarfe und Kabelwege
- Berücksichtigung der Techniken SAT und IMS

3.7.14. Sonstige Bahntechnik

Folgende Bahntechnik ist anzupassen:

- Signal und Fernmeldetechnik
- Leitungen FM, Starkstrom, Umverlegung Leitungen infolge Mastanordnungen
- Informations- und Meldesystem IMS
- Selbstabfertigung durch den Triebfahrzeugführer SAT auf den Bahnsteigen
- Zugfunksystem GSMR (Wechsel vom analogen auf den digitalen Zugfunk)

3.7.15. Baufeldräumung

Detaillierte Angaben zu Baumfällungen, Kronenrückschnitten und Strauchentfernungen etc. in den Baubereichen sind dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP), aufgestellt vom Büro EGL GmbH, gem. Unterlage C2 zu entnehmen. Dort sind auch Angaben zu vorhandenen Ausgleichs- und Ersatzflächen enthalten.

3.8. Verkehrsabläufe

3.8.1. Baustellenverkehre

Für die Zu- und Abfahrten zu den Baustellenbereichen und BE-Flächen für Arbeiten an den Gleisen, den Bahnsteigen und den Ingenieurbauwerken ist es vorgesehen, öffentliche Straßen und Wege zu nutzen.

Die Zu- und Abfahrten der einzelnen Baustellenbereiche sind wie folgt vorgesehen:

- Bereich Bf Bönningstedt: Auf der Westseite ist eine BE-Fläche südlich vom Bahnsteigbereich und westlich von der Ladestraße vorgesehen. Die Zufahrt für Fahrzeuge $\geq 7,5$ t erfolgt über die Straße Bahnhofstraße und die befestigte Ladestraße (siehe Anlage A 3.3).
- Bereich Bf Hasloh: Die Zufahrt für die BE-Flächen westlich der Strecke A1 erfolgt von Süden her von der Dorfstraße und der Ladestraße (siehe Anlage A 3.10).
- Bereich Bf Quickborn Süd: Die Zufahrt für die Bahnsteigverlängerungen auf der Nord- und Südseite erfolgt von der Heidkampstraße (siehe Anlage A 3.17).
- Bereich Bf Quickborn: Die Zufahrt für die Verlegung des BÜ Querstraße erfolgt über die Querstraße, für die Bahnsteigverlängerungen erfolgt die Zufahrt von Süden über die Querstraße und von Norden über die Feldbehnstraße (siehe Anlage A 3.19).
- Bereich Abstellgleis Quickborn / Neubau Trägerbohlwand: Die Zufahrt erfolgt von Norden entlang der Bahntrasse auf der östlich des vorhandenen Gleises liegenden Baustraße (siehe Anlage A 3.20).
- Bereich zweigleisiger Ausbau: Die Zufahrt erfolgt über in Teilbereichen parallel auf der Ostseite zum Gleis verlaufenden Baustraßen (Baustraße ca. Strecken-km 20,5 bis km 22,4, teilweise unterbrochen). Die Baustraßen werden über mehrere Zufahrten an die öffentlichen Straßen und Wege angebunden, im Einzelnen über eine Zufahrt parallel zur Malchower Brücke, einem Stichweg östlich der Strecke ausgehend vom Feldbehnsweg, über den Feldbehnsweg und einem Stichweg ausgehend westlich der Strecke von der Ellerauer Straße (siehe Anlagen A 3.20 bis A 3.23).
- Bereich Durchlass Viehtrift: Die Zufahrt zum Baufeld und zu den BE-Flächen erfolgt über die östlich und westlich des Gleises verlaufenden Baustraßen von Süden ausgehend vom Feldbehnsweg (siehe Anlage A 3.22).

- Bereich Brücke Gronau: Die Zufahrt zum Baufeld erfolgt für den Bereich des südlichen Widerlagers über die östlich zum Gleis verlaufende Baustraße ausgehend vom Feldbehnsweg sowie ab dem Durchlass Viehtrift im Bereich des geplanten Bahndammes. Weiterhin wird eine bauzeitliche Querung der Gronau erstellt, so dass der Bereich samt BE-Fläche des südlichen Widerlagers, welcher westlich des Gleises liegt, über diese bauzeitliche Querung erreicht wird. Für das nördliche Widerlager und die östlich der Strecke und nördlich der Gronau liegende BE-Fläche erfolgt die Zuwegung über den Stichweg ab der Ellerauer Straße unter der EÜ Gronau hindurch (siehe Anlage A 3.22). Für einzelne Sondertransporte (z.B. Anlieferung Spundwände, Seilbagger) erfolgt die Zufahrt vom Kreuzungsbereich Bahnstraße / Berliner Damm (Ortschaft Ellerau) über die gleisparallele Baustraße nach Süden hin zur Gronau-Brücke. Die Sondertransporte werden in Betriebspausen der AKN durchgeführt.
- Bereich Fußgängertunnel Ellerau: Die Zufahrt zum Baufeld und den BE-Flächen erfolgt über die Baustraße, welche östlich der Strecke liegt, ausgehend von Süden von der EÜ Gronau (siehe Anlage A 3.23).
- Bereich Bf Ellerau: Die Zuwegung für die Bahnsteigverlängerung und die BE-Fläche, welche westlich vom Gleis nördlich der Parkplätze angeordnet ist, erfolgt über die öffentliche Straße vor dem Bahnhof (siehe Anlage A 3.24).
- Bereich Bf Tanneneck: Die Zuwegung für die Bahnsteigverlängerungen erfolgt über die öffentlichen Straßen Bahnstraße / Buchenweg (siehe Anlage A 3.27).
- Bereich Bf Ulzburg Süd: Die Zuwegung für die Bahnsteigverlängerungen und zur nördlich vom Bahnhof gelegenen BE-Fläche erfolgt über die öffentliche Straße Amselstraße (siehe Anlage A 3.33).
- Bereich Bf Henstedt-Ulzburg: Die Zuwegung für die Verbreiterung des Troges am nördlichen Ende der Bahnsteige und die dort beidseitig angeordneten BE-Flächen erfolgt über die öffentlichen Straßen Bahnhofstraße / Reumannstraße bzw. Hamburger Straße (siehe Anlage A 3.38).
- Bereich Umrichterwerk Kaltenkirchen: Die Zuwegung erfolgt über die öffentliche Straße Hans-Stockmar-Straße (siehe Anlage A 3.43).
- Bereich Bf Kaltenkirchen Süd: Die Zuwegung für die Bahnsteigverlängerungen erfolgt über die öffentlichen Straßen Werner-Siemens-Straße und Hamburger Straße (siehe Anlage A 3.45).

Für die Errichtung der Lärmschutzwände werden die Baustraßen mit den beschriebenen Zuwegungen benutzt bzw. die Arbeiten werden vom Gleis aus ausgeführt.

Es ist nicht davon auszugehen, dass zur Errichtung der Oberleitungsanlage öffentliche Straßen und Wege in Anspruch genommen werden müssen, da alle Arbeiten vom Gleis aus durchgeführt werden.

Jedoch kann es im Bereich von Bahnübergängen kurzzeitig zu Beeinträchtigungen des Individualverkehrs durch Materialtransport auf der Schiene, Tragseil- oder Fahrdratzug sowie bei Maststellarbeiten kommen, sofern sich diese im unmittelbaren Nahbereich der Bahnübergänge befinden. Entsprechende Maßnahmen werden mit der zuständigen Verkehrsbehörde vor Baubeginn abgestimmt.

3.8.2. Eisenbahnverkehr

Der Betrieb der AKN-Linie A1 ist während der geplanten Bauarbeiten zur Elektrifizierung und Herstellung der Zweigleisigkeit weitestgehend aufrecht zu erhalten.

3.9. Bauabläufe

3.9.1. Allgemeines

Die Umsetzung der Maßnahme soll nach dem erfolgten Grunderwerb und den weitestgehend durchgeführten Beweissicherungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Kampfmittelsondierung im Herbst eines Jahres beginnen. Dabei kann der Bauablauf grob in nachfolgende Arbeitsschritte unterteilt werden, wobei die Arbeiten sich teilweise durchaus räumlich und/ oder zeitlich überschneiden können:

- Baufeldräumung
- Umbau Bahnsteige einschließlich technischer Ausstattung
- Erneuerung Gronaubrücke und Viehtrift
- Anpassung Fußgängertunnel Ellerau
- Gleisbau (einschließlich Gleisabsenkungen und zweigleisigem Ausbau)
- Umbau Bahnübergänge einschließlich signaltechnischer Arbeiten
- Errichten Oberleitungsanlage einschließlich Umrichterwerk
- Fertigstellung und Inbetriebnahme

Bei der Erarbeitung eines möglichen Bauablaufes wurden die vorgesehenen Arbeiten in der Nacht bzw. an Sonn- und Feiertagen auf ein Minimum reduziert und darauf geachtet, dass diese Arbeiten nicht in dicht besiedelten Wohngebieten stattfinden.

Der Bauablauf sieht daher vor, die Bautätigkeiten zum überwiegenden Teil werktags im Zeitraum von 7:00 bis 20:00h auszuführen. Arbeiten, die Nacht- und/oder auch Wochenendarbeiten erfordern, betreffen den zweigleisigen Ausbau zwischen Quickborn und Ellerau sowie die Gleisabsenkungen im Bereich von Straßenüberführungen und des Tunnels in Ulzburg.

Es werden erschütterungsarme Bauverfahren eingesetzt, weshalb keine baubedingten Erschütterungen zu erwarten sind.

Ebenso sind keine nennenswerten baubedingten Lichtimmissionen zu erwarten, da zusätzliche oder künstliche Beleuchtung, soweit überhaupt erforderlich (weitest gehender Verzicht auf Nachtarbeiten), nur bei Bedarf eingeschaltet bzw. wenn nicht benötigt abgeschaltet wird; eine Flächenbeleuchtung (bspw. von BE-Flächen) ist nicht vorgesehen.

Nicht ausgeschlossen werden können hingegen baubedingte Lärmimmissionen; ein entsprechendes Baulärmgutachten findet sich in Anlage B9.

Um die Bauabläufe in den einzelnen Bereichen mit Bautätigkeiten an den Gleisen, den Bauwerken, den Bahnsteigen, den Leitungen und den Oberleitungsanlagen sicherstellen zu können sind folgende Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) bereit zu stellen:

BE-Fläche im Bereich Bf Bönningstedt, km 12,1+30 bis 12,2+10

Dieser Bereich auf der Westseite des vorhandenen Gleises wird als Lagerfläche verwendet (siehe Anlage A 3.3). Der seitliche Bewuchs bleibt erhalten.

BE-Flächen im Bereich Bf Hasloh, km 15,7+50 bis 15,8+90

Auf der Westseite der Strecke sind 2 Lagerflächen vorgesehen. Die südliche Fläche muss geräumt werden, die nördliche Fläche ist bereits befestigt (siehe Anlage A 3.10). Nach Fertigstellung der Maßnahme wird die südliche Fläche rekultiviert.

BE-Flächen Durchlass Viehtrift, km 21,8+85 bis 21,9+10

Östlich und westlich des Durchlasses Viehtrift werden Baustelleneinrichtungsfläche zur Lagerung und für die Geräteaufstellung vorgesehen (siehe Anlage A 3.22). Nach Fertigstellung der Maßnahme werden die Restflächen rekultiviert.

BE-Flächen EÜ Gronau, km 22,0+30 bis 22,0+75

Die Flächen beidseitig der EÜ Gronau werden komplett geräumt und provisorisch befestigt. Neben Lagerflächen östlich vom Gleis werden auch Geräteaufstellflächen, vor allem westlich vom Gleis, für die Brückenerstellung benötigt. Die westliche BE-Fläche wird über eine bauzeitliche Querung der Gronau erschlossen (siehe Anlage A 3.22). Nach Fertigstellung der Maßnahme werden die Restflächen rekultiviert.

BE-Flächen Bereich Fußgängertunnel Ellerau, km 22,4+00 bis 22,4+75

Die Flächen östlich vom Gleis werden beräumt und dienen als Lager- und Bewegungsflächen für Geräte (siehe Anlage A 3.23). Nach Fertigstellung der Maßnahme werden die Flächen rekultiviert.

Die Zu- und Abfahrt erfolgt für die Arbeiten am Tunnelportal von der Bahnstraße und für die Erstellung der Rampe von Süden her über die Baustraße und den Bahndamm ab Feldbehnsweg.

BE-Fläche Bf Ellerau, km 22,7+70 bis 22,8+00

Auf der Westseite wird nördlich der vorhandenen Parkplätze eine BE-Fläche auf einer derzeit unbefestigten Fläche vorgesehen, um die Bahnsteigverlängerung auf der Nordseite herstellen zu können (siehe Anlage A 3.24). Nach Fertigstellung der Maßnahme werden die Flächen rekultiviert.

BE-Fläche Bereich Bf Ulzburg Süd, km 27,1+60 bis 27,2+00

Die befestigte Fläche auf der Ostseite wird als Baustelleneinrichtungsfläche genutzt (siehe Anlage A 3.33).

BE-Flächen Bf Henstedt-Ulzburg, km 10,4+40 bis 10,6+10

Die Flächen beidseitig der zweigleisigen Strecke im Bereich des Trogas sind zur Baustelleneinrichtung und als Gerüststellplätze vorgesehen. Die Flächen liegen oberhalb des Trogas auf der Straßenebene (siehe Anlage A 3.38).

3.9.2. Bauablauf zur Errichtung der Oberleitungsanlage

Die Bauarbeiten zur Errichtung der Oberleitung beginnen **bereits frühzeitig im Rahmen der Gesamtmaßnahme in Bereichen, in denen keine sonstigen Bauaktivitäten vorgesehen sind**, und sollten auf der gesamten Strecke jeweils auf einem Gleis ohne regelmäßig stattfindenden Bahnbetrieb durchgeführt werden. Diese Situation erlaubt ein kontinuierliches Arbeiten in den Regelarbeitszeiten. Durch das in vollem Umfang zur Verfügung stehende und befahrbare Gleis kann die gesamte Oberleitungsanlage durch den Einsatz von Zweiwege-Technik vom Gleis aus errichtet werden. Baustraßen o.ä. sind nicht erforderlich, da alle Maschinen vom Gleis aus arbeiten können. Von nächtlichem Baulärm ist **nicht** auszugehen, **da alle Arbeiten zur Errichtung der Oberleitungsanlage** während der normalen Arbeitszeit am Tage ausgeführt werden **sollen**. Die Umwelt wird demnach durch das Bauvorhaben nicht mehr als unbedingt notwendig durch baubedingte Schallemissionen beeinträchtigt.

Zu Beginn der Oberleitungsarbeiten müssen die zukünftigen Maststandorte abgesteckt und eingemessen werden. Daraufhin kann mit der Gründung der Maste begonnen werden. Anzustreben ist ein durchgängiges Arbeiten um anfallende Kosten aufgrund häufiger Umsetzungen der Maschinen zu vermeiden.

Nach Einbringen der Fundamente können die Maste gestellt werden. Im Anschluss daran werden die Traversen für die Verstärkungsleitungen montiert und die Verstärkungsseile zwischen zwei Endverankerungen gezogen. Danach werden die Gewichtsnachspannungen und Ausleger montiert. Die Festpunkte werden vorbereitet. Sind alle vorgenannten Arbeiten ausgeführt, wird das Tragseil gezogen. Anschließend werden die Hänger montiert und der Fahrdrabt gezogen. Alle E-Verbinder zur elektrischen Verbindung paralleler Kettenwerke bei abgehenden Kettenwerken und Weichen sowie Schalterleitungen werden provisorisch auf das Kettenwerk aufgelegt. Es folgen Regulierungsarbeiten zur Justierung von Seiten- und Höhenlage. Alle Provisorien sind in den Endzustand zu überführen.

Der Bauablauf gliedert sich wie folgt:

- Baustelleneinrichtung der Fahrleitungsfirma
- Einmessen der Maststandorte
- Verteilen und Zwischenlagern von Gründungsmaterial direkt am Einbauort
- Herstellen der Gründungen
- Verteilen und Zwischenlagern von Masten direkt am Einbauort
- Aufstellen der Maste
- Montage Gewichtsnachspannungen, Ausleger und Fixpunkte

- Tragseilzug, Fahrdrahtzug
- Aufbau von Schaltern und Kabelanlagen
- Regulierung auf Seiten und Höhenlage
- Abnahme
- Inbetriebsetzung

Der durch Suchschachtungen und Ausbohren der Rohrgründungen entstandene Erdaushub geht in das Eigentum des Auftragnehmers über und wird fachgerecht entsorgt, sofern das Material nicht zum Wiedereinbau geeignet ist. Anderes durch Aushub entstandenes übrig gebliebenes Material wird durch den Auftragnehmer dem Baumittelkreislauf wieder zugeführt.

3.10. Zusammenfassung der Planungen im PFA 1 (Abschnitt Freie und Hansestadt Hamburg)

Auf der Strecke im PFA 1 liegen folgende Haltepunkte: Hp Eidelstedt-Zentrum, Hp Hörnsweg, Hp Schnelsen-Süd (Neubau), Hp Schnelsen und Hp Burgwedel.

Der geplante Ausbau der AKN-Strecke im Abschnitt Freie und Hansestadt Hamburg von Strecken-km ca. 4,6 bis ca. 11,1+26 (Landesgrenze FHH/ SH) sieht folgende maßgebliche Planungen vor:

- Die Elektrifizierung der Strecke mit zwei unterschiedlichen Speisebereichen (bis km 5,6 über eine Stromschienenanlage, anschließend eine Systemwechselstelle mit Aufbau einer Oberleitungsanlage mit Masten und Kettenwerken) und die daraus resultierende Anpassung von bahntechnischen Anlagen.
- Im Bereich Höhenfreie Einfädelung Eidelstedt (Strecken-km ca. 4,6 bis ca. 5,4) wird die noch fehlende Zweigleisigkeit auf der Ostseite des vorh. Gleises hergestellt. Auf diesem Teilabschnitt sind folgende Maßnahmen erforderlich: Aufstockung Stützwand Lampéstraße, Neubau einer Bohrpfahlwand und eines flachgegründeten Trogbauwerks und Verbreiterung der EÜ Weidplan.
- Umbauarbeiten Zugangsanlage HP Eidelstedt Zentrum.
- Absenkung der Strecke im Bereich SÜ BAB A 23
- Anpassung der Bahnübergänge.
- Anpassungen an Leitungen und Leitungskreuzungen.
- In den Bereichen der Haltepunkte sind Bahnsteiganpassungen (Erhöhungen und Verlängerungen) erforderlich.
- Bei den Straßenüberführungen Lohkampstraße, Pinneberger Chaussee und Up'n Hornack im Zuge des Hp Eidelstedt-Zentrum sind Maßnahmen im Zusammenhang mit der Elektrifizierung erforderlich.
- Es sind Umbauten an Lärmschutzwänden und Neubauten von Lärmschutzwänden vorgesehen.
- Bei den EÜs Elbgaustraße, Niekampsweg und Brookgraben sind Erdungsmaßnahmen erforderlich.

Wie für den PFA 2 wurden auch für den PFA 1 Gutachten erstellt für die maßgeblichen Baugrundbereiche, zu den schalltechnischen Auswirkungen, zur Zusatzbelastung durch Luftschadstoffe, zu Auswirkungen aus Erschütterungen und zur elektro-magnetischen Verträglichkeit (EMV). Des Weiteren wurden die Umweltverträglichkeit (UVS) untersucht und ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) aufgestellt.

4. Inanspruchnahme von Flächen

Die zahlenmäßigen Flächen-, Längen- und Höhenangaben in den Planunterlagen sind nicht durch besondere Feldvermessungen ermittelt, sondern anhand der zeichnerischen Darstellungen berechnet worden, die auf den Katastergrundlagen der jeweiligen Kreise beruhen. Hieraus ergeben sich nicht zu vermeidende Ungenauigkeiten. Maßgeblich sind die festgestellten zeichnerischen Darstellungen sowie die Ergebnisse der Grenzfeststellung und Flächenvermessungen nach Bauende.

4.1. Allgemeines

Unter sorgfältiger Beachtung des Abwägungsgebotes sind die ausgewiesenen Eingriffe in privates und öffentliches Eigentum so gering wie möglich gehalten worden. Dieser Grundsatz ist bei der Planung sämtlicher Bauteile (Trassierung, Ingenieurbauwerke, signaltechnische Anlagen, Stromschienen- und Oberleitungsanlage, etc.) und der Festlegung der Bauverfahren berücksichtigt worden.

Art und Umfang der Inanspruchnahme von privaten und öffentlichen Grundstücken sowie AKN-eigene Flächen und öffentliche Flächen, die dem Eisenbahnbetrieb gewidmet sind, gehen aus dem Grunderwerbsverzeichnis der Anlage A12.1 und den Grunderwerbsplänen im Maßstab 1:500 der Anlage A12.2ff hervor.

Zusätzlich werden nur nachrichtlich die freizuhaltenden Flächen gem. § 7 Abs. 2 LEisenbG S-H für das spätere Vorhandensein und Betreiben der AKN-Oberleitungsanlage ebenfalls in den bereits genannten Grunderwerbsplänen dargestellt. Betroffene Grundstücke und Umfang der Inanspruchnahme können der ebenfalls nur nachrichtlich beiliegenden Anlage A12.1A entnommen werden.

Die AKN-eigenen Grundstücke sind vollflächig grün dargestellt. Die öffentlichen Flächen, die dem Eisenbahnbetrieb gewidmet sind, sind vollflächig rosa dargestellt. In den Kreuzungsbereichen Straße/Schiene sind aufgrund der Regelungen nach EKG die Eigentumsverhältnisse nicht farblich gekennzeichnet.

Folgende Inanspruchnahmen von Grundstücken sind vorgesehen:

- Erwerb von Grundstücksteilen, die für den Bau und Betrieb der AKN auf Dauer unumgänglich notwendig sind; Darstellung im Grunderwerbsplan „Grunderwerb“.

Farbdarstellung:

Braun (vollflächig) für den Erwerb privater Flächen für die AKN,

Gelb (vollflächig) für den Erwerb städtischer Flächen für die AKN,

Blau (vollflächig) für den Erwerb privater/städtischer Flächen für notwendige Folgemaßnahmen

- Vorübergehende Flächeninanspruchnahme zur Durchführung der Bauarbeiten, zur provisorischen Verkehrsabwicklung und zur Nutzung als Lagerflächen u. ä. durch die AKN bzw. ausführende Unternehmen; Darstellung im Grunderwerbsplan: „Vorübergehende Inanspruchnahme“.

Farbdarstellung:

Braun mit schwarzer kreuzweiser Schraffur für Nutzung privater Flächen,

Gelb mit schwarzer kreuzweiser Schraffur für Nutzung städtischer Flächen.

- Eintragung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten zur Sicherstellung für das spätere Vorhandensein der AKN-Anlagen und den Betrieb sowie für das Anbringen von Kästen für Fledermäuse und Stare im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen als CEF-Maßnahmen einschließlich Betretungsrecht für die Durchführung von Funktionskontrollen, sofern private oder städtische Flächen betroffen sind. Darstellung im Grunderwerbsplan: „Dienstbarkeit“.

Farbdarstellung:

Braun mit schwarzer einseitig geneigter Schraffur für Dienstbarkeit auf privaten Flächen,

Gelb mit schwarzer einseitig geneigter Schraffur für Dienstbarkeit auf städtischen Flächen.

Freizuhaltende Flächen gemäß § 7 Abs. 2 LEisenbG S-H, die sich aus der Ril 997 (Dauerhaft) und Ril 882 (Wachstumszuschlag) ergeben und die für den Betrieb der AKN auf Dauer unumgänglich notwendig sind; Darstellung im Grunderwerbsplan nur nachrichtlich:

„Freizuhaltende Flächen gem. § 7 Abs. 2 LEisenbG S-H“ - Dauerhaft

Farbdarstellung:

Lila (vollflächig) für die Freihaltung privater Flächen für die AKN,

Orange (vollflächig) für die Freihaltung städtischer Flächen für die AKN.

„Freizuhaltende Flächen gem. § 7 Abs. 2 LEisenbG S-H“ - Wachstumszuschlag

Farbdarstellung:

Lila mit schwarzen Punkten für die Freihaltung (Rückschnittzone) privater Flächen für die AKN,

Orange mit schwarzen Punkten für die Freihaltung (Rückschnittzone) städtischer Flächen für die AKN.

4.2. Grunderwerb

Der Ankauf der in den Grunderwerbsplänen dargestellten Grundstücksflächen ist für die Herstellung von Bau- und Betriebsanlagen der AKN vorgesehen.

4.3. Dienstbarkeiten

Die Herstellung und das spätere Vorhandensein und Betreiben der AKN-Anlagen sowie die Umlegung von betroffenen Ver- und Entsorgungsleitungen erfordern, sofern privates und städtisches Eigentum in Anspruch genommen wird, die Eintragung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten.

Das Anbringen von Kästen für Fledermäuse und Stare einschließlich Betretungsrecht für die Durchführung von Funktionskontrollen wird ebenfalls mit einer Dienstbarkeit gesichert.

Die vorgesehenen Dienstbarkeiten in den Grunderwerbsplänen beziehen sich:

- auf die Verlegung von Kabeln zur Versorgung der Bahnstromanlage im Bereich Kaltenkirchen. Diese Dienstbarkeit umfasst einen Streifen von insgesamt 6,0m Breite, um das Kabel zukünftig, für mögliche Arbeiten, erreichen zu können.
- auf die Verstärkerleitung als Bestandteil der Oberleitungsanlage, welche über Flächen Dritter geführt wird. Um dauerhaft diese Leitung unterhalten zu können, ist die Eintragung einer Dienstbarkeit für die erforderlichen Flächen vorgesehen. Die Flächengröße bemisst sich aus dem (elektrischen) Schutzabstand von 2,50m rechts und links der Leitung, jedoch maximal bis zur Grenze des Flurstücks über dem die Leitung verläuft.
- auf das Anbringen und Unterhalten von Kästen für Fledermäuse und Stare einschließlich Betretungsrecht für die Durchführung von Funktionskontrollen.

4.4. Vorübergehende Inanspruchnahme für den Baubetrieb

Für die Zuwegungen zur Baustelle, für Baustelleneinrichtungsflächen und Arbeitsräume ist es im begrenzten Umfang erforderlich, private und städtische Flächen in Anspruch zu nehmen.

Diese in den Grunderwerbsplänen dargestellten Flächen werden nur vorübergehend genutzt. Die Dauer der Nutzung richtet sich jeweils nach den zeitlichen Erfordernissen des Bauablaufs.

4.5. Freizuhaltende Flächen gem. § 7 Abs. 2 LEisenbG S-H⁶

Die unter 4.3 genannten Dienstbarkeiten beinhalten nicht mehr das Freihalten von Flächen um Oberleitungsmasten und/ oder Verstärkerleitung herum. Soweit Flächen zur Sicherung der Oberleitungsanlagen freizuhalten sind (vgl. Kap. 3.2, Schutzabstände), stellt § 7 Abs. 2 des Landeseisenbahngesetzes Schleswig-Holstein (LEisenbG S-H) eine ausreichende Sicherung dar; die Eintragung von Dienstbarkeiten ist daher nicht erforderlich.

Gegenüber der Eintragung einer Dienstbarkeit ist die in § 7 Abs. 2 LEisenbG S-H gesetzlich angeordnete Duldungs- bzw. Unterlassungspflicht ein milderes und gleichzeitig ausreichendes Sicherungsmittel.

Das Bundesverfassungsgericht (Urteil vom 17. Dezember 2013, Az. 1 BvR 3139/08, juris, Rn. 183) hat in Hinblick auf die Zulässigkeit der Enteignung ausgeführt:

„Die Enteignung ist danach nur erforderlich, wenn und soweit sie für die Verwirklichung des jeweiligen Vorhabens unverzichtbar ist, es hierfür also kein milderes Mittel gibt, das gleich geeignet wäre. Kann das Vorhaben hingegen in gleicher Weise auch ohne den Entzug privaten Eigentums - etwa statt der Enteignung von Grundstücken durch die Inanspruchnahme öffentlichen oder von privater Seite freiwillig zur Verfügung gestellten Grund und Bodens (vgl. BVerwG, Urteil vom 23. August 1996 - BVerwG 4 A 29.95 -, NVwZ 1997, S. 486 <488> und Urteil vom 24. März 2011 - BVerwG 7 A 3.10 -, NVwZ 2011, S. 1124 <1127 [Tz. 48]> m.w.N.) - verwirklicht werden, ist die Enteignung unzulässig.“

Dieser Maßstab kann auf andere Eigentumseingriffe, also auch auf Dienstbarkeiten, im Grundsatz übertragen werden. Sofern ein milderes, aber gleich geeignetes Mittel zur Verfügung steht, ist dieses zu wählen, um das grundrechtlich geschützte Eigentum in geringerem Maße zu beeinträchtigen.

Die Eintragung von Dienstbarkeiten würde eine unzulässige Doppelsicherung darstellen, da schon § 7 Abs. 2 S. 1 LEisenbG S-H eine ausreichende, unmittelbar geltende gesetzliche Duldungspflicht festlegt. Die dem Gesetz nach zulässigen Maßnahmen erfordern gerade keinen Erwerb und keine Enteignung. Das Eigentum an den Grundstücken wird durch Verzicht auf die Dienstbarkeit weniger belastet.

§ 7 Abs. 2 LEisenbG Schleswig-Holstein

„Anpflanzungen, Zäune, Stapel, Haufen und andere mit dem Grundstück nicht festverbundene Anlagen dürfen auf den einer Eisenbahn benachbarten Grundstücken nicht errichtet oder geändert werden. Wenn sie bereits vorhanden sind, haben die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Besitzerinnen und Besitzer sie zu beseitigen oder die Beseitigung durch das Eisenbahninfrastrukturunternehmen zu dulden; in diesem Fall ist das Eisenbahninfrastrukturunternehmen zur Entschädigung verpflichtet.“

Zur Bewertung und gemeinsamen Vereinbarung der jeweiligen Entschädigungsansprüche wird die Vorhabenträgerin in Abstimmung mit den Grundstückseigentümern durch anerkannte Sachverständige entsprechende Gehölpwertgutachten erstellen lassen.

Die Herstellung und das spätere Vorhandensein und Betreiben der AKN-Oberleitungsanlage erfordert das Freihalten von Flächen im Bereich der Oberleitungsmaste und der Verstärkerleitung. Die vorgesehenen Flächen in den Grunderwerbsplänen sind nur nachrichtlich dargestellt und beziehen sich:

- auf die Freihaltung von Flächen der Oberleitungsmasten in einem Umkreis von 2,50 m von Bewuchs, Zäunen, Stapel, Haufen und anderen mit dem Grundstück nicht fest verbundenen Anlagen. In diesen Umkreis dürfen keine Bäume mit ihren Ästen oder Sträucher hineinragen. Für die Freihaltung der Flächen wurden diese einheitlich als Rechteck festgelegt. Dies erfolgte unabhängig von der Art des Mastes (runder Betonmast, eckiger Winkelmast).
- auf die Freihaltung von Flächen in einem Umkreis von 2,50 m um die Verstärkerleitung. Das heißt, diese Flächen befinden sich in einer Höhe zwischen 2,88 m und 15,00 m über Schienenoberkante. Die exakte Höhe für jedes einzeln betroffene Grundstück ist zum jetzigen Planungsstand nicht benennbar, da die tatsächlich sichtbare Masthöhe und damit die tatsächliche Höhe der Verstärkerleitung von Faktoren der vorhandenen Topographie (z. B. vorhandener Böschungswinkel, Tiefe des Einschnittes oder Höhe des Damms neben dem Gleis, etc.) abhängig ist.
- auf die Freihaltung des Bereichs des sog. „Wachstumszuschlags“ gemäß Ril 882.0200 zusätzlich zu den bereits angeführten freizuhaltenden Flächen im Bereich der Oberleitungsanlage bzw. Teilen davon. Der Wachstumszuschlag beträgt 1 m und ist ein Zuschlag für den seitlichen Austrieb von Gehölzen, um die erforderlichen freizuhaltenden Flächen ganzjährig und nachhaltig erhalten zu können. Rund um die Verstärkerleitung befinden sich diese Flächen in einer Höhe von ca. 1,88 – 16,0 m; es gilt analog, dass die exakte Höhe der freizuhaltenden Fläche von einer Vielzahl Faktoren abhängt und zum jetzigen Planungsstand nicht exakt benannt werden kann.

4.6. Öffentliche Straßen und Wege

Die Entwidmung entfallender und die Widmung neu zu schaffender öffentlicher Straßen und Wege werden im Planfeststellungsbeschluss ausgesprochen. Der Zeitpunkt der Widmung wird durch gesonderte öffentliche Bekanntmachung des Landes Schleswig-Holstein festgelegt.

In diesem Planfeststellungsverfahren sind jedoch keine öffentlichen Straßen und Wege zu entwidmen bzw. neu zu widmen.

5. Umwelt und Landschaftsschutz

Die geplanten baulichen Maßnahmen sowie der Betrieb auf der Strecke können Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt haben. Aus diesem Grund wurden nachfolgend aufgeführte Untersuchungen und Gutachten erarbeitet.

5.1. Umweltverträglichkeit

Es wurde von dem Büro EGL eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) erstellt (siehe Anlage D1), in der die unmittelbaren und mittelbaren bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter gemäß §2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ermittelt und bewertet werden. Die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter erfolgt durch eine Verknüpfung der Bestandssituation und –bewertung mit den relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens. Je nach Wertigkeit, Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit des Schutzgutes im Bestand werden aufgrund der potentiellen Wirkungen des Vorhabens hohe, mittlere oder geringe Auswirkungen prognostiziert. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Gestaltung, die bereits in die Vorhabenplanung integriert wurden, werden bei dieser Auswirkungsprognose berücksichtigt.

Eine Zusammenfassung gemäß § 6 UVP findet sich in Anlage D1.5; es ergeben sich folgende Ergebnisse für die jeweiligen Schutzgüter:

5.1.1. Mensch einschließlich menschlicher Gesundheit

Die baubedingten Auswirkungen von Lärm, Erschütterungen sowie Luftschadstoffen werden durch die Wahl entsprechender Bauverfahren, Maßnahmen zur Minderung von Baulärm und die zeitliche Befristung als gering bis mittel eingestuft. Aufgrund der teilweise räumlichen Nähe des Vorhabens zu Ortslagen bzw. Wohnumfeld werden die Auswirkungen visueller Wirkfaktoren während der Bauphase als mittel eingestuft.

Anlagebedingt kann es aufgrund von Masten und Oberleitung ebenfalls zu mittleren Auswirkungen visueller Wirkfaktoren kommen

Durch unterschiedlich hohe Lärmschutzwände in Teilen des zweigleisigen Ausbaus können Grenzwertüberschreitungen der 16. BImSchV an den betreffenden Wohngebäuden in weiten Bereichen gänzlich verhindert und zum Teil deutlich gesenkt werden. Es verbleiben an 18 Gebäuden innerhalb des Kreuzungsbereiches der AKN-Strecke mit der Bahnstraße Grenzwertüberschreitungen über 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, bei denen passive Schallschutzmaßnahmen zu prüfen sind. An allen Expositionen werden die Grenzwerte der 26. BImSchV bezüglich elektrischer und elektromagnetischer Felder im Niederfrequenzbereich eingehalten, so dass keine Auswirkungen zu erwarten sind. Insgesamt werden die betriebsbedingten Auswirkungen als gering eingestuft.

5.1.2. Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Während der Bauphase werden mittel-, hoch- und sehr hochwertige Biotoptypen beansprucht, deren gleiche Funktionsfähigkeit innerhalb von 5 Jahren nicht wiederherstellbar ist. Ein Teil dieser Flächen sind gesetzlich geschützte Biotope. Durch die Inanspruchnahme dieser Flächen ergeben sich hohe Auswirkungen. Bei den weiteren während der Bauphase beanspruchten geringer wertigen Flächen ergeben sich durch Wiederherstellung des Zustandes innerhalb von fünf Jahren lediglich geringe Auswirkungen.

Bei den anlagebedingten Flächenbeanspruchungen für den zweigleisigen Ausbau, die Maßnahmen an Bahnhöfen und das Umrichterwerk werden insgesamt rd. 2,58 ha Biotoptypen in Anspruch genommen. Hierin enthalten sind ca. 949 m² gesetzlich geschützte Biotope und ca. 0,24 ha Waldfläche. Insgesamt ergeben sich hohe Auswirkungen auf die Flora; es ist vorgesehen, hierfür Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen.

Auch für Vögel und Fledermäuse sind hohe Auswirkungen zu erwarten, da bei der Entfernung von Gehölz- und Vegetationsstrukturen Tiere getötet oder verletzt und/ oder Fortpflanzungs- und Ruhestätten zerstört werden könnten. Dies ist jedoch auszuschließen, wenn artspezifische Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen berücksichtigt sowie artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt werden.

5.1.3. Boden

Die baubedingten Beeinträchtigungen haben durch die größtenteils bestehende anthropogene Vorbelastung sowie die Vermeidungs- und Rekultivierungsmaßnahmen lediglich geringe Auswirkungen auf das Schutzgut Boden.

Die anlagebedingte Flächenbeanspruchung führt zu mittleren Auswirkungen (dauerhafte Flächenbeanspruchung insg. ca. 2,58 ha, davon 1,6 ha dauerhaft versiegelt).

5.1.4. Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser)

Bedingt durch die gewählten Vermeidungsmaßnahmen sind sowohl bau-, als auch anlage- und betriebsbedingt keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Die an der Gronau erforderlichen Baumaßnahmen führen zu Auswirkungen auf das Oberflächengewässer, die unter Beachtung der Vermeidungsmaßnahmen jedoch lediglich gering ausfallen können.

5.1.5. Klima/ Luft

In Bezug auf die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sowie die baubedingten Luftschadstoffemissionen werden keine bis lediglich geringe Auswirkungen erwartet.

Die Untersuchung der Luftbelastung hat ergeben, dass betriebsbedingt sowohl für PM₁₀ als auch für PM_{2,5} die Grenzwerte der 39. BImSchV auch bei einer Überlagerung mit dem parallel verlaufenden Straßenverkehr sicher unterschritten werden und somit keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/ Luft entstehen.

5.1.6. Landschaft

In Bezug auf baubedingte Beeinträchtigungen durch Verlärmung, Erschütterungen und Störreize werden Bauverfahren vorgesehen, die lediglich geringe Auswirkungen erzeugen.

Da im Bereich der als empfindlich eingestuften Landschaftsbildräume keine zusätzlichen Eingrünungsmaßnahmen möglich sind, ist dort anlagebedingt durch die Lärmschutzwände, Masten und Oberleitungen von mittleren Auswirkungen auf das Landschaftsbild auszugehen.

5.1.7. Kultur- und Sachgüter

Es werden keine relevanten Auswirkungen erwartet.

5.1.8 Prognose zu den Umweltauswirkungen des PFU 1

Unter Berücksichtigung von Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen, von Ausgleichsmaßnahmen und von artspezifischen vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen sind keine mittleren und hohen Auswirkungen bei den Schutzgütern im 1. Planfeststellungsabschnitt zu erwarten. Insoweit stehen der Verwirklichung des Vorhabens in den nachfolgenden Abschnitten keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegen.

5.2. Landschaftspflegerischer Begleitplan

Entsprechend § 7 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG werden im landschaftspflegerischen Begleitplan die folgenden Bestandteile des Naturhaushalts und das Landschaftsbild betrachtet:

- o Boden,
- o Wasser,
- o Klima/Luft,
- o Tiere und Pflanzen,
- o Landschaftsbild.

Die textliche Bearbeitung erfolgt nach den Grundsätzen der Umweltleitfadens Teil III des Eisenbahn-Bundesamtes (EISENBAHN-BUNDESAMT 2014) sowie des „Orientierungsrahmens Straßenbau“ (LBV-SH 2004).

Der derzeitige Zustand des Untersuchungsgebietes einschließlich der Vorbelastungen wird in einer Bestandsbeschreibung getrennt für die Naturhaushaltsfunktionen Boden, Wasser, Klima/Luft, Pflanzen- und Tierwelt sowie das Landschaftsbild erfasst. Es werden hierfür diverse Unterlagen ausgewertet, zum Teil erfolgen eigene Erfassungen (Landschaftsbild und differenziertere Kartierung der Biotoptypen). Die Bewertung des Bestandes erfolgt verbal.

Im Kapitel Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung sind Maßnahmen aufgeführt, mit denen durch das Vorhaben verursachte Eingriffe in Natur und Landschaft vermieden oder vermindert werden können.

Die Darstellung unvermeidbarer Beeinträchtigungen erfolgt verbal, getrennt nach den bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die jeweiligen Naturhaushaltsfunktionen und das Landschaftsbild.

Anschließend erfolgt eine Ermittlung der Auswirkungen auf die Schutzgebiete sowie eine Zusammenfassung der artenschutzrechtlichen Betrachtung, eine Zusammenstellung der durch das Vorhaben auftretenden Konflikte sowie eine Ermittlung der Kompensationsanforderungen.

Im Kapitel landschaftspflegerische Maßnahmen werden die erforderlichen Gestaltungsmaßnahmen und Maßnahmen zum Ausgleich und zum Ersatz des durch das Vorhaben hervorgerufenen Eingriffs in Natur und Landschaft erläutert.

Bei der Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung erfolgt eine Gegenüberstellung der durch das Vorhaben hervorgerufenen Konflikte mit den durchzuführenden Maßnahmen. Die einzelnen Maßnahmen werden in Maßnahmenblättern beschrieben.

Im Ergebnis wurden vorhabenbedingt flächenhafte Verluste und Funktionsbeeinträchtigungen ermittelt, deren Kompensation wie folgt vorgesehen ist:

Die Kompensation der Inanspruchnahme für Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume sowie der Naturhaushaltsfunktionen Boden, Wasser, Klima/ Luft erfolgt durch Aufwertung von Flächen im Rahmen der sonstigen Ausgleichsmaßnahme Nr. 72-2 „Elmshorn-2“ der Stiftung Naturschutz. Für den Ersatz gesetzlich geschützter Biotop erfolgt ein funktionaler Ausgleich im Rahmen verschiedener, im selben Naturraum liegender Ökokonten und im Hinblick auf den Verlust von Wald wird eine Ersatzaufforstung im Rahmen der Waldentwicklung im Kreis Segeberg in der Gemeinde Todesfelde durchgeführt. Die jeweiligen Maßnahmen dienen ebenfalls der Kompensation der Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.

Als vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen für den Artenschutz werden Fledermaus- und Starenkästen aufgehängt und als Ausgleich für die Entfernung von Gehölzen als Lebensraum für Brutvögel der Gehölze erfolgt eine Ersatzaufforstung ebenfalls in Todesfelde.

Mit der Umsetzung der Maßnahmen wird eine vollständige Kompensation der Eingriffe erreicht.

Der gesamte Landschaftspflegerische Begleitplan findet sich in Anlage C2.1 der Planfeststellungsunterlage.

5.3. Artenschutz

Sofern artenschutzrechtlich relevante Arten im Untersuchungsgebiet vorkommen können und Beeinträchtigungen möglich sind, ist die Artenschutzregelung gemäß §44 Bundesnaturschutzgesetz abzuarbeiten. Es wird geprüft ob und inwieweit sich ein Handlungsbedarf, bspw. in Form von CEF-Maßnahmen, artenschutzrechtlichem Ausgleich oder auch Ausnahmegenehmigungen, ergibt.

Zur Erfassung des faunistischen Bestands erfolgten Kartierungen von Brut- und Rastvögeln sowie von Fledermäusen und Haselmäusen in ausgewählten Bereichen. Ergänzend erfolgte eine faunistische Potentialanalyse für weitere ausgewählte Arten(-gruppen).

In der Artenschutzrechtlichen Prüfung (Anlage D2) werden nicht alle Tiergruppen betrachtet, sondern insbesondere die in diesem Fall artenschutzrechtlich bedeutsamen europäischen Vogelarten und Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie.

Zunächst werden für die Beurteilung der Umweltauswirkungen des Vorhabens die durch das Vorhaben (insbesondere den zweigleisigen Ausbau, den Maßnahmen an Bahnhöfen sowie der Herstellung von Masten und Oberleitungen) entstehenden Wirkfaktoren (potenzielle Wirkungen) aufgeführt und mit ihren möglichen Auswirkungen auf die betroffenen Lebensräume und die Tierwelt dargestellt. Im Anschluss werden mögliche artenschutzrechtliche Betroffenheiten, Verbotstatbestände, Erfordernisse der Vermeidung und Minimierung, der Genehmigung oder Kompensation hergeleitet und ein Artenschutzrechtlicher Handlungsbedarf festgelegt.

Als Ergebnis der Artenschutzrechtlichen Prüfung wurden Betroffenheiten von Vogelarten und von Fledermäusen ermittelt. Durch Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und artenschutzrechtlichen Ausgleich kann das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG jedoch ausgeschlossen werden; eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG wird nicht erforderlich.

5.4. FFH – Verträglichkeitsprüfung

Im Abschnitt Quickborn - Ellerau quert die AKN-Trasse das Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) „Pinnau/Gronau“ (FFH-Gebiet DE-2225-303).

Aufgrund des geplanten zweigleisigen Ausbaus der Strecke ist ein Neubau der heute eingleisigen Brücke über die Gronau vorgesehen, weshalb eine FFH-Verträglichkeitsstudie (Anlage D 3) erforderlich ist.

Im Rahmen des Gutachtens wurden die zu erwartenden Wirkungen des Vorhabens benannt und geprüft, ob Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für das Natura 2000-Gebiet eintreten können.

Direkte Betroffenheiten der für das Schutzgebiet relevanten Lebensraumtypen oder -arten wurden ausgeschlossen, da der Eingriff nur kleinräumig in einem durch die vorhandene Brücke geprägten Raum stattfindet. Sonstige Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele sind aufgrund von geplanten Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen. Bei den Bauarbeiten ist auf die weitgehende Vermeidung von Bodeneinträgen zu achten.

5.5. Wasserrahmenrichtlinie

Gemäß europäischer Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlamentes und Rates vom 23.10.2000) ist für das Vorhaben zu prüfen, ob dieses zu einer Verschlechterung von Oberflächen- und/ oder Grundwasser führen kann. Der vollständige „Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie“ findet sich in Anlage D4 der Planfeststellungsunterlage.

Darin werden mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser für die Bereiche des neu zu bauenden Umrichterwerks und für die teilweise veränderten Entwässerungssituationen im Streckenverlauf (zweigleisiger Ausbau, Verlängerung Bahnsteige) untersucht. Für die erforderlichen Maßnahmen im Bereich der Gronau werden mögliche Auswirkungen auf das Oberflächenwasser betrachtet.

Für die einzelnen Maßnahmen erfolgt eine Betrachtung der Auswirkungen in der Bau-, Anlage und Betriebsphase sowie die Prüfung von Beeinträchtigungen im Sinne der Qualitätskomponenten gemäß Wasserrahmenrichtlinie.

Im Ergebnis ist eine Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers aufgrund der unveränderten Qualität des Niederschlagswassers und der aufgrund zusätzlicher Flächenversiegelungen nur minimal erhöhten Menge nicht zu erwarten.

Die Maßnahmen an der Gronau-Brücke könnten hingegen grundsätzlich Auswirkungen auf das Gewässer haben, so dass zur Begrenzung von Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes Pinnau/ Gronau sowie zur Vermeidung des Tötens und Verletzens von Tieren Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen für diesen Bereich festgelegt werden.

Aufgrund der Maßnahmen zum Schutz von Individuen wird eine deutliche Reduzierung der Auswirkungen erreicht und die Gewässersohle im Brückenbereich erfährt durch Einbau einer gepflasterten Sohle eine Aufwertung gegenüber dem Bestand.

Zusammenfassend ergibt sich für das Oberflächenwasser Gronau, dass durch die festgelegten Minimierungsmaßnahmen Auswirkungen auf den Gewässerzustand nicht zu erwarten sind.

5.6. Schall

Für den PFA 2 wurde für Bereiche mit erheblichen baulichen Eingriffen eine Schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Der vollständige Bericht vom [17.04.2019](#), aufgestellt vom Büro Lärmkontor GmbH, und die zugehörigen Anlagen sind in der Unterlage B2 enthalten.

Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen sind durch die Verlegung des zweiten Gleises dem Grunde nach gegeben [im Bereich von km 20,549 bis km 22,570](#).

Folgende [Maßnahmen zum Schutz vor Lärm werden vorgesehen](#):

- LSW westlich der AKN-Strecke von km 22,157 bis km 22,313: ca. 156 m Länge, 1,5 m Höhe über SO, hochabsorbierend über die gesamte Länge
- LSW westlich der AKN-Strecke von km 22,313 bis km 22,414: ca. 101 m Länge, 3,0 m Höhe über SO, hochabsorbierend über die gesamte Länge

Bei der Festlegung der aktiven Schallschutzelemente wurden die Kosten-Nutzen-Betrachtung sowie Sicherheitsaspekte im Kreuzungsbereich der AKN-Strecke mit der Bahnstraße berücksichtigt.

Verbleibende Ansprüche auf passive Schallschutzmaßnahmen [dem Grunde nach](#) bestehen an folgenden 18 Gebäuden:

- Bahnstraße 2, [Quickborn](#)
- Bahnstraße 6, [Quickborn](#)
- Bahnstraße 8, [Quickborn](#)
- Berliner Damm 2, [Ellerau](#)
- Berliner Damm 2a, [Ellerau](#)
- Berliner Damm 4, [Ellerau](#)
- Erleneck 1, [Quickborn](#)
- Erleneck 2, [Quickborn](#)

- Erleneck 3, Quickborn
- Erleneck 5, Quickborn
- Erleneck 6, Quickborn
- Erleneck 7, Quickborn
- Erleneck 8, Quickborn
- Erleneck 9, Quickborn
- Ellerauer Straße 2, Ellerau
- Ellerauer Straße 4, Ellerau
- Steindamm 2b, Ellerau
- Stettiner Straße 13, Ellerau

Für diese 18 Gebäude sind passive Schallschutzmaßnahmen zu prüfen. Das Verfahren ist jedoch nicht Bestandteil der Planfeststellung und erfolgt erst in einem nachgeordneten Verfahren. Einzelheiten hierzu können der Gutachterlichen Stellungnahme in Anlage B2 entnommen werden.

Die Lärmschutzwände werden entsprechend den in der RIL 997.0241 beschriebenen Maßnahmen geerdet.

5.7. Luftschadstoffe

Es wurde vom Büro Lärmkontor GmbH für den PFA 2 eine Gutachterliche Stellungnahme zu Luftschadstoffen erarbeitet mit Datum vom 22.01.2019, siehe Unterlage B4.

Es wurden für die relevanten Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid, Schwebstaub PM 10 und Feinstaub PM 2,5 die Grenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit zu Grunde gelegt.

Für die zukünftig aufgrund der Elektrifizierung nur noch aus Abrieb entstehenden Emissionen wurden Prognoseberechnungen für das Jahr 2030 bezogen auf die Wohngebäude im Bereich BÜ Bahnstraße/Ellerauer Straße und im Bereich der Weichenverschiebung W701 südlich Bf. Tanneneck durchgeführt.

Die entsprechenden Grenzwerte der 39. BImSchV für PM 10 und PM 2,5 im Jahresmittel werden demnach nach dem Ausbau der Strecke bzw. der Verschiebung der Weiche 701 auch nach Überlagerung mit dem parallel verlaufenden Straßenverkehr sicher unterschritten.

Einzelheiten sind der Anlage B4 zu entnehmen.

5.8. Erschütterungen

Die Einwirkungen von Erschütterungen aus Schienenverkehr auf Menschen und bauliche bzw. technische Anlagen und die Einwirkungen aus sekundärem Luftschall wurden für den Bereich der geplanten Zweigleisigkeit zwischen Quickborn und Ellerau sowie für den Bereich der Weichenverschiebung der Weiche 701 westlich vom Bf. Tanneneck untersucht. Messungen wurden durchgeführt an den Gebäuden Bahnstraße 2 und Am Felde 70.

Im Ergebnis ist grundsätzlich die Einhaltung der Beurteilungskriterien für die Einwirkungen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall zu erwarten, wobei für den Bereich der zu versetzenden Weiche, konkret für Strecken-km 23,8+65 bis 23,9+37, der Einsatz von

besohnten Schwellen empfohlen wird. Die Vorhabenträgerin wird dieser Empfehlung folgen. Ebenfalls wird empfohlen, nach Realisierung des Vorhabens an zwei Wohngebäuden in diesem Bereich Schwingungsmessungen durchzuführen. Da eine Überschreitung der Beurteilungskriterien lediglich für die „Abschätzung zur sicheren Seite“ mit den Emissionen des dann nicht mehr zum Einsatz kommenden Fahrzeugs vom Typ Lint 54 ermittelt wurde und bei S-Bahnfahrzeugen grundsätzlich geringere Emissionen zu erwarten sind, wird die VT dieser Empfehlung nicht folgen.

Die Ergebnisse für die Vergleichsprognosen und detaillierte Angaben sind dem Gutachten des Büros baudyn GmbH vom 18.06.2019 zu entnehmen (siehe Unterlage B5).

5.9. Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Auswirkungen der Elektrifizierung auf die betroffenen Anlieger wurden im Hinblick auf die Elektromagnetische Verträglichkeit untersucht.

Es konnte für alle Expositionen die Einhaltung der Grenzwerte ermittelt werden. Überlappungen von Einwirkbereichen dritter Niederspannungssysteme ergaben sich nicht.

Das Gutachten des Büros Institut für Bahntechnik GmbH wurde im Juni 2019 erstellt und ist samt detaillierter Darstellung der Anlage B6 zu entnehmen.

Neben der Untersuchung der Grenzwerteinhaltung werden entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) für vorhandene Minimierungsorte mögliche Minimierungspotentiale hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit untersucht. Die Dokumentation und Bewertung dieser Untersuchung findet sich in den Anlagen B6.1-1 und B6.1-2. Im Ergebnis werden, aufgrund der weit unterschrittenen Grenzwerte und der nur minimal möglichen Feldstärken-Reduzierung, mit einer Ausnahme keine Minimierungsoptionen umgesetzt. Die Ausnahme stellt der Bereich des Tunnels in Henstedt-Ulzburg dar, für den im Zusammenhang mit der notwendigen Umsetzung von Erdungsmaßnahmen auch die Minimierungsoption Rückleiter realisiert werden wird.

5.10. Baulärm

Im Rahmen einer Untersuchung wurden die schalltechnischen Auswirkungen der lautesten geplanten Bautätigkeiten auf die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen gemäß der AVV Baulärm analysiert und bewertet.

Obwohl die Arbeiten größtenteils während des Tagzeitraums stattfinden, sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten. Ausschließlich für bestimmte Arbeiten am Gleis zur Herstellung des zweiten Gleises und der Ingenieurbauwerke sind (Wochenend-) Sperrpausen inklusive der Nächte vorgesehen. Einzelheiten zu den vorgesehenen Bauabläufen/Bautätigkeiten und ihre schalltechnischen Auswirkungen sind der Anlage B9 zu entnehmen.

6. Planungsrechtliche Belange

6.1. B-Pläne

Die folgenden Bebauungspläne und Teilbebauungspläne für die Gemeinde Ellerau und die Stadt Quickborn werden vom Vorhaben berührt bzw. grenzen direkt an den Bereich des Vorhabens. Im überwiegenden Teil der Bebauungspläne wurde die AKN-Strecke bereits als Bahnanlage berücksichtigt.

Nr.	Festgestellt am
Gemeinde Ellerau	
„Ortsmitte“ 10	01.11.1980 Ergänzung 20.02.1981 3. Änderung 12.12.1985 5. Änderung 05.11.1986 6. Änderung 12.02.1987 10. Änderung 09.09.1998 13. Änderung 02.07.2010
Östliche Erweiterung Industriegebiet 11	19.01.1983
„Gewerbegebiet Ost“ 18	21.01.2001
„Ellerauer Feld“ 20	12.09.2003
Stadt Quickborn	
50	31.08.1979 1. Änderung 19.08.2016
77	31.03.2006
104 A	23.04.2013

6.2. Planfeststellung

Vor der Umsetzung des Vorhabens Elektrifizierung der AKN-Strecke A1, S21 Eidelstedt-Kaltenkirchen ist ein Planfeststellungsverfahren nach § 18 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) erforderlich. Da sich die Strecke über zwei Bundesländer (Hamburg und Schleswig-Holstein) erstreckt, sind in den jeweiligen Bundesländern Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Für den Hamburger Bereich [ist](#) das Verfahren für den Planfeststellungsabschnitt 1 [abgeschlossen](#). Antragssteller für beide Planfeststellungsabschnitte ist die AKN Eisenbahn [GmbH](#). Für den hier vorliegenden Planfeststellungsabschnitt 2 in Schleswig-Holstein ist [das Amt für Planfeststellung Verkehr \(APV\) zuständig](#). [Das APV ist dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein zugeordnet](#). [Das](#) Anhörungsverfahren wird ebenfalls vom [APV](#) durchgeführt.

Nach Umsetzung des Vorhabens wird die AKN Eisenbahn GmbH weiterhin als Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) für diese Strecke zuständig sein. Das zuständige Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) wird dann die S-Bahn Hamburg sein.

6.3. Eisenbahnkreuzungsrecht

Der in diesem Planfeststellungsabschnitt zweigleisig auszubauende Abschnitt Quickborn-[Ellerau](#) kreuzt die Straßen Querstraße, Feldbehnstraße, Feldbehnsweg und Ellerauer Straße/Bahnstraße. Der Bahnübergang (BÜ) Feldbehnstraße ist bereits zweigleisig ausgebaut. Der BÜ Querstraße ist ebenfalls bereits zweigleisig ausgebaut, muss jedoch auf Grund der Verlängerung der Bahnsteige am Bf. Quickborn in südliche Richtung verschoben werden. Alle anderen aufgeführten Bahnübergänge werden an den zweigleisigen Streckenausbau angepasst. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen im Sinne von § 2 bzw. § 3 Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG) mit einer Kostenfolge nach § 13, Abs. 1 EKrG.

Grundsätzlich sollen für alle Kreuzungsänderungen bzw. neue Kreuzungen die Beteiligten Vereinbarungen nach § 5 EKrG über die Art, den Umfang, die Durchführung und die Kostentragung treffen. [Dies erfolgt aber außerhalb und unabhängig vom Planfeststellungsverfahren.](#)