

Feststellungsentwurf

Aufhebung und Ersatz der Bahnübergänge im Zuge der B 442 und K 336



Region Hannover

Unterlage 1 Erläuterungsbericht

Impressum

Auftraggeber: **Region Hannover**
Hildesheimer Straße 18
30169 Hannover

Auftragnehmer: **Sweco GmbH**
Karl-Wiechert-Allee 1 B
30625 Hannover

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Mai
Dipl.-Ing. (FH) Sandra Artal y Hillebrandt
Dipl.-Ing. Heike Schwetzler
M.Sc. Moritz Stein
Dipl.-Ing. (FH) David Borschel
Dipl.-Ing. Carsten Schneider (Gruppe Freiraumplanung)
Dipl.-Ing. (FH) Andrea Bänder (Gruppe Freiraumplanung)
M.Sc. Sina Röing (Gruppe Freiraumplanung)
Dipl.-Phys. Michael Krause (Bonk-Maire-Hoppmann)
Dipl.-Phys. Jörg Templin (Bonk-Maire-Hoppmann)
Dipl.-Ing. Sylvia Krause (Bonk-Maire-Hoppmann)
Dipl.-Met. Sabine Barth (Barth & Bitter)

Bearbeitungszeitraum: 10/2020 bis 02/2021

Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung des Vorhabens	8
1.1	Planerische Beschreibung	8
1.2	Straßenbauliche Beschreibung	9
1.3	Streckengestaltung	9
2	Begründung des Vorhabens	11
2.1	Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	11
2.1.1	K 336	11
2.1.2	B 442	11
2.1.3	Gemeinsame Planung	11
2.2	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	12
2.3	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsaufwand (Bedarfsplan)	12
2.4	Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	13
2.4.1	Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung	13
2.4.2	Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	13
2.4.3	Verbesserung der Verkehrssicherheit	15
2.5	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	16
2.6	Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	17
3	Varianten und Variantenvergleich	18
3.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	18
3.2	Beschreibung der untersuchten Varianten	18
3.2.1	Variantenübersicht	18
3.2.2	Variante Nord 1 (hellblau)	20
3.2.3	Variante Nord 2 (orange)	20
3.2.4	Variante Mitte 2 (lila)	20
3.2.5	Variante Süd 2 (rot)	20
3.2.6	Variante Süd 3 (grün)	21
3.2.7	Variante Süd 1 (blau)	21
3.3	Variantenvergleich	23
3.3.1	Raumstrukturelle Wirkungen	23
3.3.2	Verkehrliche Beurteilung	23
3.3.3	Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung	24
3.3.4	Umweltverträglichkeit	25
3.3.4.1	Darstellung der Umweltauswirkungen	25
3.3.4.2	Vermeidung und Ausgleichbarkeit von Umweltauswirkungen	29
3.3.5	Wirtschaftlichkeit	30
3.3.5.1	Investitionskosten	30
3.3.5.2	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	31
3.4	Gewählte Linie	31
3.4.1	Gegenüberstellung der Varianten	31

3.4.2	Sensitivitätsanalyse	37
4	Technische Gestaltung der Baumaßnahme	39
4.1	Ausbaustandard	39
4.1.1	Entwurfs- und Betriebsmerkmale	39
4.1.2	Vorgesehene Verkehrsqualität	40
4.1.3	Gewährleistung der Verkehrssicherheit	40
4.2	Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung	41
4.3	Linienführung	41
4.3.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	41
4.3.2	Zwangspunkte	42
4.3.3	Linienführung im Lageplan	42
4.3.4	Linienführung in Höhenplan	43
4.3.5	Räumliche Linienführung und Sichtweiten	43
4.4	Querschnittsgestaltung	44
4.4.1	Querschnittselemente und Querschnittsbemessung	44
4.4.2	Fahrbahnbefestigung	46
4.4.3	Böschungsgestaltung	49
4.4.4	Hindernisse in Seitenräumen	49
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	49
4.5.1	Anordnung von Knotenpunkten	49
4.5.2	Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte	50
4.5.3	Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten	53
4.6	Besondere Anlagen	54
4.7	Ingenieurbauwerke	54
4.8	Lärmschutzanlagen	56
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen	56
4.9.1	Busverkehr (Regiobus)	56
4.9.2	Bahnübergang Fliegerstraße	57
4.9.3	Bahnübergang Moordorfer Straße	57
4.10	Leitungen	57
4.10.1	Leitungen der öffentlichen Versorgung	57
4.10.2	Leitungen der Bahnanlage (Leistungsplanung LST, TK und EEA)	61
4.11	Baugrund / Erdarbeiten	61
4.12	Entwässerung	76
4.13	Straßenausstattung	78
5	Angaben zu den Umweltauswirkungen	79
5.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	79
5.1.1	Bestand und Bewertung	79
5.1.2	Umweltauswirkungen	79
5.2	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	79

5.2.1	Bestand und Bewertung	79
5.2.2	Umweltauswirkungen	79
5.3	Boden	79
5.3.1	Bestand und Bewertung	79
5.3.2	Umweltauswirkungen	79
5.4	Fläche	80
5.4.1	Bestand und Bewertung	80
5.4.2	Umweltauswirkungen	80
5.5	Wasser	80
5.5.1	Bestand und Bewertung	80
5.5.2	Umweltauswirkungen	80
5.6	Klima / Luft	80
5.6.1	Bestand und Bewertung	80
5.6.2	Umweltauswirkungen	80
5.7	Landschaft	80
5.7.1	Bestand und Bewertung	80
5.7.2	Umweltauswirkungen	81
5.8	Kulturgüter und sonstige Sachgüter	81
5.8.1	Bestand und Bewertung	81
5.8.2	Umweltauswirkungen	81
5.9	Artenschutz	81
5.10	Natura 2000-Gebiete	81
5.11	Weitere Schutzgebiete	81
5.12	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	81
6	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	82
6.1	Lärmschutzmaßnahmen	82
6.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	82
6.2.1	Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb (AVV-Baulärm)	83
6.2.2	Erschütterungen	84
6.2.3	Luftschadstoffuntersuchung	85
6.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz	87
6.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen	87
6.5	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	87
6.6	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	88
7	Kosten	89
8	Verfahren	90
9	Durchführung der Baumaßnahme	91
9.1	Allgemeines	91

9.2	Verkehrsführungen während der Bauzeit und Baustellenerschließung	91
9.3	Wasserwirtschaftliche Ersatzmaßnahmen	92
9.4	Erdbau	93
9.5	Grunderwerb	93
9.6	Weitere Besondere Maßnahmen	93

Abbildungsverzeichnis

Abb.1:	Übersichtskarte - Luftbild (<i>Quelle: Google Earth Pro</i>)	8
Abb.2:	Geplanter Bahnquerschnitt im Bereich Poggenhagen (<i>Quelle: DB Netz AG, Machbarkeitsstudie</i>)	10
Abb.3:	Vorhandenes Straßennetz - Karte (<i>Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert</i>)	14
Abb.4:	Prognosebelastung 2020 (<i>Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert</i>)	15
Abb.5:	Nördlicher Bahnübergang Moordorfer Straße - Luftbild (<i>Quelle: Google Earth Pro</i>)	16
Abb.6:	Untersuchungsraum Umwelt - Luftbild (<i>Quelle: Google Earth Pro</i>)	18
Abb.7:	Betrachtete Varianten	19
Abb.8:	Bereiche der Be- und Entlastungen (<i>Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert</i>)	24
Abb.9:	Übersicht Bereich Fliegerstraße (<i>Quelle: Google Earth Pro</i>)	39
Abb.10:	vorhandenes / zukünftiges Straßennetz (<i>Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert</i>)	41
Abb.11:	geplanter Querschnitt K 336	44
Abb.12:	Regelquerschnitt Straßenbrücke	44
Abb.13:	K 336 neu / Fliegerstraße	50
Abb.14:	K 336 neu / Wirtschaftsweg	50
Abb.15:	K 336 neu / Dewitz-von-Woyna-Straße	51
Abb.16:	K 336 neu / K 333	51
Abb.17a-c:	Einmündung B 442 / K 333, K 333 / Am Schiffgraben	52
Abb.18:	Unterhaltungswege K 336 neu	53
Abb.19:	Lage der Aufschlüsse: Anschluss an die K 336 (<i>Quelle: Schnack Geotechnik</i>)	62
Abb.20:	Lage der Aufschlüsse: Knotenpunkt Dewitz-von-Woyna-Straße (<i>Quelle: Schnack Geotechnik</i>)	62
Abb.21:	Lage der Aufschlüsse: Anschluss an K 333 (<i>Quelle: Schnack Geotechnik</i>)	62
Abb.22:	Lage der Aufschlüsse: Bahnhof (<i>Quelle: Schnack Geotechnik</i>)	63
Abb.23:	Lage der Aufschlüsse: Wendeanlage Nord (<i>Quelle: Schnack Geotechnik</i>)	63
Abb.24:	Lage der Aufschlüsse: Straßenbrücke (<i>Quelle: Schnack Geotechnik</i>)	70
Abb.25:	Lage der Aufschlüsse: Trogbauwerk (<i>Quelle: Schnack Geotechnik</i>)	73
Abb.26:	Lage der archäologischen Fundstellen	88
Abb.27:	Umleitungskonzept	92

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen (Kfz/Werktag)	15
Tabelle 2: Zusammenstellung der Varianten	20
Tabelle 3: Durchschnittliche Belastungsdifferenzen (Kfz/Tag)	24
Tabelle 4: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht)	25
Tabelle 5: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)	26
Tabelle 6: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)	26
Tabelle 7: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Fläche“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)	27
Tabelle 8: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Wasser“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)	27
Tabelle 9: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Klima / Luft“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)	28
Tabelle 10: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Landschaft“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)	28
Tabelle 11: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)	29
Tabelle 12: Zusammenfassung Kosten	31
Tabelle 13: Ermittelte Auswirkungen Umweltverträglichkeit (1 = gut bis 5 = schlecht“)	35
Tabelle 14: Verkehrliche Bewertung der Varianten	36
Tabelle 15: Auswertung der Sensitivitätsanalyse	37
Tabelle 16: Entwurfparameter K 336	42
Tabelle 17: Entwurfparameter Bahnhofsbereich, Wendeanlage	42
Tabelle 18: Abmessungen KVP	45
Tabelle 19: Abmessungen der Parkstände	45
Tabelle 20: K 336 - Ermittlung des frostsicheren Oberbaus	46
Tabelle 21: Übersicht Hindernisse im Seitenraum	49
Tabelle 22: Anordnung der Knotenpunkte	49
Tabelle 23: Straßenbrücke	54
Tabelle 24: Trogbauwerk	55
Tabelle 25: Eisenbahnbrücke	55
Tabelle 26: Fußgängerbrücke	56
Tabelle 27: Straßenbrücke	56
Tabelle 28: Leitungen	60
Tabelle 29: Unterteilung der Bodenschichten nach Homogenbereichen	67
Tabelle 30: Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus auf F2 Böden	68
Tabelle 31: Unterteilung der Bodenschichten nach Homogenbereichen - Bereich 1: Unterführung der Bahnlinie	72

Tabelle 32: Unterteilung der Bodenschichten nach Homogenbereichen (Trogbauwerk)	76
Tabelle 33: Schutzeinrichtungen K 336 neu	78

Literaturverzeichnis

- [1] Richtlinien für die Anlage von Straßenstraßen (RASt06), Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf
- [2] Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), Ausgabe 2010, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf
- [3] Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Ausgabe 2002, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf
- [4] Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Runge, Dipl.Ing. Andreas Runge: Schließzeiten von Bahnübergängen in Neustadt am Rübenberge - Dezember 2013
- [5] Ingenieurgesellschaft Dr.- Ing- Schubert: Verkehrstechnische Untersuchung zur Aufhebung der Bahnübergänge in Neustadt-Poggenhagen - Juni 2017
- [6] Ingenieurgesellschaft Schnack Geotechnik, Geotechnischer Bericht (Ingenieurgeologischer Vorbericht) für Ersatz der Bahnübergänge in Poggenhagen im Zuge der K 336 und B 442, August 2017
- [7] DBahn AG: Planunterlagen zum Bau der Ersatzmaßnahmen Eisenbahnüberführung I. K336 / II. Rad-/Fußweg für den Bahnübergang in Bahn-km 26,925 K 336 (Bf. Poggenhagen) - März 1990
- [8] KoRiS Kommunikative Stadt- und Regionalentwicklung, Ingenieurgesellschaft Dr. Ing. Schubert: Mobilitätskonzept der Stadt Neustadt-2013
- [9] Flächennutzungsplan der Stadt Neustadt am Rübenberge
- [10] Bundesverkehrswegeplan 2030, Entwurf März 2016, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
- [11] Volker Meyer, Ingenieurbüro für Immissionsschutz, Schalltechnische Untersuchung für die Varianten BÜ Poggenhagen, 20.06.2018
- [12] Ingenieurgesellschaft Schnack Geotechnik, Ersatz der Bahnübergänge in Poggenhagen, B 442 und K 336
Geotechnischer Bericht - Ingenieurgeologisches Streckengutachten, vom 15.04.2020
- [13] Ingenieurgesellschaft Schnack Geotechnik, Ersatz der Bahnübergänge in Poggenhagen, B 442 und K 336
Brückenbauwerk Bau-km 2+837,670, Geotechnischer Bericht - Generelle Beurteilung der Gründung, vom 14.04.2020
- [14] Ingenieurgesellschaft Schnack Geotechnik, Ersatz der Bahnübergänge in Poggenhagen, B 442 und K 336
Geh- und Radwegtunnel, Bahn-km 26+927, Geotechnischer Bericht - Generelle Beurteilung der Gründung, vom 14.04.2020
- [15] Bonk-Maire-Hoppmann, Schalltechnische. Untersuchung zum Neubau der K 336n, P+R-Anlage und der Eisenbahnbrücke, 29.01.2021
- [16] Bonk-Maire-Hoppmann, Schalltechnische Untersuchung zur Mehrbelastung des bestehenden Straßennetzes aus geänderten Verkehrsströmen, 29.01.2021
- [17] Bonk-Maire-Hoppmann, Schalltechnische Untersuchung zu bauzeitlichen Immissionen, 29.01.2021

- [18] Bonk-Maire-Hoppmann, Erschütterungstechnische Prognoseeinschätzung zu baubedingten Erschütterungsimmissionen zum Neubau der K 336n, P+R-Anlage und der Eisenbahnbrücke, 29.01.2021
- [19] Barth & Bitter, Gutachtliche Stellungnahme Luftreinhalte, 29.01.2021

1 Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Die Region Hannover, die DB Netz AG, die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (Geschäftsbereich Hannover) und die Stadt Neustadt planen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und als Maßnahme zur Verbesserung der Verkehrsabwicklung in Poggenhagen den Ersatz von zwei höhengleichen Bahnübergängen (BÜ). Die Bahnübergänge liegen im Zuge der B 442 „Moordorfer Straße“ (nördlicher Bahnübergang) und im Zuge der K 336 „Fliegerstraße“ (südlicher Bahnübergang) und schließen die Ortschaft Poggenhagen an die Kernstadt Neustadt am Rübenberge (Neustadt a. Rbge.) an.

Ziel der Planung ist die Aufhebung der beiden höhengleichen Bahnübergänge in Poggenhagen und als Ersatz der Bau einer Überführung der Bahnstrecke für den motorisierten Individualverkehr (MIV), verbunden mit einer Querung für den Fußgänger- und Radverkehr in Höhe des bestehenden Bahnhofes im Süden.

Die in Süd- / Nord-Richtung verlaufende Bahnstrecke (1740) verläuft von Wunstorf (Bahn-km 21,4+1) über Bremen nach Bremerhaven (Bahn-km 194,1+50). Aufgrund der Hauptverbindung zwischen Bremen und Hannover weist die Strecke eine sehr hohe Auslastung auf. Dadurch ergibt sich eine städtebauliche Trennwirkung und es entstehen lange Wartezeiten an den geschlossenen Schranken.



 Lage vorh. Bahnübergänge

Abb.1: Übersichtskarte - Luftbild (Quelle: Google Earth Pro)

Die B 442 zwischen Wunstorf und Neustadt wird durch den Fliegerhorst Wunstorf unterbrochen. Die Lücke in dem Bundesstraßennetz wird heute durch die K 333 und K331 / K332 geschlossen. Da die Aufhebung des Fliegerhorst Wunstorf keine Planungsoption der Bundeswehr mehr ist, wird das Straßennetz nach Fertigstellung des Querungsbauwerkes an die Anforderungen des Verkehrs angepasst (s. Abb.1).

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Südlich von Neustadt a. Rbge. liegen im Zuge der B 442 (Moordorfer Straße) und im Zuge der K 336 (Fliegerstraße) zwei höhengleiche Bahnübergänge. Über diese beiden Bahnübergänge ist die Ortschaft Poggenhagen mit ihrer Siedlung Moordorf an die Kernstadt Neustadt a. Rbge. angeschlossen. Beide Straßen münden östlich der Bahntrasse in die K 333, die in nördlicher Richtung nach Neustadt a. Rbge. und in südlicher Richtung nach Wunstorf verläuft. Alternative Straßenverbindungen westlich der Bahnstrecke sind nicht vorhanden.

Als Ersatz für die Bahnübergänge soll eine Über- bzw. Unterführung geschaffen werden. Dafür sind mehrere Varianten entwickelt worden, die sowohl im Norden, im Süden und in der Mitte zwischen den vorhandenen Bahnübergängen liegen. Die Länge der Varianten variiert zwischen 475m und 1.215m. Je nach Variante wird die Bahnstrecke mit einem Brücken- oder einem Trogbauwerk gekreuzt. Die Linienführungen der Varianten sind der Abb.7 zu entnehmen.

1.3 Streckengestaltung

Um die Bahnstrecke zu queren wird ein Bauwerk als Brücken- oder Trogbauwerk notwendig. Der Bereich Poggenhagen liegt im Ausbaubereich des Streckennetzes der DB Netz AG.

Die DB Netz AG erstellt derzeit eine Machbarkeitsstudie für den Aus- und Neubau der Strecke zwischen Hamburg/Bremen und Hannover. Ein Teilabschnitt dieser Strecke betrifft den Bahnhof Poggenhagen.

Im Zuge der Vorplanung wurde von der DB Netz AG für das Brückenbauwerk ein freizuhaltender Korridor festgelegt, der Grundlage für die weiteren Planungen ist. Das Beispiel aus der Machbarkeitsstudie der DB Netz AG ist in Abbildung 2 wiedergegeben (s. Abb.2).

Durch landschaftspflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wird das neue Bauwerk mit Bepflanzung in die Landschaft eingebunden.

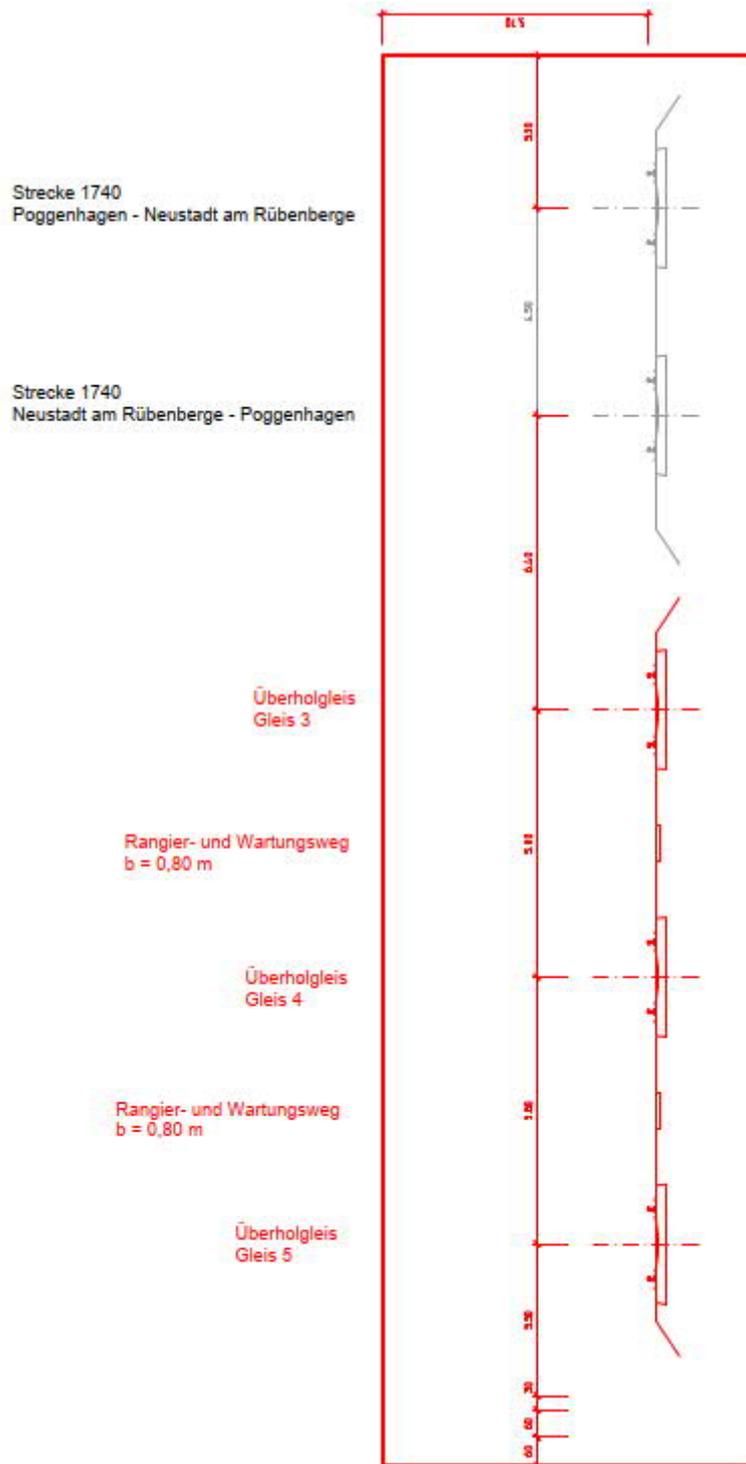


Abb.2: Geplanter Bahnquerschnitt im Bereich Poggenhagen (Quelle: DB Netz AG, Machbarkeitsstudie)

2 Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

2.1.1 K 336

Mit den Planungen zur Aufhebung des Bahnüberganges Süd im Zuge der K 336 wurde ca. 1980 begonnen. Nach umfangreichen Voruntersuchungen und Abstimmungen wurde von der DB am 25.06.1985 die Planfeststellung eingeleitet.

Gemäß des Schreibens der Bezirksregierung vom 07.01.1988 wurde die DB aufgefordert, alternative Betrachtungen über modifizierte Ersatzmaßnahmen (Linienführung) anzustellen. Aufgrund der ungünstigen Flächenzerschneidungen von Ackerflächen ergaben sich erhebliche Widerstände gegen die Planung, die auch im Erörterungstermin nicht ausgeräumt werden konnten.

Eine vollständige Überarbeitung der Unterlagen war erforderlich. Die Linienführung wurde verändert, um die Flächenzerschneidung der Vorzugsvariante zu minimieren. Die Verkehrsarten wurden dabei getrennt. Der Kfz-Verkehr wurde in einem von der ursprünglichen Linienführung abgesetzten Trog geführt, während der Fußgänger- und Radverkehr weiterhin über die Flieger- und Bahnhofstraße abgewickelt wurde. Die Querung der Bahngleise erfolgte mit einer Unterführung in Höhe des Bahnhofs, dieser diente gleichzeitig als Zugang zu den Bahnsteigen. Der straßengebundene ÖPNV wurde über die neue Verbindungsstraße an den Bahnhof angeschlossen. Die überarbeiteten Unterlagen wurden von der Bundesbahndirektion Hannover am 04.02.1991 erneut der Bezirksregierung Hannover als Anhörungsbehörde zugeleitet und am 20.02.1998 vom Eisenbahnbundesamt Hannover planfestgestellt.

Eine bauliche Umsetzung erfolgte aufgrund der mit den beiden Trogbauwerken verbundenen hohen finanziellen Aufwendungen nicht.

2.1.2 B 442

Bereits 1977 begann die Planung für die Aufhebung des Bahnüberganges Nienburger Straße im Zuge der B 442. Der zugehörige Entwurf wurde 1981 durch das Bundesministerium für Verkehr (BMV) genehmigt, 1985 die Planfeststellung beantragt. Das Planfeststellungsverfahren wurde 1989 eingestellt, da die weitere Generalverkehrsplanung der Stadt Neustadt den Bedarf ergab, mehrere Bahnübergänge zusammen zu betrachten. Die weiteren Planungen fassten demnach die Bahnübergänge Nienburger Straße, Moordorfer Straße und Siemensstraße zusammen, der entsprechende Vorentwurf wurde 1998 durch BMV genehmigt. Wegen der städtischen Verkehrsentwicklung und sich daraus ergebender Aktualisierung der Entwicklungsplanung kam es hierbei nicht zu einer zeitnahen planerischen Bearbeitung. Mit Vorliegen der aktuellen Verkehrsentwicklungsplanung 2006 wurde die Planung zur Aufhebung der drei Bahnübergänge fortgesetzt.

2.1.3 Gemeinsame Planung

Da sich die Situation an allen Querungen mit den Bahngleisen im Raum Neustadt durch den Zuwachs aller Verkehrsarten weiter verschlechtert hat, ließ die Stadt Neustadt 2013 ein Entwicklungskonzept für nachhaltige Mobilität in Neustadt am Rübenberge erarbeiten. Im Gegensatz zu dem Planfeststellungsverfahren der DB aus den 90er Jahren, im Zuge dessen lediglich die Querung der Bahn mit der K 336 betrachtet wurde und den vorangegangenen Betrachtungen der drei oben genannten Bahnübergänge, wurden jetzt die beiden dicht zusammenliegenden Bahnübergänge Nord (Moordorfer Straße) und Süd (Fliegerstraße) in eine gemeinsame Untersuchung einbezogen und die Aufhebung beider Bahnübergänge mit

einem Bauwerk für den MIV als Planungsgrundlage festgelegt. Eine Facharbeitsgruppe ermittelte die Varianten Mitte 2 und Süd 2 als Favoriten. Eine Abwägung unter den beiden Varianten ergab als Vorzugsvariante die Variante Süd 2.

In der Sitzung des Rates der Stadt Neustadt am Rübenberge wurde am 08.05.2014 beschlossen, der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, der Region Hannover und der DB Netz AG mitzuteilen, dass die Stadt Neustadt a. Rbge. als Ersatz für die höhengleichen Bahnübergänge im Ortsteil Poggenhagen die Variante Süd 2 als Vorzugsvariante empfiehlt.

Ab August 2017 sind die Planungen zur Aufhebung der Bahnübergänge in Poggenhagen von der Region Hannover wieder aufgenommen worden. In Abstimmung mit der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr und der DB Netz AG wird in einer Variantenuntersuchung eine Vorzugsvariante ermittelt, für die dann eine Kreuzungsvereinbarung zwischen den Beteiligten erarbeitet und das Planfeststellungsverfahren eingeleitet werden soll.

Am 26.03.2018 hat bei der Region Hannover ein Scoping-Termin unter Beteiligung der Umwelt- und Naturschutzbehörden zur Festlegung der Untersuchungsinhalte stattgefunden. Der Termin diente der gegenseitigen Information aller von der Maßnahme mittelbar und unmittelbar Betroffene. Dabei wurden der vorgesehene Untersuchungsrahmen und die Untersuchungsinhalte festgelegt.

Am 11.03.2020 hat bei der Region Hannover ein Termin mit den Trägern öffentlicher Belange (TOEB-Termin) stattgefunden, bei dem der Planungsstand vorgestellt wurde. Der Termin diente der gegenseitigen Information von der Maßnahme betroffener Behörden, Verbände, Unternehmen und Leitungsbetreiber.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Im Rahmen der allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls wurde von der Region Hannover die UVP-Pflicht für das Vorhaben festgestellt. Die UVP wird im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nach § 38 Niedersächsisches Straßengesetz (NStrG)¹ i.V.m. dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG)² durchgeführt. Gemäß § 38 Abs. 5 NStrG ist die Region Hannover die zuständige Behörde für die Durchführung des Verfahrens.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsaufwand (Bedarfsplan)

Der Bedarfsplan für Bundesfernstraßen sieht für zahlreiche Projekte den besonderen naturschutzfachlichen Planungsauftrag ("Ökosternmaßnahmen") vor. Diese sollen insbesondere bei umfangreichen Bauvorhaben mit einer Dokumentation sicherstellen, dass dem Grundsatz einer umfassenden Problembewältigung auch bei abschnittsweiser Verwirklichung des Gesamtvorhabens Genüge getan wird.

Das Vorhaben ist keine "Ökosternmaßnahme" des Bedarfsplans. Es besteht somit kein diesbezüglicher Planungsauftrag.

¹ NStrG - Niedersächsisches Straßengesetz in der Fassung vom 24. September 1980, letzte berücksichtigte Änderung: §§ 18 und 38 geändert durch Gesetz vom 20.06.2018 (Nds. GVBl. S. 112).

² UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370) geändert worden ist.

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung

Raumordnung / Landesplanung

Während das Landes-Raumordnungsprogramm (LROP) der Raumordnungsplan für das Land Niedersachsen ist, konkretisiert die Regionalplanung die Landesplanung inhaltlich und räumlich und ergänzt sie um regionale Aussagen. Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um den Bau einer Bundesstraße zwischen der Moordorfer Straße (B442) und der Poggenhagener Straße (K 333), die die dazwischen liegende Bahnstrecke Bremen-Hannover quert. Das Vorhaben ist im RROP der Region Hannover (2016)³ durch die Kennzeichnung eines „Vorbehaltsgebiet Straße regionaler Bedeutung“ im Bereich der Straße „Kiefernhein“ bereits allgemein berücksichtigt/enthalten. Die zu untersuchenden Varianten Süd 1 und Süd 2 verlaufen durch ein im RROP ausgewiesenes „Vorbehaltsgebiet Natur und Landschaft“ und ein „Vorbehaltsgebiet zur Verbesserung der Landschaftsstruktur und des Naturhaushaltes“. Die Variante Süd 2 verläuft darüber hinaus durch ein „Vorbehaltsgebiet Wald“. Die Variante Mitte 2 überplant Flächen, die als „Vorbehaltsgebiet Wald“, „Vorbehaltsgebiet Natur und Landschaft“, „Vorbehaltsgebiet zur Verbesserung der Landschaftsstruktur und des Naturhaushaltes“, „Vorbehaltsgebiet Erholung“ sowie als „Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebiet Hochwasserschutz“ ausgewiesen sind. Vorbehaltsgebiete haben eine abgeschwächte Bindungswirkung und stellen den Vorsorgeaspekt gegenüber dem Sicherheitsaspekt in den Vordergrund. Planungen und Maßnahmen müssen so mit der festgelegten Vorsorgebestimmung abgestimmt werden, dass diese möglichst nicht beeinträchtigt wird. Im Gegensatz zu Vorrangfestlegungen ist an Vorbehaltsgebiete keine strikte Vereinbarungsforderung geknüpft, die u.U. den grundsätzlichen Ausschluss anderer Nutzungen zur Folge hat. In Vorranggebieten hingegen müssen alle raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen mit der Zweckbestimmung vereinbar sein.

Bauleitplanung

Mit der Bauleitplanung soll eine geordnete städtebauliche Entwicklung des Gemeinde- bzw. Stadtgebietes sichergestellt werden. Im Flächennutzungsplan (F-Plan) der Stadt Neustadt a. Rbge⁴ ist die Variante Süd 1 bereits teilweise über die Darstellung einer „öffentlichen Verkehrsfläche“ in dem vorgesehenen Bereich enthalten. Zwischen der Straße „Kiefernhein“ und der „Dewitz-von-Woyna-Straße“ kommt es durch die vorgesehene Verbreiterung der K 336 (Fliegerstraße) zu einer Überlagerung mit „Wohnbauflächen“. Durch die Varianten Süd 2 und Mitte 2 sind Flächen betroffen, die als „Flächen für Wald“, „Flächen für die Landwirtschaft“, „sowie „Gewerbliche Bauflächen“ ausgewiesen sind. Variante Mitte 2 liegt zudem teilweise im Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Mittlere Leine“ und im Überschwemmungsgebiet (ÜSG) „Leine“. Die bestehenden Bebauungspläne der Stadt Neustadt a. Rbge. sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

Bundesverkehrswegeplan

Im Bundesverkehrswegeplan sind für den weiteren Bedarf für den Bereich die „Westverlegung Neustadt am Rübenberge“ vorgesehen, die mit der Maßnahme aber nicht in Konflikt kommen. Die geplante Ortsumgehung um Neustadt mündet in Höhe des nördlichen Bahnüberganges wieder in die B442 ein.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Von der Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert wurde eine verkehrstechnische Untersuchung [5] zur Aufhebung der Bahnübergänge erstellt.

Zur Aktualisierung der Verkehrsdaten sind im April 2017 an einem durchschnittlichen Werktag Verkehrsstromzählungen an den Knotenpunkten B 442 / K 333 und K 336 / Dyckerhoffstraße durchgeführt worden.

³ REGION HANNOVER (2016): Regionales Raumordnungsprogramm Region Hannover 2016.

⁴ NEUSTADT A. RBGE.: Flächennutzungsplan 2000 (Rechtswirksamkeit 20.06.2002) mit Änderungen, auch einsehbar unter: http://www.gis.hannit.de/Neustadt_fnp/

Die Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten Wunstorfer Straße / Moordorfer Straße und K 336 / Dyckerhoffstraße wurden über einen Zeitraum von jeweils drei Stunden am Morgen und am Nachmittag erhoben (s.Abb.3). Die Knotenpunktbelastungen sind dem Gutachten [5] zu entnehmen.

Die Verkehrsbelastungen auf der Bahnhofstraße (K 336) sind im November 2013 mit Hilfe eines Radargerätes ermittelt worden. Der Querschnitt (Bahnhof bis K 333) wird von rd. 3120 Kfz/Tag befahren. Der Schwerververkehrsanteil liegt bei rd. 5%.

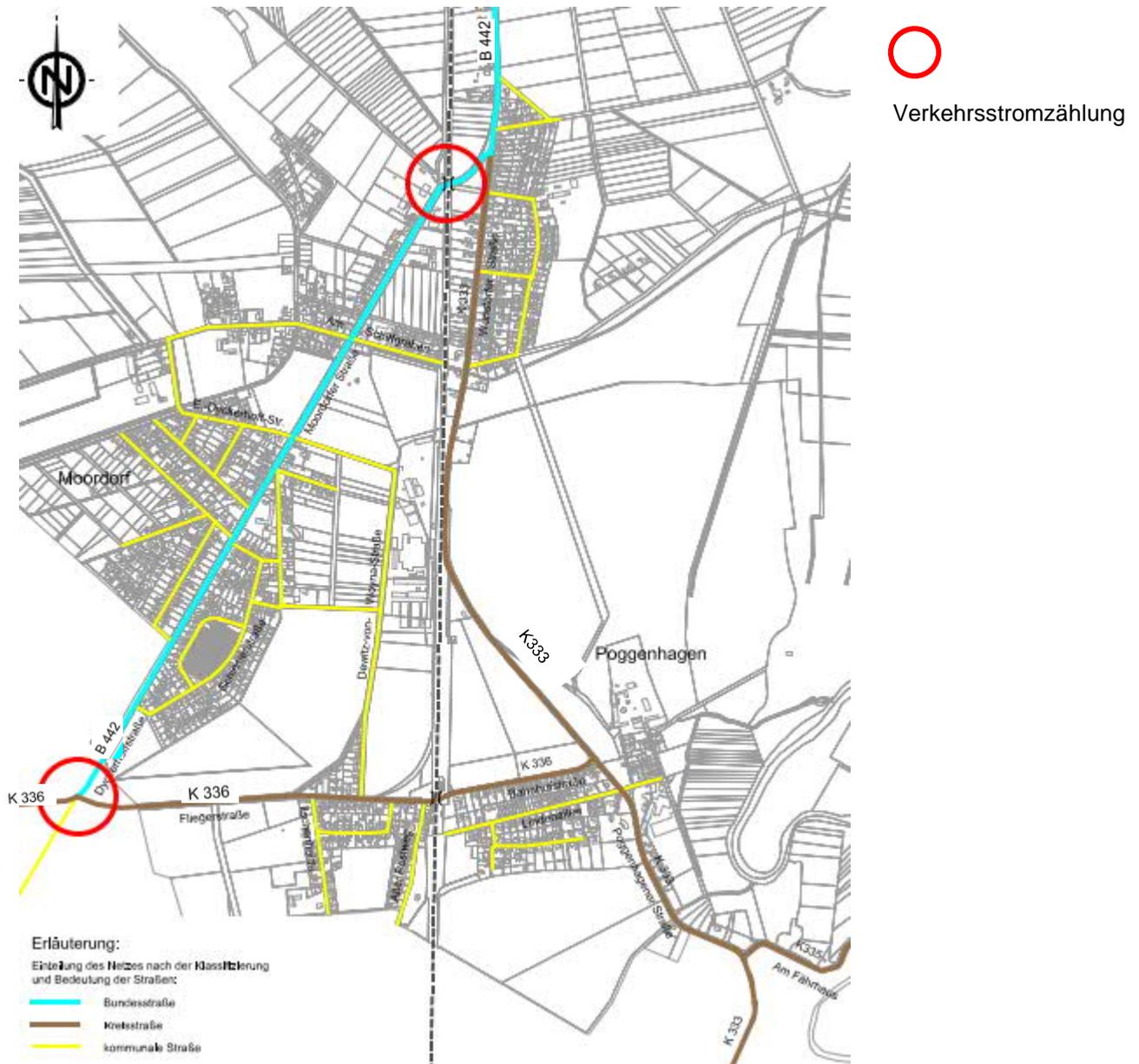


Abb.3: Vorhandenes Straßennetz - Karte (Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert)

Die Prognosen für den Untersuchungsraum bauen auf den Daten des Mobilitätskonzept der Stadt Neustadt [8] auf. Nach der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen und den Shell-Szenarien werden die Fahrleistungen zukünftig nur noch geringfügig zunehmen, während die Bevölkerungszahlen im Stadtgebiet Neustadt eher rückläufig sind. Aus den Randbedingungen kann abgeleitet werden, dass das Verkehrsaufkommen im Straßennetz nur noch vergleichsweise geringfügig anwachsen wird.

Die Prognosebelastungen 2030 sind für den Prognosenullfall ermittelt worden, der dem vorhandenen Straßennetz entspricht.

Die Prognosebelastungen im Planungsnullfall dienen zum Vergleich mit den Prognosebelastungen in den Planfällen. Einzelheiten dazu sind dem Gutachten [5] zu entnehmen.

Weiterhin sind für die Knotenpunkte der Planungsvarianten Leistungsfähigkeitsberechnungen nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) durchgeführt worden.

In Tabelle1 sind die Analyse- und Prognosebelastungen für die wichtigsten Straßen zusammengefasst.

Straße	Analysebelastung 2017 (Ist-Zustand)	Prognosebelastung 2030 (Planungsnullfall)
B 442 (Moordorfer Straße)	4.750 Kfz/Tag	4.950 Kfz/Tag
K 336 (Fliegerstraße)	2.750 Kfz/Tag	2.850 Kfz/Tag
K 333 (Wunstorfer Straße)	6.850 Kfz/Tag	7.200 Kfz/Tag

Tabelle1: Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen (Kfz/Werhtag)

Die Ergebnisse aus der verkehrstechnischen Untersuchung zur Aufhebung der Bahnübergänge in Poggenhagen haben ergeben, dass der Planungsgrundlage, beide Bahnübergänge durch eine neue Bahnquerung für den MIV zu ersetzen, aus verkehrstechnischer Sicht nichts entgegensteht.

Für die verlegte K 336 ist bei der vorliegenden Planung mit einer Prognosebelastung von 7.000 bis 8.200 Kfz/Tag zu rechnen. Die Belastung auf der K 333 (zukünftig B 442) liegt die Belastung bei ca. 9.450 bis 12.000 Kfz/Tag im Planungsbereich (s. Abb.4)

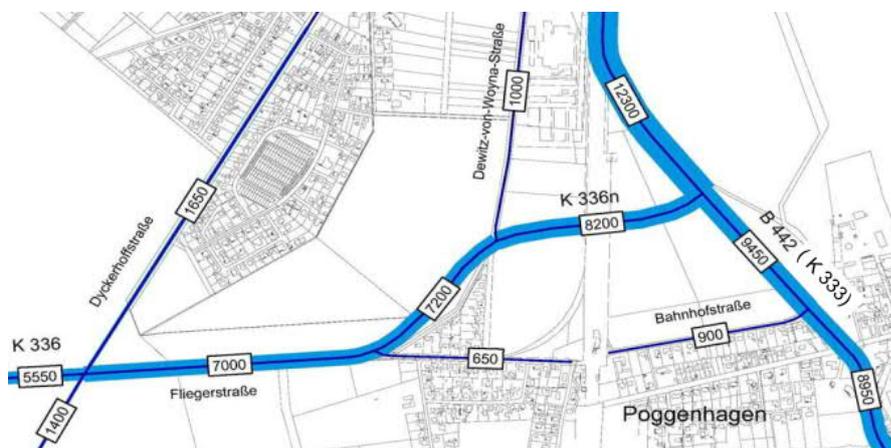


Abb.4: Prognosebelastung 2020 (Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert)

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Die beiden Bahnübergänge in Poggenhagen sollen aufgehoben und für den MIV durch eine neue Bahnquerung ersetzt werden. Beim südlichen Bahnübergang staut sich der Verkehr bei geschlossenen Schranken so weit zurück, dass die Zufahrt zur PR-Anlage nur eingeschränkt durch den Rückstau der wartenden Fahrzeuge erreichbar ist.

Weitere negative Effekte für die Verkehrsqualität und -sicherheit (s. Abb.5) ergeben sich am nördlichen Bahnübergang der Moordorfer Straße. Zum einen staut der Verkehr bei geschlossener Schranke teilweise bis zur K 333 zurück und behindert damit den Verkehrsfluss auf der K 333. Zum anderen laufen die Fahrzeuge nach Öffnung der Schranken im Pulk in Richtung Einmündung K 333 auf. Durch den hohen Anteil an Linkseinbiegern in die K 333 ergeben sich lange Wartezeiten. Da die Bereitschaft der Fahrzeugführenden, in diesen Situationen auch kleine Zeitlücken zum Linkseinbiegen zu nutzen, immer weiter steigt, sinkt gleichzeitig die Verkehrssicherheit bei ungenügender Verkehrsqualität.



Abb.5: Nördlicher Bahnübergang Moordorfer Straße - Luftbild (Quelle: Google Earth Pro)

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Mit der Aufhebung der beiden Bahnübergänge und dem Ersatz eines Bahnüberganges durch eine Überführung der Bahnstrecke für den motorisierten Individualverkehr (MIV), verbunden mit einer Querung für den Fußgänger- und Radverkehr in Höhe des bestehenden Bahnhofes soll im Ortsteil Poggenhagen der Verkehrsfluss für alle Verkehrsteilnehmer verbessert werden. Weiterhin führt die Maßnahme zu einer Verringerung der Lärm- und Abgasbelastigung vor den Bahnübergängen.

Eine Verkehrserhebung im Auftrag der Stadt Neustadt a. Rbge. vom Dezember 2013 [4] ergab, dass die Summe der Schließzeiten der Schranken bezogen auf den 24-stündigen Erhebungszeitraum bei über 14

Stunden für die beiden Bahnübergänge in Poggenhagen liegt. Die Bahnübergänge sind damit mehr als die Hälfte des Tages für den Straßenverkehr geschlossen. Die einzelnen Schließzeiten liegen dabei im Mittel bei ca. 4 Minuten, können bei dichter Zugfolge aber auch über 20 Minuten betragen.

Bei geschlossenen Schranken und durch den Rückstau der wartenden Fahrzeuge ist die Zufahrt zur PR-Anlage, die in direkter Nähe zum Bahnhof in Poggenhagen liegt, nur eingeschränkt erreichbar. Durch den wartepflichtigen Kfz-Verkehr kommt es für die Anlieger zu einer erheblichen Lärm- und Abgasbelastung.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

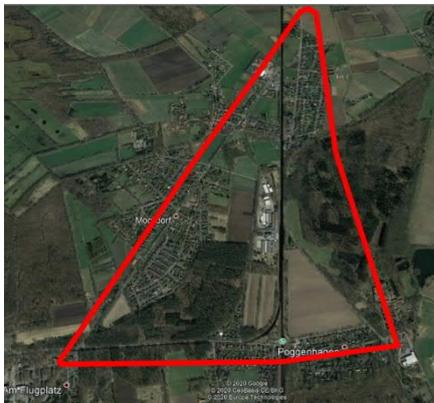
Eine Betroffenheit von Natura-2000-Gebieten durch das Vorhaben ist nicht zu erwarten. Im Zuge der FFH-Vorprüfungen konnten erhebliche Beeinträchtigungen wertgebender Bestandteile des FFH-Gebiets Nr. 90 „Aller (mit Barnbruch), untere Leine, untere Oker“ (DE 3021-331) sowie des FFH-Gebiet Nr. 94 „Steinhuder Meer (mit Randbereichen)“ (DE 3420-331) und das Vogelschutzgebiet (VSG) V42 „Steinhuder Meer“ (DE 3521-401) ausgeschlossen werden. Eine tiefer gehende FFH-Verträglichkeitsprüfung ist deshalb nicht erforderlich. Ein Ausnahmeverfahren gemäß Artikel 6 Abs. 4 der FFH-Richtlinie erübrigt sich damit ebenfalls.

Im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ist dokumentiert, dass durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen sowie die vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG ausgeschlossen werden kann. Somit entfällt auch die Notwendigkeit für eine artenschutzrechtliche Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG.

Eine ergänzende Begründung für die zwingenden Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses als Zulassungsvoraussetzung für die Ausnahme nach BNatSchG ist hier somit nicht erforderlich.

3 Varianten und Variantenvergleich

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes



Der Untersuchungsraum bildet ein Dreieck mit einer Fläche von rd. 231 ha. Die westliche Grenze verläuft westlich der B 442, die südliche Grenze südlich der K 336 und die östliche Grenze östlich der K 333 zwischen den Knotenpunkten K 333 / B 442 und K 333 / K 336 mit Verlauf durch das Niederholz (s. Abb.6).

Abb.6: Untersuchungsraum Umwelt - Luftbild (Quelle: Google Earth Pro)

Das Untersuchungsgebiet stellt sich als ländlich geprägter Siedlungsraum dar. Im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes liegen die bebauten Siedlungsflächen von Poggenhagen und im Westen von Moordorf. In Nord-Süd-Richtung quert die ICE-Bahnstrecke Bremen-Hannover den Untersuchungsraum. Östlich und westlich der Bahnstrecke bestehen zwei größere Waldflächen. Über das Untersuchungsgebiet verteilt finden sich weiterhin unterschiedlich intensiv bzw. extensiv genutzte Grünländer sowie ackerbauliche Flächen, die meist kleinteilig durch Gehölzstrukturen gegliedert sind. Relativ zentral im Untersuchungsraum und westlich der Bahnstrecke befinden sich Gewerbeflächen. Im Süden wird das Untersuchungsgebiet von der K 336 und im Westen von der B 442 begrenzt. Im Osten verläuft die K 333 durch das Untersuchungsgebiet.

Mit Ausnahme der bebauten Bereiche ist das Untersuchungsgebiet im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) der Region Hannover (2016)⁵ vollständig als „Vorbehaltsgebiet zur Verbesserung der Landschaftsstruktur und des Naturhaushaltes“ gekennzeichnet. Die Waldfläche westlich der Bahnstrecke ist im RROP weiterhin als „Vorbehaltsgebiet Wald“ und „Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft“ ausgewiesen. Der östlich der Bahnstrecke gelegene Waldbestand (Niederholz) ist Teil des Landschaftsschutzgebietes „Mittlere Leine“ und im RROP ebenfalls als „Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft“ und „Vorbehaltsgebiet Wald“ sowie als „Vorbehaltsgebiet Erholung“ dargestellt. Teile des Niederholzes liegen im Überschwemmungsgebiet der Leine und sind im RROP als „Vorrang- und Vorbehaltsgebiet für den Hochwasserschutz“ ausgewiesen.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

3.2.1 Variantenübersicht

Im Rahmen einer Variantenuntersuchung sind verschiedene Varianten für die verlegte K 336 / B442 entwickelt und Vorüberlegungen getätigt worden. Dabei sind unter anderem die Varianten aus dem Mobilitätskonzept der Stadt Neustadt übernommen worden. Der Planungsbereich der einzelnen Varianten erstreckt sich jeweils von den unterschiedlichen Ausgangspunkten bis zur Anbindung an die bestehende K 333.

Insgesamt wurden 6 Varianten entwickelt, die in der folgenden Abbildung (s. Abb.7) in einer Übersichtskarte dargestellt sind. Weiterhin werden die Varianten kurz beschrieben.

⁵ REGION HANNOVER (2016): Regionales Raumordnungsprogramm Region Hannover 2016.

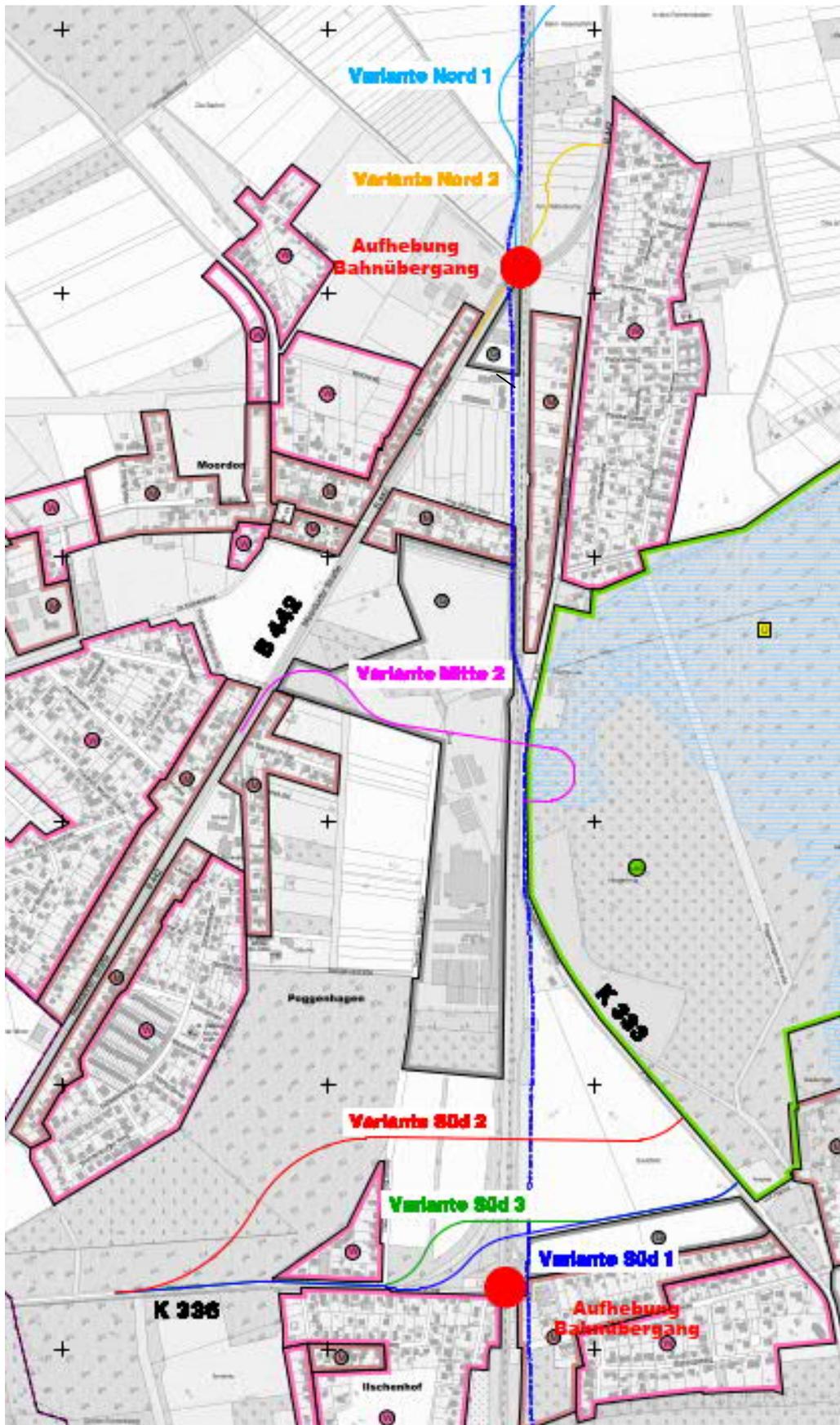


Abb.7: Betrachtete Varianten

3.2.2 Variante Nord 1 (hellblau)

Die Variante Nord 1 sieht eine Verschwenkung unmittelbar vor dem Bahnübergang Nord vor. Sie verläuft ca. 400 m annähernd parallel zur Bahnstrecke, quert diese mit einem Brückenbauwerk und schließt danach wieder an die bestehende B 442 an. Die Fußgänger- und Radverkehre werden über ein Trogbauwerk oder eine Fußgängerbrücke in Höhe des bestehenden Bahnüberganges Fliegerstraße an den Bahnhof angebunden.

3.2.3 Variante Nord 2 (orange)

Die Variante Nord 2 verläuft in Höhe des Bahnüberganges Nord in Verlängerung der Moordorfer Straße. Danach überquert sie die Bahnstrecke mit einem Brückenbauwerk und schließt nördlich der heutigen Einmündung wieder an die B 442 an. Die Fußgänger- und Radverkehre werden über ein Trogbauwerk oder eine Fußgängerbrücke in Höhe des bestehenden Bahnüberganges Fliegerstraße an den Bahnhof angebunden.

Untervariante zu Variante Nord 2 (orange):

Anstelle eines Brückenbauwerkes erfolgt die Querung der Bahnstrecke für alle Verkehre mit einem Trogbauwerk.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Eigenschaften der Varianten zusammengefasst.

Variante	Länge	Bauwerk Kfz-Verkehr	Bauwerk Fußgänger/Radfahrer
Variante Nord 1	671 m	Brückenbauwerk	Trogbauwerk (am Bahnhof Süd)
Variante Nord 2 (Untervariante)	475 m	Brückenbauwerk (Trogbauwerk)	Trogbauwerk (am Bahnhof Süd) (Trogbauwerk mit Kfz-Verkehr)
Variante Mitte 2	780 m	Brückenbauwerk	Trogbauwerk (am Bahnhof Süd)
Variante Süd 2	1.185 m	Brückenbauwerk	Trogbauwerk (am Bahnhof Süd)
Variante Süd 3	1.133 m	Brückenbauwerk	Treppe / Aufzug
Variante Süd 1	1.215 m	gemeinsames Trogbauwerk (Süd)	

Tabelle 2: Zusammenstellung der Varianten

3.2.4 Variante Mitte 2 (lila)

Die Variante Mitte 2 schwenkt ab dem Knotenpunkt Moordorfer Straße / Eduard-Dyckerhoff-Straße bogenförmig in diese ein und verläuft dann parallel zur Eduard-Dyckerhoff-Straße und anschließend über das Gelände der Firma Dyckerhoff. Sie überquert mit einem Brückenbauwerk die Bahnlinie und die bestehende K 333 und schließt danach mit dem Mindestradius an die heutige K 333 an. Die Fußgänger und Radverkehre werden über ein Trogbauwerk oder eine Fußgängerbrücke in Höhe des bestehenden Bahnüberganges Fliegerstraße an den Bahnhof angebunden.

3.2.5 Variante Süd 2 (rot)

Die Variante Süd 2 sieht eine Verschwenkung der Fliegerstraße vor der Einmündung Kiefernain nach Norden vor. Die K 336n überquert die Bahnstrecke mit einem Brückenbauwerk und schließt ca. 250 m nördlich der Bahnhofstraße wieder an die heutige K 333 an. Die Fußgänger- und Radverkehre werden

über ein Trogbauwerk oder eine Fußgängerbrücke in Höhe des bestehenden Bahnüberganges Fliegerstraße an den Bahnhof angebunden.

3.2.6 Variante Süd 3 (grün)

Die Variante Süd 3 sieht eine Verschwenkung der Fliegerstraße in Höhe der Einmündung Dewitz-von-Woyna-Straße nach Norden vor. Die vorhandenen Gleise vom Fliegerhorst Wunstorf und die Bahnstrecke werden von der K 336n mit einem Brückenbauwerk gequert. Danach verläuft sie parallel zu Variante Süd 1 und schließt nördlich der Bahnhofstraße wieder an die K 333 an. Die Fußgänger- und Radverkehre werden parallel zur Fahrbahn geführt und über Treppen und Aufzüge in Höhe der Bahngleise an den Bahnhof angebunden.

3.2.7 Variante Süd 1 (blau)

Die Linienführung der Variante Süd 1 entspricht der 1998 festgestellten Variante und sieht eine Verschwenkung der Fliegerstraße unmittelbar nach Querung der Gleisstrecke vom Fliegerhorst Wunstorf nach Norden vor. Die K 336n unterquert die Bahnstrecke in einem Trogbauwerk und schließt ca. 100 m nördlich der Bahnhofstraße wieder an die K 333 an. Die Fußgänger- und Radverkehre werden innerhalb des Trogbauwerkes höhenmäßig abgesetzt parallel zum Kraftfahrzeugverkehr geführt und über Rampen an den Bahnhof angebunden

Variantenvorauswahl:

Ziel der Planung ist die Aufhebung beider Bahnübergänge und Schaffen eines Ersatzes für den MIV, Fußgänger- und Radverkehr. Um dieses erreichen zu können, müssen alle Verkehrsarten die Bahntrasse planfrei queren können. Die entwickelten Varianten werden ganzheitlich bewertet. Varianten, die die Planungsziele nicht oder nur unvollständig erreichen, können schon zu Beginn der Variantenuntersuchung ausgeschlossen werden. Nachfolgend werden die grundsätzlich möglichen Varianten dahingehend untersucht, ob sie vor einer vertieften Betrachtung ausgeschlossen werden können.

Variante Nord 1:

Die Variante Nord 1 schwenkt westlich des Bahnüberganges aus der B 442 in Richtung Norden aus, verläuft dann ca. 250 m parallel zur DB-Strecke und quert dann die Gleise mit einem schleifenden Schnitt, um dann an die K 333 anzuschließen. Die Längsneigung der Gradienten beträgt im Bereich der Bahnüberführung beidseitig 8,0%. Die Überquerung der vorhandenen zwei Gleise der DB Netz AG erfolgt in ca. 10m Höhe über Schienenoberkante. Die Steigung reicht bis in den Knotenpunktbereich der K 333 hinein. Eine Abrundung und eine Anpassung an die vorhandene Querneigung der K 333 ist noch möglich, ein wartender LKW steht mit seinem Heck aber bereits in der Steigung. Die Höchstlängsneigung von $s = 8,0\%$ wird erreicht, die Wannens- und Kuppenhalbmesser sind mit Minimalwerten ($\min H_k = 900\text{m}$, $\min H_w = 500\text{m}$) trassiert. Diese Situation ist nur durch eine Verlängerung der Rampe und durch Eingriff in die vorhandene Bebauung vermeidbar.

Für die Fahrbeziehungen zwischen der K 333 zur B 442 in Richtung Flughafen entstehen durch Sperrung des südlichen Bahnübergangs Umweglängen von ca. 4,6 km. Weiterhin wird durch die Sperrung im Vergleich zu heute lediglich die Bebauung entlang der K 336 entlastet, während die Anwohner an der B 442 zusätzlich belastet werden.

Die Radfahrer und Fußgänger unterqueren die Bahn an der vorhandenen Unterführung „Am Schiffgraben“. Das geplante Brückenbauwerk ist zu steil, um den Fußgänger- und Radverkehr mit überführen zu können. Am Bahnhof Poggenhagen ist zusätzlich ein Bauwerk für die Fußgänger und Radfahrer zum Queren der Bahnlinie notwendig. Die Variante Nord 1 wird aus den genannten Gründen nicht weiter verfolgt.

Variante Nord 2:

Die Variante Nord 2 überquert die zwei bestehenden Gleise der DB-Strecke in ca. 10m Höhe (über Schienenoberkante) etwa 30m nördlich des vorhandenen Bahnübergangs. Die Längsneigung der Gradienten beträgt im Bereich der Bahnüberführung beidseitig 8,0%. Die Steigung beginnt ca. 100 m vor der letzten Bebauung der B 442. Die Höchstlängsneigung von max $s=8,0\%$ wird erreicht, die Wannens- und Kuppenhalbmesser sind mit Minimalwerten ($\min H_k=900$ m, $\min H_w=500$ m) trassiert.

Der geplante Brückenquerschnitt ist durch die Kappenbereiche ca. 4,0m breiter als der bestehende Straßenquerschnitt der B442. Dadurch werden die Zuwegungen zu den letzten Grundstücken überbaut und müssen neu hergestellt werden. Eine Anbindung der letzten drei Grundstücke vor dem Bahnübergang ist nur möglich, wenn die Böschungen über Stützwände abgefangen werden. Die Erschließung der an der Rampe zur Brücke liegenden Grundstücke erfolgt neu in Parallellage, wodurch ein Eingriff in die bebauten Grundstücke erforderlich ist.

Für die Fahrbeziehungen zwischen der K 333 zur B 442 in Richtung Flughafen entstehen durch Sperrung des südlichen Bahnübergangs Umweglängen von ca. 4,6 km. Weiterhin wird durch die Sperrung im Vergleich zu heute lediglich die Bebauung entlang der K 336 entlastet, während die Anwohner an der B 442 zusätzlich belastet werden. Die Radfahrenden und zu Fuß gehenden unterqueren die Bahn an der vorhandenen Unterführung „Am Schiffgraben“. Das Brückenbauwerk ist zu steil, um diese Verkehre mit überführen zu können. Am Bahnhof Poggenhagen ist zusätzlich ein Bauwerk für die Fußgänger und Radfahrer zum Queren der Bahnlinie notwendig.

Die Variante kann auch mit einem Trogbauwerk realisiert werden. Die Nachteile in Bezug auf das Trogbauwerk sind identisch mit dem Brückenbauwerk. Die Breite vergrößert sich infolge der Stützwände nochmals. Zusätzlich ist mit einer deutlichen Kostensteigerung zu rechnen.

Zusammenfassung Nordvarianten:

Aufgrund der ungünstigen bzw. nicht lösbaren Trassierung für den MIV, der großen Umwegigkeit, der dadurch entstehenden zusätzlichen Belastungen der Bevölkerung und des notwendigen Grunderwerbs von bebauten Grundstücken werden die Nordvarianten ausgeschlossen.

Variante Süd 3:

Die Variante schwenkt östlich der „Dewitz-von-Woyna-Straße“ in Richtung Norden, überquert zunächst die Gleise in Richtung Fliegerhorst, dann die DB-Strecke und führt anschließend Richtung Osten bis zur K 333. Die Längsneigung der Gradienten beträgt im Bereich der Bahnüberführung beidseitig 4,50 %. Die Wannens- und Kuppenhalbmesser sind mit den Minimalwerten ($\min H_k=900$ m, $\min H_w=500$ m) trassiert. Diese Variante ist entwickelt worden, um zu untersuchen, ob auf die Unter- bzw. Überführung im Bereich des Bahnhofes verzichtet werden kann und analog zum Trogbauwerk die Bahnsteige von dem Bauwerk aus erreicht werden können. Dazu muss parallel zur Fahrbahn ein barrierefreies Gehweg angelegt werden. Der Radverkehr kann auf der Fahrbahn geführt werden. Da die Steigung durchgehend 4,5 % beträgt, müssen für den Fußgängerverkehr Ruhepodeste eingeplant werden. Die Anbindungen an die Bahnsteige erfolgen über Treppen und Aufzüge. Ausfälle der Aufzüge, die unvermeidbar und nicht selten sind, würden die Barrierefreiheit des Bahnhofes nicht mehr gewährleisten. Die Anlage von Rampen ist aus Platzgründen nicht möglich. Mit Anlagen von Aufzügen hat die DB AG schlechte Erfahrung gemacht und würde die Unterhaltung ablehnen. Neben der ungeklärten Unterhaltungsfrage ist auch die tägliche Erreichbarkeit für den nicht MIV negativ zu bewerten. Zusätzlich zu diesen Nachteilen ist auch ein deutlich längeres Brückenbauwerk erforderlich und der MIV wird zwischen der Einmündung „Kiefernain“ und „Dewitz-von-Woyna-Straße“ durch Poggenhagen geführt. Zusammenfassend wäre auch bei dieser Variante der Verzicht auf ein Unter- oder Überführungsbauwerk im Bahnhofsbereich nicht möglich, so dass anstelle der Variante Süd 3 die Variante Süd 2, die die innerörtliche Belastung minimiert und ein kürzeres Brückenbauwerk ermöglicht, weiterverfolgt wird.

Die Varianten Süd 1, Süd 2 und Mitte 2 werden im Folgenden vertieft untersucht.

3.3 Variantenvergleich

Als Wahl des Verfahrens zur Umsetzung ist eine Variantenuntersuchung erstellt worden. Die drei verbleibenden Varianten (Süd 1, Süd 2 und Mitte 2) sind bezüglich verschiedener Bewertungsfelder untersucht worden, um auf diesem Weg eine Vorzugsvariante heraus zu arbeiten.

Im Rahmen der Variantenuntersuchung sind die folgenden Bewertungsfelder bewertet worden:

- Verkehr
- Kosten
- Umwelt
- Raumstrukturelle Wirkung
- Sonstiges

Jedes Bewertungsfeld wird durch ein oder mehrere Bewertungskriterien beschrieben. Jedes übergeordnete Feld und untergeordnete Kriterium erhalten eine Gewichtung. Damit können entscheidungserhebliche Bewertungskriterien stärker in die Gesamtbewertung einfließen.

Jedes einzelne Kriterium erhält eine Bewertungsziffer (z.B. 1 = gut; 5 = schlecht). Um eine Vorzugslösung zu ermitteln, wird die Punktebewertung jedes Bewertungskriteriums mit den Gewichtungsfaktoren multipliziert und deren Produkte addiert. Aus dieser Punktebewertung ergibt sich für jedes Bewertungsfeld eine Vorzugsvariante mit der jeweils niedrigsten Punktzahl. In der tabellarischen Bewertungsmatrix ergibt sich am Tabellenende die Vorzugsvariante aus allen Einzelpunkten.

Die Matrix ist im Anhang zum Erläuterungsbericht mit beigefügt.

3.3.1 Raumstrukturelle Wirkungen

Die raumstrukturellen Wirkungen fließen in die Betrachtung der verkehrlichen als auch umweltfachlichen Punkte mit ein. Sie sind in die Matrix mit aufgenommen und bewertet worden.

Im Bewertungsfeld Raumstrukturelle Wirkung werden die Kriterien Grunderwerb, Rückbau von Gebäuden und Eingriff in die Grundstücke bewertet. Die Größe des Grunderwerbs, der Eingriff in bebaute Grundstücke im Wohngebiet und der Eingriff in gewerbliche und landwirtschaftliche Grundstücke werden beurteilt.

Unter dem Kriterium Flächenzerschneidung werden die Zerschneidungseffekte sowie die Größe und Lage der Flächen und die Nutzung der Restflächen ermittelt und bewertet.

Beim Bewertungsfeld Umwelt werden die Flächenverluste für die verschiedenen Flächen der Schutzgebiete (LSG, Überschwemmungsgebiete) sowie der Land- und Forstwirtschaft berücksichtigt und in die Wertung einbezogen.

3.3.2 Verkehrliche Beurteilung

Die beiden Bahnübergänge sollen aufgehoben und durch eine neue Querung für den MIV ersetzt werden.

Bei Schaffung eines Ersatzes für den MIV am nördlichen Kreuzungspunkt, verlagert sich der Verkehr verstärkt auf die Ortsdurchfahrt von Poggenhagen (B 442). Die K 333 hat eine geringe Verkehrszunahme zu verzeichnen, der Verkehr auf der K 336 erfährt eine deutliche Entlastung.

Bei Schaffung eines Ersatzes für den MIV am südlichen Bahnübergang, verlagert sich der Verkehr auf die K 336n. Die K 333 hat eine Verkehrszunahme zu verzeichnen, die Verkehre auf der K 336 und der B 442 werden deutlich entlastet.

Die Tabelle 3 enthält die durchschnittlichen Belastungsdifferenzen für die untersuchten Planungsvarianten. Die roten Zahlen stellen die zusätzliche Belastung der Straße, die grünen Zahlen die zukünftigen Entlastungen der Straßen dar. Die Lage der Bereiche sind in der Abbildung 8 dargestellt.

Bereich	Straße \ Variante	Variante Süd 1	Variante Süd 2	Variante Mitte 2
1	K 336n (neue Straße):	+ 8.200 Kfz/d	+ 8.200 Kfz/d	+ 8.200 Kfz/d
2	B 442 Nord (Moordorfer Str.):	- 5.150 Kfz/d	- 5.150 Kfz/d	- 5.150 Kfz/d
3	B 442 Süd (Moordorfer Str.):	- 4.050 Kfz/d	- 4.050 Kfz/d	+ 2.200 Kfz/d
4	K 333 (Wunstorfer Straße):	+ 5.150 Kfz/d	+ 5.150 Kfz/d	+ 5.150 Kfz/d
5	K 336 (Fliegerstraße):	+ 4.500 Kfz/d	+ 4.300 Kfz/d	- 2.450 Kfz/d
6	K 336 (Bahnhofstraße):	- 2.350 Kfz/d	- 2.350 Kfz/d	- 2.350 Kfz/d
7	Dewitz-von-Woyna-Straße:	+ 1.000 Kfz/d	+ 1.000 Kfz/d	+ 450 Kfz/d

rot = zusätzliche Belastung der Straße

grün =Entlastung der Straße

Tabelle 3: Durchschnittliche Belastungsdifferenzen (Kfz/Tag)

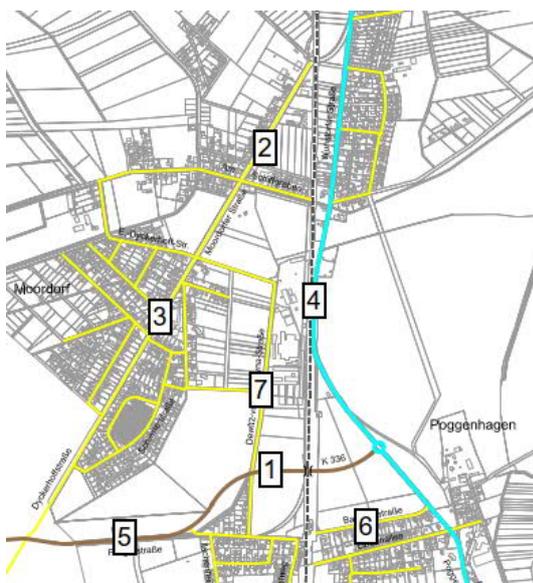


Abb.8: Bereiche der Be- und Entlastungen (Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert)

3.3.3 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung

Die Varianten werden hinsichtlich folgender Kriterien im Bewertungsfeld Verkehr bewertet:

Trassierung in Lage und Höhe:

Die Varianten werden hinsichtlich der Richtlinienkonformität der Trassierung in Lage und Höhe miteinander verglichen und bewertet.

Geh-Radweg:

Die neu geplante Führung für Fußgänger- und Radfahrer wird in Bezug auf die Einhaltung der max. Steigungslänge, der Querungsmöglichkeit in Höhe des Bahnhofs, der barrierefreien Querungsmöglichkeit und der damit verbundenen Komfortabilität und der Umweglängen miteinander verglichen und bewertet.

Knotenpunkte:

Die neuen Knotenpunkte werden in Bezug auf die Knotenpunktform, Richtlinienkonformität, Leistungsfähigkeit, Auswahlmöglichkeit der Knotenpunktform und dem Sicherheitsaspekt für Fußgänger und Radfahrer mit / ohne LSA miteinander verglichen und bewertet.

3.3.4 Umweltverträglichkeit

3.3.4.1 Darstellung der Umweltauswirkungen

Die Ergebnisse und Prognosen der durchgeführten umweltfachlichen Untersuchungen werden zur Abschätzung der möglichen Umweltauswirkungen zusammengefasst. Unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen werden auf diese Weise entscheidungsrelevante Umweltauswirkungen schutzgutübergreifend zwischen den unterschiedlichen Trassenvarianten verglichen.

Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit ist der Teilaspekte Wohnen und Wohnumfeld von relevanter Bedeutung, wobei die Auswirkungen durch die Lärmimmissionen in den umliegenden Wohngebieten im Fokus der Betrachtung für das Schutzgut stehen.

Hinsichtlich des untersuchten Einflussfaktors Lärm zeigt die Variante Süd 2 die geringsten Überschreitungen der Orientierungswerte (OW) nach DIN 18005 (sog. Schutzfälle), gefolgt von der Variante Süd 1. Die meisten Überschreitungen entstehen bei der Variante Mitte 2.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die ermittelten Auswirkungen im Vergleich der drei Varianten.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Summe Schutzfälle Tag/Nacht (Straße ohne Bahn) [100 %, Wertspanne 0 bis 2.000]	1.324	4	1.237	4	1.615	5
Gesamtbewertung	4,0		4,0		5,0	

Tabelle 4: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht)

Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Für das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt sind der Verlust wertvoller Biotope / allg. Tierlebensräume sowie Beeinträchtigungen von Biotopverbundkorridoren infolge von Zerschneidungswirkungen entscheidende Einflussfaktoren für den Variantenvergleich. Ebenfalls von Entscheidungsrelevanz sind Auswirkungen auf die Tierartengruppen Vögel und Fledermäuse sowie die Zauneidechse, für die artenschutzrechtliche Belange gem. §§ 44, 45 BNatSchG zu berücksichtigen sind.

Die Variante Süd 1 ist für dieses Schutzgut am besten bewertet. Hier erfolgt der flächenmäßig geringste Eingriff in höherwertige Biotope. An zweiter Stelle im Variantenvergleich steht die Variante Mitte 2, gefolgt von der Variante Süd 2 mit geringerem Abstand.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der ermittelten Auswirkungen im Variantenvergleich dar.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Verlust wertvoller Biotope der Wertstufen III bis V ⁶ / allg. Lebensraumverluste für Tiere [30 %, Wertspanne 0 bis 40.000 m ²]	9.269 m ²	2	36.207 m ²	5	23.497 m ²	3
Barriere-/Trennwirkung durch Zerschneidung [30 %, Wirkintensität (qualitativ)]	Mittel	3	Sehr hoch	5	Sehr hoch	5
Verlust/Beeinträchtigung von Revieren besonders planungsrelevanter Brutvögel ⁷ [5 %, Wertspanne 0 bis 10 Stück]	1 Revier	1	4 Reviere	2	3 Reviere	2
Verlust/Beeinträchtigung von Lebensräumen der Zauneidechse [15 %, Wirkintensität (qualitativ)]	Sehr hoch	5	Sehr hoch	5	Hoch	4
Verlust/Beeinträchtigung von Fledermausfunktionsräumen [20 %, Wirkintensität (qualitativ)]	Mittel	3	Hoch	4	Sehr hoch	5
Gesamtbewertung	2,9		4,7		4,1	

Tabelle 5: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)

Schutzgut Boden

Für das Schutzgut Boden wird als Einflussfaktor der Verlust von besonders schutzwürdigen Böden bilanziert, hierunter fallen im Bereich der untersuchten Varianten seltene bzw. kulturhistorisch bedeutsame Böden sowie Böden mit naturhistorischer Bedeutung. Die durch das Vorhaben entstehende Gesamtinanspruchnahme von Böden durch Überbauung und Versiegelung wird über das Schutzgut Fläche abgebildet.

Am schlechtesten ist die Variante Süd 2 bewertet, da hier die größte Inanspruchnahme im Bereich mit Böden besonderer Bedeutung besteht. Zwischen der Varianten Süd 1 und Mitte 2 besteht nur ein geringfügiger Unterschied (Differenz ca. 0,07) und führt daher zu keinem Unterschied in der Bewertungseinstufung.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der ermittelten Auswirkungen im Variantenvergleich dar.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Verlust von Böden mit besonderer Bedeutung durch Versiegelung und Überbauung [100 %, Wertspanne 0 bis 30.000]	12.824 m ²	3	25.928 m ²	5	13.598 m ²	3
Gesamtbewertung	3,0		5,0		3,0	

Tabelle 6: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)

⁶ Berücksichtigt wurden alle Biotope von mittlerer bis sehr hoher Bedeutung. Dies bezieht die nach BNatSchG gesetzlich geschützten Biotope und Landschaftsbestandteile sowie die FFH-LRT mit ein.

⁷ Als Brutvögel betrachtet werden Arten mit Status Brutnachweis (BN) oder Brutverdacht (BV). Als besonders planungsrelevant eingestuft werden Arten des Anhangs I der EU-VRL, streng geschützte Arten gem. § 7 Abs. 2 BNatSchG und/oder gefährdete bzw. auf der Vorwarnliste geführte Arten der Roten Liste Niedersachsen.

Schutzgut Fläche

Das Schutzgut Fläche wird über den allgemeinen Flächenverlust durch Überbauung und Versiegelung abgebildet. Die geringste Flächeninanspruchnahme weist die Variante Süd 1 auf, dicht gefolgt von der Variante Mitte 2. Der größte Flächenverlust entsteht mit deutlichem Abstand durch die Variante Süd 2.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der ermittelten Auswirkungen im Variantenvergleich dar.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Flächeninanspruchnahme insgesamt durch Versiegelung und Überbauung [100 %, Wertspanne 0 bis 30.000]	12.824 m ²	3	25.928 m ²	5	16.562 m ²	3
Gesamtbewertung	3,0		5,0		3,0	

Tabelle 7: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Fläche“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)

Schutzgut Wasser

Für das Schutzgut Wasser sind die Teilaspekte Auswirkungen auf das Grundwasser und die Oberflächengewässer von Bedeutung.

Für den Teilaspekt Auswirkungen auf das Grundwasser⁸ ist hauptsächlich für die Variante Süd 1 (Unterführung mittels Trogbauwerk) aufgrund der Einbindung der Tieflage ins Grundwasser mit Eingriffen in das Schutzgut zu rechnen. Für die Variante Süd 2 (Überführung) ist bei der Erstellung der Brückenfundamente möglicherweise eine flache Grundwasserabsenkung erforderlich, sodass hier, wenn auch in geringerem Umfang, ein Eingriff ins Grundwasser ebenfalls nicht auszuschließen ist. Für die Variante Mitte 2 (Überführung) muss zumindest mit einem bauzeitlichen Eingriff ins Grundwasser gerechnet werden.

Für den Teilaspekt Oberflächengewässer ist die Variante Mitte 2 am schlechtesten zu bewerten, da hier Flächen im Überschwemmungsgebiet (ÜSG) in Anspruch genommen werden und somit Retentionsraum verloren geht. Bei dieser Variante können zudem Auswirkungen auf die Wasserqualität und -herkunft für die bestehenden Stillgewässer (Zuchtteiche) östlich der Poggenhagener Straße nach derzeitigem Kenntnisstand nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der ermittelten Auswirkungen im Variantenvergleich dar.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Teilaspekt Grundwasser						
Auswirkungen auf Grundwasserströme / Grundwasserstände [25 %, Wirkintensität (qualitativ)]	Hoch	4	Gering	2	Gering	2
Teilaspekt Oberflächengewässer						
Beeinträchtigung von Stillgewässern [25 %, Wirkintensität (qualitativ)]	keine	1	keine	1	Gering	2
Flächeninanspruchnahme im ÜSG durch Versiegelung und Überbauung [50 %, Wertspanne 0 bis 10.000]	0 m ²	1	0 m ²	1	5.676 m ²	3
Gesamtbewertung	1,8		1,3		2,5	

Tabelle 8: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Wasser“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)

⁸ Im Bereich der möglichen Varianten ist von mittleren Grundwasserflurabständen $t = 2,00 - 4,50$ m auszugehen, die bei erhöhten Grundwasserständen entsprechend geringer ausfallen (ca. + 1,00 m im westlichen/südwestlichen Untersuchungsraum und ca. + 2,00 m im Einflussbereich der Leine (östlicher Untersuchungsraum)) (SCHNACK GEOTECHNIK 2017).

Schutzgut Klima / Luft

Das Schutzgut Klima / Luft wird über die Einflussfaktoren Verlust von klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamen Gehölzflächen sowie Beeinträchtigung von Luftaustauschbahnen durch Bauwerke abgebildet.

Die Varianten unterscheiden sich in Bezug auf die beiden Einflussfaktoren erheblich. Die Variante Süd 1 ist mit Abstand am besten bewertet, da hier keine klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamen Gehölzverluste entstehen und der geplante Trog im Vergleich zu den Brückenbauwerken ein geringeres Hindernis für den Luftaustausch darstellt. Die Variante Mitte 2 wurde insgesamt etwas besser bewertet als die Variante Süd 2, da bei letzterer der für das Schutzgut relevante Gehölzverlust größer ausfällt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der ermittelten Auswirkungen im Variantenvergleich dargestellt.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Verlust klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamer Gehölzflächen [75 %, Wertspanne 0 bis 10.000]	0 m ²	1	8.166 m ²	5	6.833 m ²	4
Beeinträchtigung von Luftaustauschbahnen durch Bauwerke [25 %, Wirkintensität (qualitativ)]	Sehr gering	1	Mittel	3	Mittel	3
Gesamtbewertung	1,0		4,5		3,8	

Tabelle 9: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Klima / Luft“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)

Schutzgut Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft werden die Einflussfaktoren Auswirkungen durch visuelle Zerschneidungswirkung sowie mit geringerem Anteil die Flächenverluste im Landschaftsschutzgebiet (LSG) abgebildet.

Die Variante Süd 1 (Trogbauwerk) hat im Vergleich die geringsten Umweltauswirkungen. Der Trog weist die geringste visuelle Wirksamkeit auf und die Trasse liegt vollständig außerhalb des LSG. Im Vergleich der Varianten Süd 2 und Mitte 2 weist die Variante Süd 2 aufgrund der kleinräumigeren Flächeninanspruchnahme im LSG ein etwas positiveres Bewertungsergebnis auf.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der ermittelten Auswirkungen im Variantenvergleich dargestellt.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Flächeninanspruchnahme im LSG durch Versiegelung und Überbauung [20 %, Wertspanne 0 bis 10.000]	0 m ²	1	195 m ²	1	7.091 m ²	4
Auswirkungen durch visuelle Zerschneidungswirkung [80 %, Wirkintensität (qualitativ)]	Gering	2	Hoch	4	Hoch	4
Gesamtbewertung	1,8		3,4		4,0	

Tabelle 10: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Landschaft“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)

Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter wird über die Einflussfaktoren Verlust von Baudenkmälern und Verlust historischer Waldstandorte abgebildet.

Bei den Varianten Süd 1 und Süd 2 besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit hinsichtlich einer Betroffenheit archäologischer Fundstellen, da beide Varianten im Bereich eines prähistorischen Bestattungsareals liegen. Die Variante Süd 1 ist dabei etwas besser bewertet, da sie mit einer etwas geringeren Flächeninanspruchnahme einhergeht. Im Bereich der Variante Mitte 2 ist ebenfalls mit dem Vorhandensein von Bodendenkmalen zu rechnen, allerdings mit einer deutlich geringeren Wahrscheinlichkeit sowie Häufigkeit als bei den anderen beiden Varianten. Die Variante Mitte 2 führt im Gegensatz zu den Varianten Süd 1 und Süd 2 zum Verlust von historischen Waldstandorten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der ermittelten Auswirkungen im Variantenvergleich dargestellt.

Wirkung	Variante Süd 1		Variante Süd 2		Variante Mitte 2	
Verlust von Bodendenkmalen durch Versiegelung und Überbauung [50 %, Wirkintensität (qualitativ)]	Mittel	3	Hoch	4	Gering	2
Verlust historischer Waldstandorte durch Versiegelung und Überbauung [50 %, Wirkintensität (qualitativ)]	0 m ²	1	0 m ²	1	6.519 m ²	4
Gesamtbewertung	2,0		2,5		3,0	

Tabelle 11: Ermittelte Auswirkungen auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ und Bewertung (1 = gut bis 5 = schlecht“)

3.3.4.2 Vermeidung und Ausgleichbarkeit von Umweltauswirkungen

Dem Grundsatz nach sind nachteilige Umweltauswirkungen vorrangig auf das unvermeidbare Maß zu beschränken. Von zentraler Bedeutung sind hier Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen.

Für die untersuchten Varianten werden im Folgenden Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen benannt. Eine abschließende Festlegung des Umfangs der Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen erfolgt im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung (Landschaftspflegerischer Begleitplan).

Während der Bauphase sind folgende Vermeidungsmaßnahmen von besonderer Bedeutung:

- Gehölze im Einflussbereich der Baumaßnahmen, die nicht ohnehin gefällt werden müssen, sind gem. RAS-LP 4 vor baubedingten Schäden zu schützen.
- Für die Behandlung von Oberboden sind die Vorgaben der DIN 18300, DIN 18915 und die ZTV La-StB 2005 zu beachten.
- Bei Eingriffen ins Grundwasser sind Schadstoffeinträge zu verhindern.
- Zum Schutz und zur Sicherung von Bodendenkmalen ist der Beginn der Erdarbeiten rechtzeitig bei der Stadt Neustadt a. Rbg. anzuzeigen.
- Potentielle Höhlenbäume sind vor der Fällung auf den Besatz mit Fledermäusen zu untersuchen. Werden Fledermäuse festgestellt, ist in Abstimmung mit der UNB das weitere Vorgehen abzustimmen (Einwegverschluss am Eingang, elementweises Fällen, Entnahme und Absetzen in Überwinterungskästen oder „Abwarten“).
- Einhaltung von Bauzeitenregelungen:
 - Baufeldräumung und Gehölzentfernungen nur außerhalb der Brut- und Setzzeiten der Brutvögel.

- Baufeldfreimachung im Bereich der Zauneidechsenlebensräume nur außerhalb der Überwinterungsphase. Ggf. Durchführung von Vergrämuungsmaßnahmen oder Umsiedlung der betroffenen Vorkommen.

Zudem sind weitere Vermeidungsmaßnahmen von besonderer Bedeutung:

- Prüfung der Erforderlichkeit aktiver oder passiver Lärmschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen des Schutzguts Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit (Wohnfunktion)
- Erhalt von Fledermausflugrouten (Überflughilfen) zur Gewährleistung der Erreichbarkeit von Teil Lebensräumen (Nahrungshabitate etc.).
- Erhalt und Sicherung des überregional bedeutsamen Biotopverbundkorridors (Vernetzung Steinhuder Meer-Niederung, Totes Moor und Leineaeue).
- Ggf. Kollisionsschutzmaßnahmen (Pflanzungen, Schutzzäune) für wandernde Arten vorsehen (evtl. auch artenschutzrechtliche Relevanz – Tötungsverbot)
- Landschaftsgerechte Eingrünung der Trasse zur Einpassung in das Landschaftsbild (Verminderung des technischen Eindrucks, Sichtschutz).

Nach derzeitigem Kenntnisstand bedingt die Umsetzung des Vorhabens keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände, die nicht durch Maßnahmen zur Vermeidung oder ggf. durch CEF-Maßnahmen abgewendet werden können. Zudem können die Eingriffe in Natur und Landschaft (Bodenversiegelung /-überbauung, Verlust von Biotopen der Wertstufe III und höher, etc.) durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Entwicklung von Extensivgrünland und Neuanlage von Gehölzstrukturen) kompensiert werden. Die konkreten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden auf Ebene des Landschaftspflegerischen Begleitplans erarbeitet.

3.3.5 Wirtschaftlichkeit

3.3.5.1 Investitionskosten

Variante Süd 1:

Bei Variante Süd 1 sind die Investitionskosten infolge des Trogbauwerkes, der zu erwartenden Entschädigungen am höchsten.

Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind infolge der aufwendigen, teuren Unterhaltungskosten für die Entwässerung des Trogbauwerks und der Unterhaltung des parallel verlaufenden Geh- Radweges am höchsten.

Variante Süd 2:

Bei Variante Süd 2 sind die Investitionskosten infolge der günstigeren Bauwerke (Brückenbauwerk und Trog) und der kürzeren Dammstrecke am günstigsten.

Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind infolge der günstigen Unterhaltung des Brückenbauwerks am günstigsten. Aufgrund der Länge des Trogbauwerks für den Geh-Radweg sind die Kosten für die Unterhaltung des Trogbauwerkes niedriger als bei Variante 1.

Variante Mitte 2:

Bei Variante Mitte 2 sind die Investitionskosten infolge der Kosten für das Bauwerk, der Bodenmassen für den Damm, der Entschädigung für die Gewerbefläche und der zu erwartenden Altlasten höher als bei Variante Süd 2.

Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind infolge der günstigen Unterhaltung des Brückenbauwerks am günstigsten. Aufgrund der Länge des Trogbauwerks für den Geh-Radweg sind die Kosten für die Unterhaltung des Trogbauwerkes niedriger als bei Variante 1.

	Variante Süd 1	Variante Süd 2	Variante Mitte 2
Investitionskosten	Teuerste Variante	Günstigste Variante	Mittlere Variante
Betriebs- und Unterhaltungskosten	Teure Variante	Günstigere Variante	Günstigere Variante

Tabelle 12: Zusammenfassung Kosten

Im Ergebnis wird festgestellt, dass die Varianten Süd 2 in Bezug auf die Investitions- und Unterhaltungskosten am günstigsten abschneidet.

3.3.5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Im Vergleich zu den anderen Varianten ist die Variante Süd 2 bezogen auf die Investitionskosten die Günstigste. Die Variante Süd 1 ist rd. 55% teurer als die Variante Süd 2. Bei der Variante Mitte 2 sind die Baukosten rund 6,5% höher als bei der Variante Süd 2.

3.4 Gewählte Linie

3.4.1 Gegenüberstellung der Varianten

Die Eintragungen in der Matrix werden nachfolgend für jedes Bewertungsfeld und Bewertungskriterium kurz zusammengefasst.

Verkehr

Im Bewertungsfeld Verkehr hat die Variante Süd 2 mit 1,7 die beste Bewertung erhalten. Danach folgt die Variante Mitte 2 mit einer Bewertung von 2,7. Die Bewertung von Variante Süd 1 ist mit 2,8 am schlechtesten.

In Bezug auf die **Streckenlänge** hat die Variante Mitte 2 mit 780m die kürzeste Baustrecke und ist daher am besten bewertet worden. Danach folgen mit der gleichen Bewertung die Varianten Süd 2 mit 1.185m Baustrecke und die Variante Süd 1 mit 1.215m für die Strecke und die Anschlüsse.

Hinsichtlich der **Trassierung** sind die Varianten Süd 2 und Mitte 2 mit der gleichen Bewertung am besten bewertet worden. Die Trassierungselemente in Lage und Höhe sind richtlinienkonform und die Sichtweiten werden eingehalten.

Die Variante Süd 1 folgt mit einer etwas schlechteren Bewertung. Beim Nachtrassieren der Bestandssachse wird der Klothoidenmindestwert im kreuzenden Gleisbereich leicht unterschritten, um den Bestand erreichen zu können.

Im Kriterium **Geh-/Radweg** sind die Varianten Süd 2 und Mitte 2 gleichwertig am besten bewertet worden. Die Quermöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer liegt in direkter Nähe zum Bahnhof. Die Rampen für eine barrierefreie Nutzung haben richtlinienkonforme Steigungslängen. Als Alternative gibt es zusätzlich Treppen für eine kurze Verbindung.

Die Variante Süd 1 ist deutlich schlechter bewertet worden, da die Rampen von allen Verkehrsteilnehmern genutzt werden müssen. Die maximale Länge der Steigung der Rampen liegt im Grenzbereich der Richtlinienkonformität. Die Längen der Rampen sind bei den Varianten annähernd gleich und nicht entscheidungsrelevant.

Bezogen auf die **Fahrbahntwässerung** sind die Varianten Süd 2 und Mitte 2 gleichwertig am besten bewertet worden. Die Fahrbahnflächen sollen über die Bankette und Böschungen in Mulden bzw. Gräben entwässern.

Die Variante Süd 1 ist deutlich schlechter bewertet worden. Die Fahrbahnflächen müssen über Rinnen und Kanäle entwässern, die einen höheren Wartungsaufwand haben. Über ein Pumpwerk wird das Wasser aus dem Trog befördert. Das Pumpwerk ist im gewissen Umfang fehleranfällig und wartungsintensiv. Die Entwässerung des Geh- / Radweges erfolgt bei allen Varianten über Kanäle. Das notwendige Pumpwerk für den Geh- und Radwegtrog ist in der Variante Süd 2 und Mitte 2 im Vergleich zur Variante Süd 1 deutlich kleiner.

Im Kriterium **Knotenpunkte** ist die Varianten Süd 2 am besten bewertet worden. Die Knotenpunktform Einmündung oder Kreisverkehrsplatz (KVP) ist frei wählbar. Es müssen keine Zwangspunkte oder Änderungen im Bestand berücksichtigt werden.

Die Variante Süd 1 ist schlechter bewertet worden, da die Wahl der Knotenpunktform mit Änderungen im Bestand verbunden ist. Beim Bau eines KVP wird in den angrenzenden Reitplatz eingegriffen, wenn die K333 in ihrem Verlauf nicht verändert wird. Bei Verschiebung des KVP reichen die Verziehungslängen bis zur Bahnhofstraße zurück. Als Knotenpunktform wird daher die Einmündung mit LSA favorisiert.

Die Variante Mitte 2 ist am schlechtesten bewertet worden, da es auch hier Abhängigkeiten bei der Wahl der Knotenpunktform gibt. Beim Bau eines KVP wird in die Flächen der Bahn eingriffen, wenn die K333 nicht in ihrem Verlauf verändert wird. Bei Verschiebung des KVP wird in das angrenzende Landschaftsschutzgebiet und das Überschwemmungsgebiet eingegriffen. Als Knotenpunktform bleibt damit nur die Einmündung mit LSA übrig.

Bezogen auf die **Verkehrlichen Wirkungen** sind die Varianten Süd 1 und Süd 2 gleichwertig am besten bewertet worden. Durch den Bau der neuen Straße wird die bestehende B442 deutlich entlastet. Davon profitiert die an der B442 angeschlossene Schule.

Die Variante Mitte 2 ist schlechter bewertet worden, da die B442 eine zusätzliche Belastung durch Verkehrsverlagerungen erfährt. Damit nimmt auch der Verkehr im Bereich der Schule zu. Unabhängig von der Wahl der Variante wird die K333 im Bereich der Hachlandsiedlung zusätzlich belastet.

Kosten

Im Bewertungsfeld Kosten hat die Variante Süd 2 mit 2,6 die beste Bewertung erhalten. Danach folgt die Variante Mitte 2 mit einer Bewertung von 3,2. Die Variante Süd 1 hat mit 4,6 die schlechteste Gesamtbewertung bekommen.

Die **Investitionskosten** für die Variante Süd 2 sind infolge der günstigeren Bauwerke und der kürzeren Dammstrecke am günstigsten. Sie ist daher am besten bewertet worden. Danach folgt mit einer etwas schlechteren Bewertung die Variante Mitte 2 mit höheren Kosten für das Bauwerk, die Bodenmassen für den Damm, die Entschädigung für die Gewerbefläche und der zu erwartenden Altlasten. Die Gesamtkosten der Variante Süd 1 sind infolge der Kosten für das Trogbauwerk und der zu erwartenden Entschädigungen am größten. Sie erhält daher die schlechteste Bewertung.

Das Pumpenwerk für den Geh- Radweg fällt für die Varianten Süd 2 und Mitte 2 infolge der zu entwässernden Fläche kleiner aus. Bei der Variante Süd 1 muss das Pumpwerk für die Flächen der Fahrbahn und des Geh-Radwegbereiches ausgelegt werden.

Bezogen auf die **Betriebs- und Unterhaltungskosten** sind die Varianten Süd 2 und Mitte 2 gleichwertig am besten bewertet worden, da die Kosten für die Unterhaltung der Strecke und des Bauwerkes günstiger sind als bei Variante Süd 1.

Bei der Variante Süd 2 ist im Bereich der Dewitz-von-Woyna-Straße eine Lichtsignalanlage zu installieren, damit eine sichere Schulwegführung gewährleistet ist. Bei der Variante Mitte 2 ist eine Lichtsignalanlage im Knotenpunkt mit der K333 notwendig.

Die Variante Süd 1 ist deutlich schlechter bewertet worden, da die Unterhaltung für das Trogbauwerk einschließlich Pumpwerk teuer und aufwendig ist. Die Unterhaltungskosten für den Geh- / Radwegtrog bei den Varianten Süd 2 und Mitte 2 sind vergleichbar mit den anfallenden Kosten für den Bereich im Trogbauwerk bei Variante Süd 1.

Umwelt

Im Bewertungsfeld Umwelt hat die Variante Süd 1 mit 2,8 die beste Bewertung erhalten. Danach folgt die Variante Mitte 2 mit einer Bewertung von 3,9. Die Variante Süd 2 hat mit 4,1 die schlechteste Gesamtbewertung bekommen.

Beim Schutzgut **Boden** ist der Verlust von Böden mit besonderer Bedeutung durch Versiegelung und Überbauung bei den Varianten Süd 1 und Mitte 2 am kleinsten. Daher sind sie besser gegenüber der Variante Süd 2 bewertet worden.

In Bezug auf das Schutzgut **Fläche** werden die Varianten Süd 1 und Mitte 2 besser bewertet, da die Flächeninanspruchnahme insgesamt durch Versiegelung und Überbauung am geringsten ist.

Bezogen auf das Schutzgut **Wasser** ist die Variante Süd 2 am besten bewertet worden. Sie beeinträchtigt keine Stillgewässer (Zuchtteiche) oder greift ins Überschwemmungsgebiet (ÜSG) ein.

Variante Süd 1 greift infolge des Trogbauwerkes ins Grundwasser ein und erhält daher eine schlechtere Bewertung.

Die Variante Mitte 2 erhält die schlechteste Bewertung, da sie ins Überschwemmungsgebiet eingreift und damit Retentionsraumverluste verbunden sind. Weiterhin werden evtl. Stillgewässer (Zuchtteiche) in der Nähe beeinträchtigt.

Hinsichtlich des Schutzgutes **Klima, Klimafolgen / Schutzgut Luft** ist die Variante Süd 1 am besten bewertet worden. Es ist kein Verlust klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamer Gehölzflächen zu erwarten. Weiterhin werden die Luftaustauschbahnen durch das Trogbauwerk am wenigsten beeinträchtigt.

Die Bewertung von Variante Mitte 2 ist deutlich schlechter, da Gehölzflächen verloren gehen. Durch das Brückenbauwerk werden die Luftaustauschbahnen beeinträchtigt.

Die Variante Süd 2 ist noch schlechter bewertet worden, da der Gehölzverlust hier am größten ist. Auch hier beeinträchtigt das Bauwerk die Luftzirkulation.

Beim Schutzgut **Landschaft** ist die Variante Süd 1 am besten bewertet worden. Es gibt keine Flächenverluste im LSG. Die Auswirkungen durch den visuellen Zerschneidungseffekt sind am geringsten, da die Trasse im Trog verläuft.

Die Variante Süd 2 ist schlechter bewertet worden, da sie geringfügig ins LSG eingreift. Die Auswirkungen durch visuelle Zerschneidung sind durch das Brückenbauwerk erheblich, da es in der offenen Landschaft liegt.

Die Variante Mitte 2 ist noch schlechter bewertet worden, da der Eingriff ins LSG deutlich größer ist. Die visuelle Zerschneidung entspricht der Variante Süd 2.

In Bezug auf das Schutzgut **Mensch und menschliche Gesundheit** sind die Varianten Süd 1 und Süd 2 gleichwertig am besten bezüglich der Beeinträchtigungen der Wohn- und Umfeldfunktion und der Auswirkungen durch Lärm bewertet worden.

Die Variante Mitte 2 ist schlechter bewertet worden, da die Anzahl der Überschreitung der Schutzfälle (Straße ohne Bahn) hier noch größer ist.

Beim Schutzgut **Kulturgüter und sonstige Sachgüter** ist die Variante Süd 1 am besten bewertet worden. Mit dem Auftreten von archäologischen Funden muss mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit gerechnet werden. Die Trasse liegt innerhalb eines prähistorischen Bestattungsareals.

Die Variante Süd 2 ist schlechter bewertet worden, da mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit mit Funden aufgrund von Nachweisen von Bestattungen und Urnengräbern zu rechnen ist.

Die Variante Mitte 2 ist am schlechtesten bewertet worden, da der Verlust historischer Waldstandorte sehr groß ist. Mit dem Auftreten von archäologischen Funden muss gerechnet werden.

Hinsichtlich des Schutzgutes **Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt** wurde die Variante Süd 1 am besten bewertet. Der Flächenverlust von Biotopen ist am kleinsten und die Biotopverbundachse kann

aufgrund der Randlage weitestgehend geschont werden. 1 Revier besonders planungsrelevanter Brutvögel wird beeinträchtigt. Ein Vorkommen der Zauneidechse mit hoher Bedeutung wird beeinträchtigt. Weiterhin ist eine Flugroute der Fledermäuse von der Maßnahme betroffen.

Die Variante Mitte 2 ist deutlich schlechter bewertet worden, der Flächenverlust von Biotopen deutlich größer ist. Die Biotopverbundachse wird erheblich beeinträchtigt. Bei dem Verlust bzw. der Beeinträchtigung von Revieren besonders planungsrelevanter Brutvögel sind 3 Reviere betroffen. Der Lebensraum von 1 Vorkommen der Zauneidechse mit hoher Bedeutung wird beeinträchtigt. Weiterhin sind 1 Flugroute, 1 Jagdbereich mit hoher Bedeutung und 2 Flugrouten mit Jagdbereichen mit sehr hoher Bedeutung für Fledermäuse von der Maßnahme betroffen.

Die Variante Süd 2 erhält die schlechteste Bewertung. Der Flächenverlust von Biotopen ist hier am größten. Die größte Biotopverbundachse im Bereich wird zentral durch die Trasse zerschnitten und erheblich beeinträchtigt. Es werden 4 Reviere besonders planungsrelevanter Brutvögel beeinträchtigt. 2 Vorkommen der Zauneidechse mit hoher Bedeutung werden beeinträchtigt. Weiterhin sind 1 Flugroute und ein Jagdbereich mit hoher Bedeutung für Fledermäuse von der Maßnahme betroffen.

Raumstrukturelle Wirkung

Im Bewertungsfeld Raumstrukturelle Wirkung hat die Variante Süd 2 mit 2,5 die beste Bewertung erhalten. Danach folgt die Variante Süd 1 mit einer Bewertung von 4,0. Die Variante Mitte 2 hat mit 4,5 die schlechteste Gesamtbewertung.

Bezogen auf den **Grunderwerb** ist die Variante Süd 2 am besten bewertet worden. Der Grunderwerb der Variante ist zwar am größten, es werden aber keine bebauten Flächen im Wohngebiet beansprucht. Die benötigten Flächen werden land- und forstwirtschaftlich genutzt.

Der Grunderwerb bei Variante Süd 1 ist am geringsten, dafür wird aber in sechs Fällen in bebaute Flächen im Wohngebiet und in die Vorgärten eingegriffen. Weitere Flächen gehören der Land- und Forstwirtschaft. Bei Variante Mitte 2 liegt die benötigte Grunderwerbsfläche zahlenmäßig zwischen den Varianten Süd 1 und Süd 2. Die Variante Mitte 2 hat die schlechteste Bewertung erhalten, da massiv in gewerblich genutzte Fläche eingegriffen wird. Die neue Straße verläuft in ca. 20m Abstand zu den Betriebsgebäuden in etwa 7-9m Höhe durch das Grundstück. Der Damm durchtrennt und zerteilt das Grundstück. Die restlichen benötigten Flächen werden land- und forstwirtschaftlich genutzt.

Hinsichtlich der **Flächenzerschneidung allgemein** ist die Variante Süd 2 am besten bewertet worden. Der Zerschneidungseffekt für die landwirtschaftlichen Flächen kann als mittel bewertet werden, da die Flächen mittig zerschnitten, die Restflächen aber weiterhin bewirtschaftet werden können. Der Zerschneidungseffekt für die forstwirtschaftlichen Flächen wird als groß eingestuft, da der Wald mittig zerschnitten wird.

Die Varianten Süd 1 und Mitte 2 sind beide gleichwertig und schlechter bewertet worden. Für die landwirtschaftlichen Flächen wird der Zerschneidungseffekt bei der Variante Süd 1 als groß eingestuft, da die Flächen im Randbereich so ungünstig zerschnitten und aufgeteilt werden, dass die Flächen schlecht bis kaum mehr bewirtschaftbar sind. Der Zerschneidungseffekt für die forstwirtschaftlichen Flächen wird als groß eingestuft.

Der Zerschneidungseffekt für die land- und forstwirtschaftlichen Flächen kann bei Variante Mitte 2 als mittel bewertet werden, da sie im Randbereich liegen und die Restflächen auch weiterhin bewirtschaftet werden können. Der Zerschneidungseffekt bei der gewerblichen Fläche wird als groß bewertet, da die Fläche durch die neue Straße in Dammlage durchtrennt wird. Zwischen den beiden getrennten Grundstücken wird eine neue Verbindung geschaffen, damit auch zukünftig der abgehängte Flächenteil genutzt werden kann. Der Zerschneidungseffekt für die forstwirtschaftlichen Flächen wird als groß eingestuft.

Sonstiges

Im Bewertungsfeld Sonstiges hat die Variante Süd 2 mit 1,0 die beste Bewertung erhalten. Danach folgt die Variante Mitte 2 mit einer Gesamtbewertung von 3,0. Die Variante Süd 1 hat mit 4,0 die schlechteste Gesamtbewertung.

Hinsichtlich der **Bauausführung, Umleitungsführung** ist die Variante Süd 2 am besten bewertet worden, da die verlegte K336 in großen Teilen separat gebaut werden kann. Nach Fertigstellung der neuen Straße

wird diese an den Bestand angebunden. Mit Behinderungen im laufenden Verkehr ist während des Baus der Knotenpunkte zu rechnen. Die Anwohner werden durch die Baumaßnahme geringfügig gestört, da die Maßnahme außerhalb des Ortsbereiches liegt.

Bei Variante Mitte 2 kann die verlegte K336 bereichsweise separat gebaut werden und nach Fertigstellung an den Bestand angeschlossen werden. Während des Baus des Knotenpunktes ist mit geringen Behinderungen im laufenden Verkehr zu rechnen. Die Anwohner werden durch die Baumaßnahme kaum gestört, da die Maßnahme außerhalb des Ortsbereiches und außerhalb der Hauptverkehrsstraßen liegt. Mit sehr großen Beeinträchtigungen ist für den Gewerbetrieb zu rechnen.

Bei Variante Süd 1 kann die verlegte K336 größtenteils separat gebaut werden. Im Bereich der Verbreiterung der bestehenden K336 ist mit großen Behinderungen im laufenden Verkehr und bauzeitlichen Verkehrsführungen zu rechnen. Beim Bau des Knotenpunktes mit der K333 ist mit Behinderungen im laufenden Verkehr zu rechnen. Die Anwohner werden durch die Baumaßnahme stärker gestört, da die Maßnahme im Ortsbereich und in unmittelbarer Nähe zur Bebauung liegt.

Schutzgutübergreifende Beurteilung

Im Variantenvergleich weist die Variante Süd 1 insgesamt die geringsten Umweltauswirkungen auf. Die beiden anderen Varianten liegen vergleichsweise dicht beieinander. Geringfügige Vorteile bezüglich der Umweltwirkungen ergeben sich bei der Variante Mitte 2 im Vergleich zur Variante Süd 2.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse des Variantenvergleichs aus Umweltsicht zusammenfassend dar.

Schutzgut	Variante Süd 1	Variante Süd 2	Variante Mitte 2
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (20 %)	4,0	4,0	5,0
Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt (30%)	2,9	4,7	4,1
Boden (15 %)	3,0	5,0	3,0
Fläche (5 %)	3,0	5,0	3,0
Wasser (2 %)	1,8	1,3	2,5
Klima / Luft (3 %)	1,0	4,5	3,8
Landschaft (15 %)	1,8	3,4	4,0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (10 %)	2,0	2,5	3,0
Gesamtbewertung	2,8	4,1	3,9

Tabelle 13: Ermittelte Auswirkungen Umweltverträglichkeit (1 = gut bis 5 = schlecht“)

In der anschließenden Tabelle sind die Teilbewertungen der Varianten aus der Matrix (s. Anlage 1, Erläuterungsbericht) für den verkehrlichen Teil zusammengefasst.

Bewertungsmatrix				
Übersicht der Teilbewertungen		Variante Süd 1	Variante Süd 2	Variante Mitte 2
Verkehr	Streckenlänge	2	2	1
	Trassierung	2	1	1
	Geh- / Radweg	4	2	2
	Fahrbahmentwässerung	4	1	1
	Knotenpunkte	3	1	4

	Verkehrliche Wirkungen	2	2	4
Kosten	Investitionskosten	5	3	4
	Betriebs- und Unterhaltungskosten	4	2	2
Raumstrukturelle Wirkung	Grunderwerb, Rückbau von Gebäuden, Eingriff in Grundstücke	4	2	5
	Flächenzerschneidung allgemein	4	3	4
Sonstiges	Baudurchführung, Umleitungsführung	4	1	3
Verkehrliche GESAMTBEWERTUNG		(2,4)	(1,3)	(2,0)

Tabelle 14: Verkehrliche Bewertung der Varianten

Zusammenfassend hat die Vorzugsvariante Süd 2 die folgende Vor- und Nachteile gegenüber den Varianten Süd 1 und Mitte 2:

- Die Trassierungswerte werden in Lage und Höhe eingehalten, bei Variante Süd 1 gibt es geringe Abweichungen.
- Der geplante Trog für den Geh- / Radweg liegt in direkter Nähe zum Bahnhof. Die Rampen sind richtlinienkonform ausgebildet. Als Alternative gibt es zusätzliche Treppenanlage für eine kurze Verbindung. Bei Variante Süd 1 müssen die langen Rampen von allen Verkehrsteilnehmern genutzt werden.
- Die Entwässerung erfolgt bei Variante Süd 2 über die Bankette und Böschungen in Mulden oder Gräben parallel zur verlegten K 336. Im Gegensatz zu Variante Süd 1 sind kein Kanal und ein mit hohem Wartungsaufwand verbundenes Pumpwerk notwendig. Die für den Geh-Radwegtrog bei den Varianten Süd 2 und Mitte 2 benötigte Pumpenanlage kann aufgrund der zu entwässernden Fläche deutlich kleiner ausfallen als bei der Variante Süd 1.
- Die Knotenpunktform bei der Anbindung der verlegten B442 an die vorhandene K333 ist im Vergleich zu den anderen Varianten frei wählbar, da es keine direkten Auswirkungen (z.B. Anpassung der K 333) oder Zwangspunkte (z.B. DB oder Reitplatz) gibt.
- Zusammen mit der Variante Süd 1 werden die B442 und dadurch der Bereich vor der Schule deutlich entlastet. Unabhängig von der Variante nimmt der Verkehr in der Hachlandsiedlung zu.
- Die Investitionskosten sind bei Variante Süd 2 am niedrigsten.
- Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind zusammen mit Variante Mitte 2 am geringsten.
- Aus umweltfachlicher Sicht schneidet die Variante Süd 2 am schlechtesten ab, da die Flächeninanspruchnahme und der Verlust von Böden am größten sind. Lufthygienisch bedeutsame Gehölzflächen werden überbaut, der Luftaustausch und die visuelle Zerschneidung werden durch das Bauwerk beeinträchtigt. Weiterhin ist mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit mit Beeinträchtigung von Bodendenkmälern zu rechnen. Die größte Biotopverbundachse wird zentral zerschnitten und der Verlust an Biotopen ist am größten. Es werden Reviere besonders planungsrelevanter Brutvogel und Vorkommen von Zauneidechsen mit hoher Bedeutung beeinträchtigt. Weiterhin werden Fledermausfunktionsräume beeinträchtigt. Die Auswirkungen auf die Grundwasserströme sind im Vergleich zu Variante Süd 1 am geringsten. Es erfolgt kein Eingriff ins Überschwemmungsgebiet und ein minimaler Eingriff ins Landschaftsschutzgebiet.
- Der Grunderwerb ist bei Variante Süd 2 am größten, aber im Vergleich zu den anderen Varianten gibt es keinen Eingriff in bebaute Flächen im Wohngebiet (Süd 1) oder einen massiven Eingriff in gewerbliche Flächen (Mitte 2).
- Der Zerschneidungseffekt für die landwirtschaftlichen Flächen kann als mittel bewertet werden, da die Flächen mittig zerschnitten und die Restflächen im Vergleich zu den anderen beiden Varianten weiterhin bewirtschaftet werden können. Der Zerschneidungseffekt für die forstwirtschaftlichen Flächen ist groß. Großer Zerschneidungseffekt für die gewerbliche Fläche bei Variante Mitte 2.

- Die verlegte K336 kann in großen Teilen separat gebaut werden und nach Fertigstellung an den Bestand angebunden werden. Die Anwohner werden durch die Baumaßnahme am wenigsten gestört, da die Maßnahme außerhalb des Ortsbereiches liegt.

Als Ergebnis der Variantenuntersuchung hat sich aus der Auswertung der Matrix und der vorangegangenen Beschreibung die **Variante Süd 2** als Vorzugsvariante herausgestellt. Die detaillierte Darstellung zur Bewertung ist der Matrix (Anlage 1 zum Erläuterungsbericht) zu entnehmen.

3.4.2 Sensitivitätsanalyse

Anhand der Matrix wird zusätzlich eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Dafür wird die Gewichtung von einzelnen Bewertungsfeldern auf die Schwerpunkte Verkehr, Kosten und Umwelt gelegt und überprüft, welche Vorzugsvariante sich infolge der veränderten Gewichtung ergibt. Die Gewichtungen der Bewertungsfelder Raumstrukturelle Wirkung und Sonstiges sind bei allen Schwerpunkten nicht verändert worden (s. Tabelle 15).

Bewertung im Rahmen der Variantenuntersuchung:

30% Verkehr 25% Kosten 35%Umwelt 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges

Bewertung Schwerpunkt Verkehr:

70% Verkehr 10% Kosten 10%Umwelt 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges

Bewertung Schwerpunkt Kosten:

10% Verkehr **70% Kosten** 10%Umwelt 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges

Bewertung Schwerpunkt Umwelt:

10% Verkehr 10% Kosten **70%Umwelt** 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges

	Variante Süd 1	Variante Süd 2	Variante Mitte 2
Bewertungsfeld	Kreuzung der Bahn mit neuem Trogbauwerk	Kreuzung der Bahn mit neuer Straßenbrücke und F/R mit neuem Trogbauwerk	Kreuzung der Bahn mit neuer Straßenbrücke und F/R mit neuem Trogbauwerk
normale Bewertung: 30% Verkehr 25% Kosten 35% Umwelt 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges	3,4	2,8	3,3
Schwerpunkt Verkehr: 70% Verkehr 10% Kosten 10% Umwelt 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges	3,1	2,0	3,0
Schwerpunkt Kosten: 10% Verkehr 70% Kosten 10% Umwelt 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges	4,2	2,6	3,3
Schwerpunkt Umwelt: 10% Verkehr 10% Kosten 70% Umwelt 5% Raumstrukturelle Wirkung 5% Sonstiges	3,1	3,5	3,7

Tabelle 15: Auswertung der Sensitivitätsanalyse

Die Veränderung der Gewichtung hat folgendes ergeben:

- Die Bewertung der Matrix (**Normale Bewertung**) ergibt, dass die Variante Süd 2 unter Berücksichtigung aller Bewertungsfelder und Kriterien in der Gesamtbewertung am besten abschneidet.

Am schlechtesten beurteilt ist die Variante Süd 1 mit dem Trogbauwerk. Dabei sind die Bewertungsfelder Verkehr mit 30%, die Umwelt mit 35% und die Kosten mit 25% angesetzt worden.

- Die Bewertung für den **Schwerpunkt Verkehr** mit 70% und den Bewertungsfeldern Kosten und Umwelt mit je 10% hat ergeben, dass die Variante Süd 2 am besten abschneidet, gefolgt von der Variante Mitte 2.
- Bei dem **Schwerpunkt Kosten** werden diese mit 70% für das betreffende Bewertungsfeld angesetzt und die Bewertungsfelder Verkehr und Umwelt mit je 10%. Die Auswertung ergibt, dass die Variante Süd 2 vor den anderen Varianten liegt. Die Variante Süd 1 mit dem Trogbauwerk schneidet am schlechtesten ab.
- Die Bewertung für den **Schwerpunkt Umwelt** mit 70% und den Bewertungsfeldern Verkehr und Umwelt mit je 10% hat ergeben, dass die Variante Süd 1 am besten abschneidet, dicht gefolgt von der Variante Süd 2 und Mitte 2.

Die Sensitivitätsanalyse hat ergeben, dass die Variante Süd 2 in drei von vier Bewertungen an erster Stelle lag. Die von der Umwelt bevorzugte Lösung mit der Variante Süd 1 liegt nur im umweltfachlichen Teil vorne. Bei den anderen Bewertungen Verkehr, Kosten und in der Matrix schneidet sie bei der Analyse am schlechtesten ab.

Die Sensitivitätsanalyse bestätigt zusätzlich die Variante Süd 2 als Vorzugsvariante.

4 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

Die Planung beinhaltet den Rückbau zweier Bahnübergänge an der Strecke Hannover-Bremen, Bahn-km ca. 26+927 bis 28+867 in Poggenhagen. Im Zuge dieser Maßnahme ergab die Variantenuntersuchung die Verlegung der Kreisstraße K 336 nach Norden, einschließlich der Erstellung eines neuen Überführungsbauwerks über die Bahnstrecke.

Im Bahnhofsbereich werden westlich und östlich des entfallenden Bahnüberganges Stellplätze für die Pendler, eine Unterführung für Fußgänger und Radfahrer und eine Bushaltestelle mit Wendeanlage angelegt.

Für den Busverkehr wird eine Wendeanlage in Höhe des Bahnüberganges Moordorfer Straße (Wendeanlage Nord) gebaut.

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Die vorhandene K 336 (Fliegerstraße) kann nach der RIN, Ausgabe 2008, in die Kategoriengruppe Hauptverkehrsstraße mit regionaler Verbindungsfunktion eingeordnet werden. Der anbaufreie Streckenbereich fällt in die Straßenkategorie VS III, der angebaute Bereich kann in die Kategorie HS III eingestuft werden. Damit fällt die geplante Straße in den Geltungsbereich der RAS 06. Die vorhandene Ortstafel von Poggenhagen steht unmittelbar vor der Einmündung Kiefernain (s. Abb.9).



Abb.9: Übersicht Bereich Fliegerstraße (Quelle: Google Earth Pro)

Die vorhandene Fahrbahn der K 336 (Fliegerstraße) hat bis zur Einmündung Kiefernain eine Breite von ca. 6,00 m, danach liegt die Breite bis zum Bahnübergang zwischen 5,40 m und 5,80 m. Östlich des Bahnübergangs beträgt die Breite der Fahrbahn 6,00 m.

Gemäß der RAS 06 wird als Regelquerschnitt der „Regelfall für zweistreifige Fahrbahnen mit Linienbusverkehr“ für die geplante Ersatzstraße zugrunde gelegt. Damit beträgt die Fahrbahnbreite 6,50 m. Für die Entwurfselemente wird eine Geschwindigkeit von $v_{zul}=70$ km/h zugrunde gelegt.

Die Dewitz-von-Woyna-Straße wird von zahlreichen Schülern auf ihrem Weg zur Schule genutzt. Im neu entstehenden Knotenpunkt mit der K 336 neu soll daher eine Lichtsignalanlage installiert werden, um das Überqueren der Fahrbahn für die Schüler sicher gewähren zu können. Aus diesem Grund wird nach der neuen Einmündung mit der Fliegerstraße die Geschwindigkeit in Abstimmung mit der Verkehrsbehörde auf 50 km/h reduziert. Die Beschilderung wird im Rahmen der Erstellung der Markierungs- und Beschilderungspläne festgelegt.

Auszug aus der Stellungnahme der Verkehrsbehörde der Stadt Neustadt am Rübenberge vom 09.03.2020 zum Versetzen der Ortsschilder und zur Reduzierung der Geschwindigkeit im Bereich der Dewitz-von-Woyna-Straße:

„... eine Verlegung der Ortstafeln (VZ 310 StVO) an den jeweiligen Beginn der neuen Verbindung zwischen Fliegerstraße (K336) und Poggenhagener Straße (jetziger K333) ist nicht möglich, da dort keinerlei Bebauung vorhanden ist.

Ungeachtet dessen besteht die Möglichkeit, auf dem Versatzstück einen Geschwindigkeitstrichter und/oder mittels VZ 274-50 StVO eine durchgängige streckenbezogene Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h anzuordnen. Mit Blick auf die zu realisierende LSA erscheint eine derartige Geschwindigkeitsregelung sinnvoll.

Da die Dewitz-von-Woyna-Straße innerörtliche Gemeindestraße bleibt, ist noch zu klären, welche Beschilderung (Ortstafeln oder VZ 274-50 / -30) dort aufzustellen ist. Die Straßenverkehrsbehörde der Stadt Neustadt a. Rbge. wird dies überprüfen.“

Der von der K 336 vom Fliegerhorst kommende Radverkehr wird in Richtung Bahnübergang geleitet. Dort wird ein neues Trogbauwerk für Fußgänger-, Radfahrer und Reisende gebaut. Die Höhe des Trogbauwerkes wurde so gewählt, dass die Unterhaltungsfahrzeuge der Stadt Neustadt am Rübenberge die Trogstrecke aus Unterhaltungsgründen durchfahren können.

Radfahrer, die die B 442 (Moordorfer Straße) befahren, haben in Höhe der Straße „Am Schiffgraben“ die Möglichkeit das vorhandene Trogbauwerk zum Queren der Bahnstecke zu nutzen.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Durch die geplanten Maßnahmen werden die nachfolgende Verkehrsqualitäten erreicht:

Kraftfahrzeugverkehr:

- Verbesserung des Verkehrsflusses durch Aufhebung der Bahnübergänge
- Verringerung der Lärm- und Abgasbelästigung vor den Bahnübergängen
- Erhöhung der Stellplatzanzahl im Bahnhofsbereich
- Anbindung an die K 333 mit einem Kreisverkehrsplatz
- Entlastung der Ortsdurchfahrt (B 442) durch Verlegung des Verkehrs

Fußgänger- und Radverkehr:

- Schaffung einer Unterführung im Bereich des Bahnübergangs Fliegerstraße
- Erhöhung der Sicherheit für den Radverkehr infolge des Wegfalls des Durchgangverkehrs
- Sichere Überquerung der Dewitz-von-Woyna-Straße durch Anlage einer Lichtsignalanlage

Busverkehr:

- Anlage eines neuen Haltebereiches unter Berücksichtigung der Anforderungen für mobilitätseingeschränkte Personen
- Anlage eines Wartebereiches für Fahrgäste (Buswartehaus)

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Eine hohe Verkehrssicherheit soll durch folgende Punkte gewährleistet werden:

- Einhaltung aller Mindestwerte bei den Trassierungsparametern
- Flüssiges Fahren durch Anlage von Linksabiegespuren

- Reduzierung der Geschwindigkeit auf 50 km/h im Bereich der örtlichen Gemeindestraße
- Anlage einer Lichtsignalanlage für den Schüler-, Fußgänger- und Radverkehr im Knotenpunkt K 336 neu / Dewitz-von-Woyna-Straße
- Sichere Querung der Bahngleise durch Anlegen einer Unterführung für Fußgänger und Radfahrer
- Sichere Führung des Fußgängerverkehrs im Bereich der Stellplätze

4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung

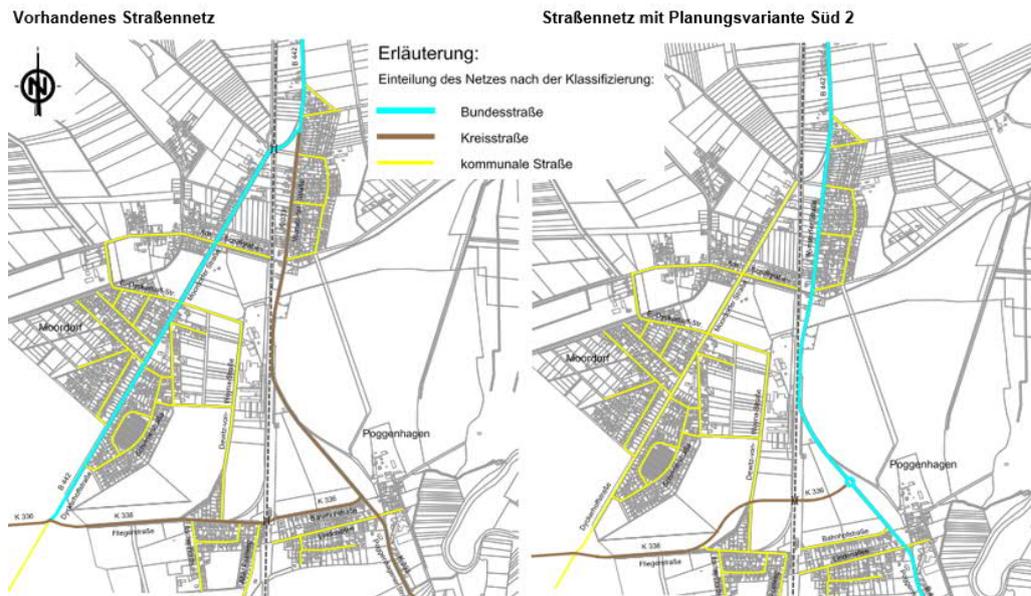


Abb.10: vorhandenes / zukünftiges Straßennetz (Quelle: Ing.gemeinschaft Dr.-Ing Schubert)

Die Moordorfer Straße ist im bisherigen Straßenzustand als B 442 ausgewiesen. Die Fliegerstraße / Bahnhofstraße sind als K 336 klassifiziert und die Wunstorfer Straße ist bis zur Einmündung der B 442 als K333 eingestuft (s. Abb.10 links).

Nach Fertigstellung der Ortsumgebung Wunstorf wird von der Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (Geschäftsbereich Hannover) eine Neuordnung des Straßennetzes angestrebt. Die Klassifizierung des Straßennetzes wird an die neuen Straßenverhältnisse angepasst. Die neue K 336 soll als Kreisstraße gewidmet werden. Die vorhandene B 442 wird zur Gemeindeverbindungsstraße herabgestuft und die K 333 wird zur Bundesstraße heraufgestuft (s. Abb.10 rechts).

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Die vorhandenen K 336 soll zukünftig den Verkehr um den Bahnübergang herumführen. Vom Fliegerhorst Wunstorf herkommend schwenkt die K 336 neu ca. 300m vor der Einmündung Kiefernain nach Norden und verläuft im Bogen mit einem Abstand von >100m zur vorhandenen Bebauung. Ca. 75m nördlich der letzten Bebauung im Kiefernain kreuzt sie die Dewitz-von-Woyna-Straße. Diese wird über einen neuen Knotenpunkt an die verlegt K 336 angebunden. Danach verläuft sie geradlinig über die Bahnstrecke und bindet mit einem Bogen an die K 333 an. Der Knotenpunkt wird als Kreisverkehrsplatz (KVP) ausgebildet.

Im Schnittpunkt der Fahrbahnen der bestehenden K 333 und der verlegten K 336 wird ein Kreisverkehrsplatz mit einem Außendurchmesser von 35m angeordnet. Der vorhandene Radweg entlang der K 333 wird an die neuen Randbedingungen angepasst und verlegt. Er verläuft auch zukünftig weiterhin parallel zur K 333. Der Radweg ist durch einen 2,25m breiten Grünstreifen von der Fahrbahn getrennt

4.3.2 Zwangspunkte

Folgende Zwangspunkte sind für die Linie im Grund- und Aufriss bestimmend:

- vorhandene Bahnstrecke
- geplanter Ausbau des Schienennetzes durch die DB Netz AG
- vorhandener Gleisanschluss vom Fliegerhorst Wunstorf
- vorhandene Wassertransportleitung Söse-Nord (parallel zur Bahnstrecke)
- bestehende P&R Anlage in Höhe des Bahnhofs
- Anbindung der vorhandenen Straßen: Fliegerstraße, Dewitz-von-Woyna-Straße, K 333, Bahnhofstraße

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Bereich K 336 neu:

Bei der verlegten K 336 werden die Trassierungsparameter nach der RAS 06 eingehalten. In der nachfolgenden Tabelle sind die Mindestwerte der Entwurfselemente für die unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereiche und die geplanten Werte angegeben.

Entwurfselemente	v _{zul} =50 km/h	v _{zul} =70 km/h	geplante Werte
Kurvenmindestradius	min R = 80 m	min R = 190 m	300, 250, 110 m
Klothoidenmindest-Parameter	min A = 50 m	min A = 90 m	100, 100, 50 m
Höchstlängsneigung	max s = 8,0 %	max s = 6,0 %	6,0 %
Kuppenhalbmesser	min H _k = 900 m	min H _k = 2.200 m	21.269, 1.000 m
Wannenhalbmesser	min H _w = 500 m	min H _w = 1.200 m	12.500, 17.522, 1.588

Tabelle 16: Entwurfparameter K 336

Bereich K 333:

Bei der K 333 wird die bestehende Linienführung beibehalten und bleibt unverändert. Die Breiten der Fahrbahnen der Ein- und Ausfahrten werden entsprechend angepasst.

Bereich Bahnhof, Wendeanlage Nord:

Die Trassierung der Zufahrt zum Buswendebereich und zum Bahnhof erfolgt nicht nach fahrdynamischen Gesichtspunkten. Die Grenzwerte der Entwurfselemente für Fahrbahnen von angebauten Stadtstraßen werden gemäß der nachfolgenden Tabelle eingehalten.

	Entwurfselemente	geplante Werte
Lageplan	min R = 10 m	30, 18.75, 10, 20 m
Höhenplan	min H _k = 250 m min H _w = 150 m	230, 2.000 500, 290, 700, 2.000m
Höchstlängsneigung	max s = 8,0 (12,0) %	s = 6,0 %

Tabelle 17: Entwurfparameter Bahnhofsbereich, Wendeanlage

4.3.4 Linienführung in Höhenplan

Bereich K 336 neu:

Nach der RASSt 06 [1] soll die maximale Höchstlängsneigung von 8% bei $v_{zu} = 50$ km/h nicht überschritten werden. Die geplanten Längsneigungen für die verlegte K 336 liegen zwischen 0,3% und 6,00%. Die geplanten Kuppen- und Wannenhalmmesser sind so gewählt worden, dass die Werte gemäß Tabelle 16 eingehalten werden.

Die Anrampungsneigungen sind so gewählt worden, dass sich zur Gewährleistung einer ausreichenden Fahrbahntwässerung eine Differenz von $\geq 0,2\%$ zwischen der Längsneigung und der Anrampungsneigung ergibt. Daher wurde die zweite Verwindung bis zum Anfang der Klothoide verschoben, um eine ausreichende Entwässerung zu gewährleisten.

Bau-km	Anrampung	Längsneigung	Differenz
1+426,405	0,812 %	0,5 %	0,312
2+168,448	0,788 %	2,045 %	1,257

Bereich K 333:

Die vorhandene Höhenlage der K 333 wird annähernd beibehalten und an den neue Kreisfahrbahn angepasst.

Bereich Bahnhof und Wendeanlage Nord:

Die Grenzwerte der Entwurfselemente für die Lage und die Höchstlängsneigung werden gemäß Tabelle 17 eingehalten. Bei den Kuppenhalmmessern wird bei der Zufahrt zur Wendeanlage Nord der Mindestwert von $H_K = 250$ m mit $H_K = 230$ m leicht unterschritten.

Nach der RASSt 06 [1] können in Erschließungsstraßen mit nahezu ausschließlichem PKW-Verkehr geringere Halmmesser gewählt werden, wobei die Mindesthalmmesser von $H_K = 50$ m und $H_W = 20$ m nicht unterschritten werden sollen.

Der Weg wird vom landwirtschaftlichen Verkehr und zukünftig von Bussen als Zufahrt zur Wendeanlage Nord genutzt. Aufgrund der örtlichen Verhältnisse (dichte Kurvenfolge) und der kurzen Streckenlänge wird von einer Geschwindigkeit von 30 km/h ausgegangen. Damit ist es vertretbar einen kleineren Kuppenhalmmesser anzusetzen. Die Befahrbarkeit des Weges wurde mit Schleppkurven nachgewiesen.

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Bereich K 336 neu:

Die erforderlichen und vorhandenen Sichtweiten sind in den Höhenplänen für die verlegte K 336 dargestellt. Sie werden über den Streckenverlauf eingehalten.

Bereich K 333:

Da es nur geringfügige Anpassungen in der Linienführung gibt, ergeben sich keine gravierenden Änderungen bezüglich der Sichtweiten gegenüber den bestehenden Verhältnissen.

Bereich Bahnhof und Wendeanlage Nord:

Die Trassierung für die Bereiche erfolgt nicht nach fahrdynamischen Gesichtspunkten, daher werden die Sichtweiten nicht in den Höhenplänen dargestellt. Bei einer angenommenen Geschwindigkeit von 30km/h im Bereich der Zufahrt zu den Stellplätzen und zum Bahnhof ist nach der RASSt 06 [1] eine Mindesthalte-sichtweite von 22m notwendig, die in den Bereichen eingehalten werden kann.

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Bereich K 336 neu:

Als Regelquerschnitt wird bei der verlegten K 336 der „Regelfall für zweistreifige Fahrbahnen mit Linienbusverkehr“ gemäß der RAS 06 [1] gewählt. Die geplante Fahrbahnbreite der neuen Hauptverkehrsstraße beträgt $b = 6,50\text{m}$. Beidseitig werden Bankette mit einer Breite von $b = 1,50\text{m}$ angeordnet (s. Abb.11).

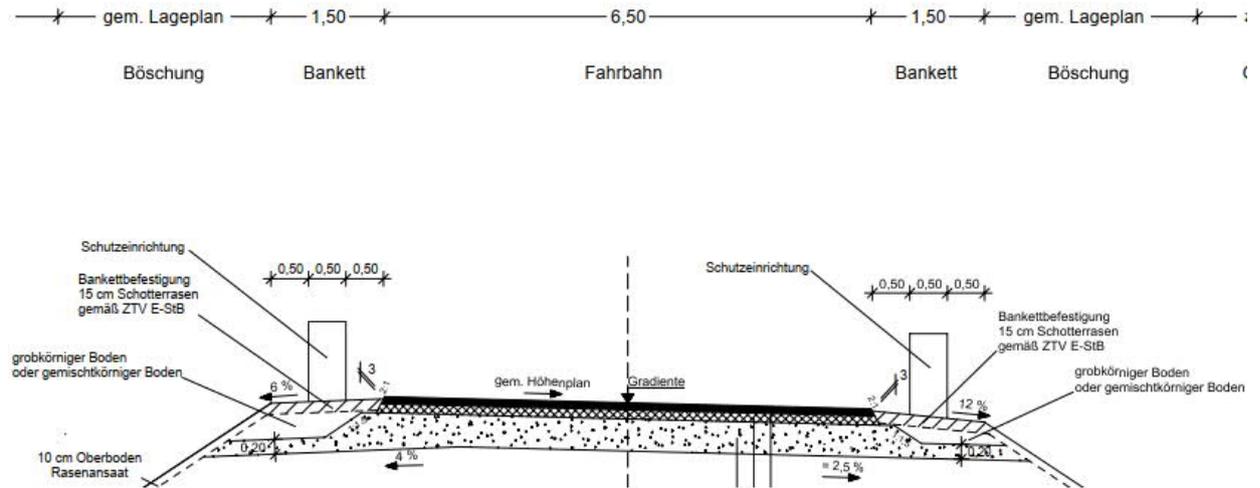


Abb.11: geplanter Querschnitt K 336

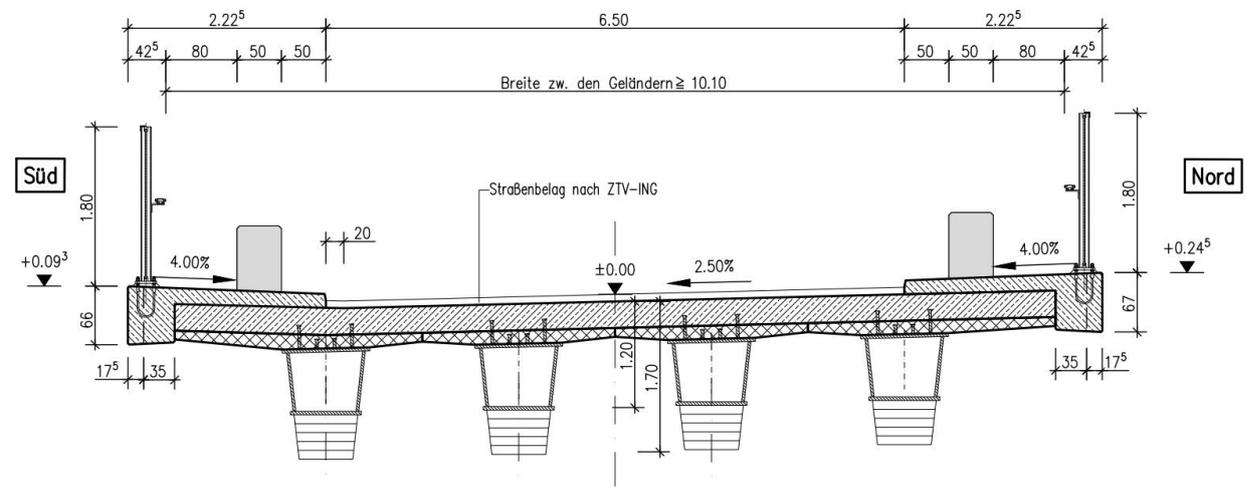


Abb.12: Regelquerschnitt Straßenbrücke

Bereich K 333:

Die vorhandene Fahrbahn der K 333 hat im Bestand eine Breite von $b = 6,00\text{m}$. Diese Breite wird entsprechend für die Zufahrten zum Kreisverkehrsplatz (KVP) aufgeweitet.

Da die K 333 zukünftig als Bundesstraße eingestuft werden soll, wird als Kreisdurchmesser der größte Durchmesser nach der RAS 06 [1] gewählt. Dieser Durchmesser ist gleichzeitig der kleinste Durchmesser nach der RAL (Ausgabe 2012). In Tabelle 18 sind die einzelnen Parameter zum Kreisverkehrsplatz angegeben.

Entwurfselemente	Abmessungen
Außendurchmesser	$D = 35,00 \text{ m}$
Kreisfahrbahn	$B_k = 7,50 \text{ m}$
Breite der Zufahrt	$b = 4,75 \text{ m}$
Breite der Ausfahrt	$b = 5,00 \text{ m}$
Eckausrundung Zufahrt	$R_z = 16,00 \text{ m}$
Eckausrundung Ausfahrt	$R_A = 16,00 \text{ m}$

Tabelle 18: Abmessungen KVP

Bereich Bahnhof Westseite:

Die Fahrbahnbreite für die neue Zufahrt zum Haltebereich des ÖPNV beträgt $b = 6,50 \text{ m}$. Im Kurvenbereich ist die Fahrbahn auf $8,18 \text{ m}$ aufgeweitet. Die Wendeanlage für den Busverkehr ist für den Flächenbedarf von Gelenkbussen bemessen und hat einen Außendurchmesser von $b = 25 \text{ m}$ (s. Pkt. 4.9.1).

Da der vorhandene Parkplatz überbaut wird, werden 50 neue Stellplätze auf der Westseite der Bahngleise angelegt, davon sind 2 Stellplätze für E-Fahrzeuge und 1 Stellplatz für Behinderte ausgelegt.

Die Abmessungen für die neu geplanten Stellplätze werden entsprechend den Mindestanforderungen der RAST 06 [1] eingehalten. Die Breiten der Parkstände werden infolge der Zunahme der Fahrzeugbreiten um 20 cm verbreitert. Die Stellplätze erhalten eine Tiefe von $t = 5,00 \text{ m}$; auf einen zusätzlichen Überhangstreifen wird daher verzichtet. Die Fahrbahnbreite zwischen den Parkständen beträgt $b = 6,00 \text{ m}$.

Entwurfselemente	Mindestabmessungen	geplante Werte
Breite des Parkstandes	$b = 2,50 \text{ m}$	$b = 2,70 \text{ m}$
Tiefe ab Fahrgassenrand	$b = 4,30 \text{ m}$	$b = 5,00 \text{ m}$
Breite des Überhangstreifens	$b = 0,70 \text{ m}$	entfällt
Fahrbahnbreite beim Einparken vorwärts	$b = 6,00 \text{ m}$	$b = 6,00 \text{ m}$

Tabelle 19: Abmessungen der Parkstände

Unmittelbar vor dem gesperrten Bahnübergang wird auf der vorhandenen Fliegerstraße eine Wendeanlage angelegt, die nur für PKW bemessen ist. Diese Wendeanlage verhindert, dass PKWs den Parkplatzbereich befahren, um nur Personen aus- oder einsteigen zu lassen. Der Parkverkehr wird dadurch nicht beeinträchtigt, das PKWs in der Fahrgasse wenden.

Bereich Bahnhof Ostseite:

Die neu geplante Zufahrt zum Bahnhof erhält eine Fahrbahnbreite von $b = 6,00 \text{ m}$. Die anschließende Wendeanlage für PKW ist für den Flächenbedarf eines 3-achsigen Müllfahrzeuges ausgelegt und hat einen Außendurchmesser von $b = 12,00 \text{ m}$. Die zusätzlich angelegten Kiss & Ride Stellplätze erhalten eine Breite von $b = 2,00 \text{ m}$ und sind nur für kurzzeitiges Halten bestimmt; ein Parken auf diesen Plätzen ist nicht gestattet. Weiterhin werden 12 neue Stellplätze im Bereich der Zufahrt angelegt, davon sind zwei Stellplätze für E-Fahrzeuge und ein Stellplatz für Behinderte ausgelegt. Die Abmessungen für die neu geplanten Stellplätze werden entsprechend den Mindestanforderungen der RAST 06 [1] eingehalten.

Bereich Wendeanlage Nord:

Die Wendeanlage Nord ist ebenfalls für den Flächenbedarf von Gelenkbussen bemessen und hat einen Außendurchmesser von $b = 25 \text{ m}$. Die Fahrbahnbreite für den Busverkehr beträgt aufgrund des Einrichtungsverkehrs nur $b \geq 3,75 \text{ m}$ (s. Pkt. 4.9.1).

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

Bereich K 336 neu:

Gemäß der RStO 12 ist für die verlegte K 336 die Belastungsklasse ermittelt worden (s. Unterlage 14). Als Ausgangswert wird eine Belastung 5.100 Kfz/Tag (B 442) mit einem Schwerverkehrsanteil von 5,0% angesetzt. Mit einem DTV^(SV) von 255 Kfz/Tag ergibt sich die Bauklasse Bk3,2. Bei 17 zusätzlichen Kraftfahrzeugen (272 Kfz/Tag) errechnet sich die Bauklasse Bk10. Da der Verkehr in Zukunft eher zunehmen wird, wird in der Berechnung der höhere Wert angesetzt.

Die Berechnung der Dicke des frostsicheren Oberbaus erfolgt nach der RStO 12. Gemäß Baugrundgutachten [14] liegt im Bereich der K 336 ein nicht frostempfindlicher Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 vor.

Berechnung des frostsicheren Oberbaus		
	Frostempfindlichkeitsklasse: F2, Bk 10 (s. RStO 12, Tabelle 6)	55 cm
A	Frosteinwirkung: Zone I (s. RStO 12, Bild 6)	+ 0 cm
B	Keine besonderen Klimaeinflüsse	+ 0 cm
C	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5m unter Planum	+ 5 cm
D	Lage der Gradiente: Einschnitt, Anschnitt	+ 5 cm
E	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	- 0 cm
	Dicke des frostsicheren Oberbaus	65 cm

Tabelle 20: K 336 - Ermittlung des frostsicheren Oberbaus

Die neuen Flächen werden wie folgt befestigt:

Aufbau der K 336 neu / K 333:

RStO 12, Bk 10, Tafel 1, Zeile 1

12	cm	Asphaltdecke	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
14	cm	Asphalttragschicht	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
39	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
65	cm	<u>Gesamtaufbau</u>	

Aufbau Straßenbrücke:

nach ZTV-ING 7-1:

4	cm	Gussasphalt-Deckschicht
3,5	cm	Gussasphalt-Schutzschicht
0,5	cm	Dichtungsschicht aus Bitumen-Schweißbahn
0	cm	Versiegelung
8	cm	<u>Gesamtaufbau</u>

Aufbau Unterhaltungsweg (Grasweg):

		Gräsermischung
15	cm	Schotter-Splitt- Brechsand-Gemisch
30	cm	Kies-Sand-Gemisch
45	cm	<u>Gesamtaufbau</u>

Aufbau Wendeanlagen Unterhaltungsweg:

(Ohne Bindemittel mit Deckschicht, mittlere Beanspruchung, EV2=45 MPa)

RLW 2016: gemäß RLW 2005, Bild 8.3a, Zeile 2, Spalte 2

5	cm	Deckschicht (ohne Bindemittel)
40	cm	Schottertragschicht
45	cm	Gesamtaufbau

Bereich K 333:

Gemäß der RStO 12 ist für die verlegte K 333 die Belastungsklasse ermittelt worden (s. Unterlage 14). Als Ausgangswert wird eine Belastung 6.850 Kfz/Tag mit einem Schwerverkehrsanteil von 5,0% angesetzt. Mit einem DTV^(SV) von 343 Kfz/Tag ergibt sich die Bauklasse Bk10. Die Berechnung der Dicke des frost-sicheren Oberbaus erfolgt nach der RStO 12 und entspricht der Berechnung der K 336 neu.

Für den Kreisverkehrsplatz wird gemäß der RStO 12, Pkt 2.5.1 die nächst höhere Bauklasse Bk32 gewählt

Aufbau K 333 - Kreisfahrbahn:

RStO 12, Bk32, Tafel 2, Zeile 2

25	cm	Betondecke	gemäß. ZTV Beton-StB 07/13
10	cm	Asphalttragschicht	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
30	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
65	cm	Gesamtaufbau	

Aufbau Radweg:

RStO 12, Tafel 6, Zeile 2

2	cm	Asphaltbeton	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
8	cm	Asphalttragschicht	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
30	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
40	cm	Gesamtaufbau	

Bereich Bahnhof:

Für die Zufahrt zur Wendeanlage wird nach RStO 12, Tabelle 3 von einer Verkehrsbelastung von bis zu 130 Bussen/Tag ausgegangen. Damit ergibt sich nach der Tabelle eine Belastungsklasse Bk 3,2. Aufgrund der besonderen Beanspruchung (spurfahrender Verkehr, Brems- und Beschleunigungsvorgängen und dem Wenden) wird eine Bauklasse Bk10 gewählt.

Aufbau Zufahrt Wendeanlage:

RStO 12, Bk10, Tafel 1, Zeile 3

12	cm	Asphaltdecke	gemäß. ZTV Asphalt-StB 07/13
10	cm	Asphalttragschicht	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
15	cm	Schottertragschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
28	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
65	cm	Gesamtaufbau	

Für die Zufahrt zu den Stellplätzen und zum Bahnhof wird nach RStO 12, Tabelle 2 von einer Sammelstraße der Straßenkategorie ES IV ausgegangen. Damit ergibt sich nach der Tabelle eine Belastungsklasse Bk 1,8.

Aufbau Zufahrt Stellplätze, Zufahrt Bahnhof, K 336 alt, Dewitz-von-Woyna-Straße, Wendeanlage PKW:
RStO 12, BK1,8, Tafel 1, Zeile 3

4	cm	Asphaltdecke	gemäß. ZTV Asphalt-StB 07/13
12	cm	Asphalttragschicht	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
15	cm	Schottertragschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
34	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
65	cm	<u>Gesamtaufbau</u>	

Für die Stellplätze wird nach RStO 12, Tabelle 5 von der Verkehrsart „Nicht ständig vom Schwerverkehr genutzte Flächen“ ausgegangen. Damit ergibt sich nach der Tabelle eine Belastungsklasse Bk 1,8.

Aufbau Stellplätze:

RStO 12, Bk1,8, Tafel 3 Zeile 1

10	cm	Betonsteinpflaster	
4	cm	Brechsand / Splittgemisch	
25	cm	Schottertragschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
26	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
65	cm	<u>Gesamtaufbau</u>	

Aufbau Gehwege und Pflasterfläche:

RStO 12, Tafel 6, Zeile 1, Pflaster

8	cm	Betonsteinpflaster	
4	cm	Brechsand / Splittgemisch	
15	cm	Schottertragschicht	
13	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
40	cm	<u>Gesamtaufbau</u>	

Aufbau Geh-Radweg im Trogbauwerk:

RStO 12, Tafel 6, Teile 2

2	cm	Asphaltbeton	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
8	cm	Asphalttragschicht	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
30	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
40	cm	<u>Gesamtaufbau</u>	

Bereich Wendeanlage Nord:

Für die Zufahrt zur Wendeanlage Nord nach RStO 12, Tabelle 3 von einer Verkehrsbelastung von bis zu 65 Bussen/Tag ausgegangen. Damit ergibt sich nach der Tabelle eine Belastungsklasse Bk 1,8. Aufgrund der besonderen Beanspruchung (spurfahrender Verkehr, Brems- und Beschleunigungsvorgängen und dem Wenden) wird eine Bauklasse Bk3,2 gewählt.

Aufbau Zufahrt Wendeanlage Nord und Wendeanlage Nord:

RStO 12, Bk3,2, Tafel 1, Zeile 3

10	cm	Asphaltdecke	gemäß. ZTV Asphalt-StB 07/13
10	cm	Asphalttragschicht	gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13
15	cm	Schottertragschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
30	cm	Frostschuttschicht	gemäß ZTV SoB-StB 04
65	cm	<u>Gesamtaufbau</u>	

4.4.3 Böschungsgestaltung

Die Böschungen werden gemäß Bodengutachten mit einer Böschungsneigung 1 : 1,5 gestaltet.

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Infolge der geplanten Maßnahmen liegen mehrere Hindernisse in den Seitenräumen bzw. im Planungsraum. Es werden vorhandene Bäume, Leuchtenstandorte und Verkehrsschilder durch die neuen Anlagen überplant. In der nachfolgenden Tabelle sind die entfallenden und neu geplanten Hindernisse aufgelistet.

Die entfallenden Bäume sind in den Lageplänen eingetragen, die neuen Anpflanzungen sind den Maßnahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans zu entnehmen.

Die entfallenden Leuchten sind den Bestandslageplänen im Rahmen der Massenermittlung entnommen. Für die neuen Leuchten wurde von einem Abstand von ca. 30m entsprechend den bestehenden Leuchten ausgegangen. Damit ergeben sich für den Bahnhofsbereich ca. 20 neue Leuchten. Die genaue Lage wird im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt, wenn die dazugehörige Planung vom Fachplaner erstellt wird.

Art der Hindernisse	Abbruch /Versetzen vorh. Hindernis	Neues Hindernis
Bäume (Stk.)	ca. 105 Einzelbäume Waldbereich, Gebüsch	s. Umweltplanung
Leuchten (Stk.)	7 Stück	ca.20 Stück
Verkehrsschilder (Stk.)	entfällt: 26	Verkehrsschilder: 25 Wegweisung: 15

Tabelle 21: Übersicht Hindernisse im Seitenraum

Die entfallenden Verkehrsschilder sind den Bestandslageplänen im Rahmen der Massenermittlung entnommen. Die neuen Verkehrsschilder sind geschätzt worden. Es wird von ca. 25 neuen Schildern ausgegangen. Für die Wegweisende Beschilderung werden als Schätzung 5 Schilder pro Knotenpunkt angesetzt. Damit ergeben sich ca. 15 neue Beschilderungen für die Wegweisung.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Im Rahmen der Verlegung der K 336 neu werden vorhandene Wegeverbindungen durch den Neubau zerschnitten. Diese Verbindungen werden durch neue Knotenpunkte wieder hergestellt. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Anordnung der Knotenpunkte.

Bau-km	übergeordnete / untergeordnete Straße	Knotenpunktart	Begründung
1+290,000	K 336 neu / Fliegerstraße	Einmündung	Anbindung an neues Straßennetz
1+452,576	K 336 neu / Wirtschaftsweg	Kreuzung	Widerherstellung der Wegeverbindung
1+734,000	K 336 neu / Dewitz-von-Woyna-Straße	Kreuzung	Widerherstellung der Verkehrsverbindung
2+293,418	K 336 neu / K 333	Kreisverkehrsplatz	Anbindung an vorh. Straßennetz

Tabelle 22: Anordnung der Knotenpunkte

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Einmündung K 336 neu / Fliegerstraße:

Bei Bau-km 1+290 wird die vorhandene Fliegerstraße wieder an das veränderte Straßennetz angebunden. Der Knotenpunkt wird als Einmündung ausgebildet. Zukünftig wird die Fliegerstraße hauptsächlich als Anliegerstraße für die Anwohner und als Zubringer für den Bahnhof genutzt

Im nachfolgenden Knotenpunkt mit der Dewitz-von-Woyna-Straße (roter Kreis Abb.13) wird für Abbieger von der K 333 kommend eine Linksabbiegespur in Richtung Wohngebiet und Bahnhof angeordnet. Der Verkehr zum Bahnhof wird diesen Knotenpunkt zum Abbiegen nutzen und keinen Umweg über die Fliegerstraße machen. Daher wird auf eine zusätzliche Linksabbiegespur bei der Einmündung der Fliegerstraße verzichtet.

Die Befahrbarkeit des Knotenpunktes wurde mit Schleppkurven für Gelenkbusse überprüft. Die Eckausrundungen sind mit dreiteiligen Korbbögen ($R_H = 13m$ bzw. $14m$) trassiert. Die Sichtfelder für die erforderlichen Haltesichtweiten ($47m$, $v = 50km/h$) und Anfahrtsicht ($70m$) werden eingehalten.

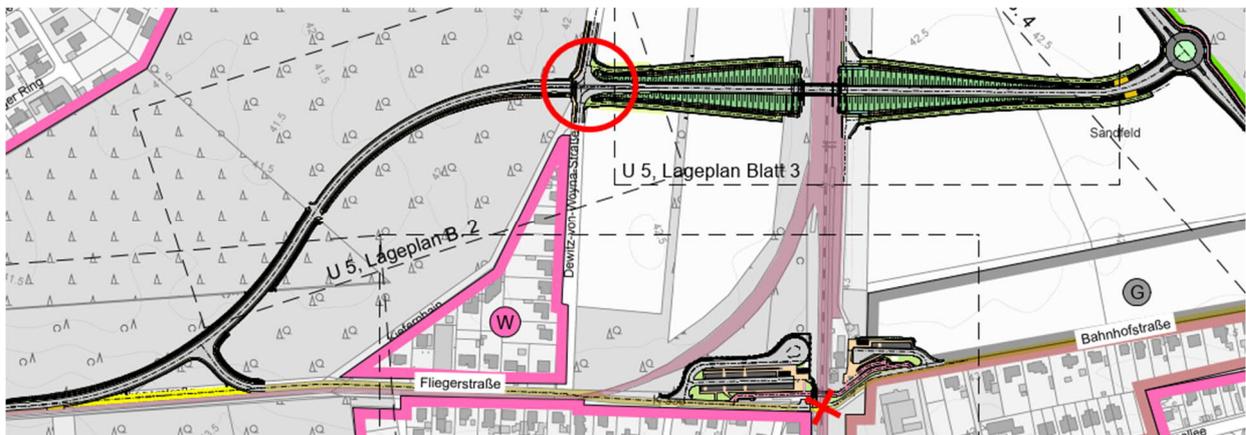


Abb.13: K 336 neu / Fliegerstraße

Kreuzung K 336 neu / Wirtschaftsweg:

Bei Bau-km 1+452,576 wird der vorhandene Wirtschaftsweg durch die verlegte K 336 zertrennt. Um die Wegeverbindung wieder herzustellen, wird der Weg an das veränderte Straßennetz angebunden. Der Knotenpunkt wird als Kreuzung ausgebildet. Der Weg soll auch zukünftig nur von der Forstwirtschaft genutzt werden.

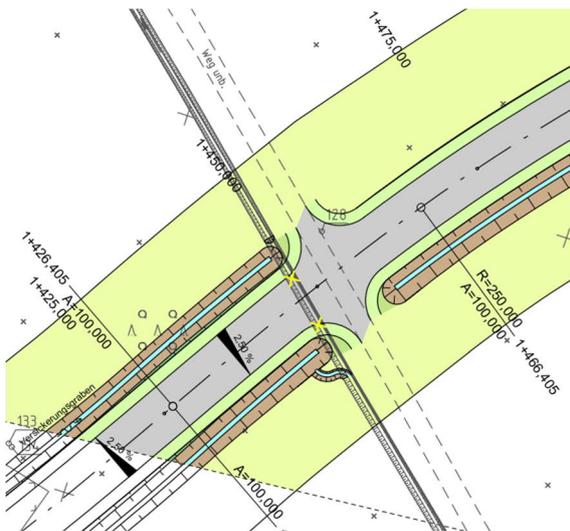


Abb.14: K 336 neu / Wirtschaftsweg

Die Befahrbarkeit des Knotenpunktes in Bezug auf Abbiegevorgänge wurde nicht überprüft, da die Fahrbeziehungen nicht gewollt sind. Die Eckausrundungen sind mit Radien ($R=5\text{m}$) trassiert.

Kreuzung K 336 neu / Dewitz-von-Woyna-Straße:

Bei Bau-km 1+734 wird die vorhandene Dewitz-von Woyna-Straße wieder an das veränderte Straßennetz angebunden. Der Knotenpunkt wird als Kreuzung ausgebildet. Um einen Rückstau auf der neuen K 336 zu verhindern werden Linksabbiegespuren mit einer Aufstelllänge von $L_A = 25\text{m}$ und einer Breite von $b = 3,25\text{m}$ angeordnet.

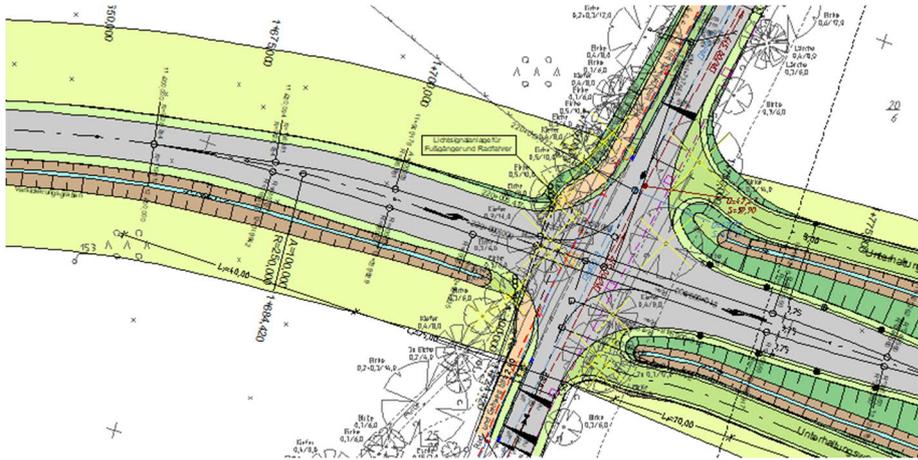


Abb.15: K 336 neu / Dewitz-von-Woyna-Straße

Die Dewitz-von-Woyna-Straße wird von zahlreichen Schülern auf ihrem Weg zur Schule genutzt, daher wird eine Lichtsignalanlage installiert, um ein sicheres Queren der Fahrbahn für die Schüler gewährleisten zu können. Daher wird nach der neuen Einmündung mit der Fliegerstraße die Geschwindigkeit in Abstimmung mit der Verkehrsbehörde auf 50 km/h reduziert (s. Pkt. 4.1.1).

Die Befahrbarkeit des Knotenpunktes wurde mit Schleppkurven für Gelenkbusse in Richtung Süden und Lastwagen in Richtung Gewerbegebiet (Norden) überprüft. Die Eckausrundungen sind mit dreiteiligen Korbbögen ($R_H=12\text{m}, 14\text{m}$ und 16m) trassiert. Die Sichtfelder für die erforderlichen Haltesichtweiten (47m , $v = 50\text{km/h}$) und Anfahrtsicht (70m) werden eingehalten.

Kreisverkehrsplatz K 336 neu / K 333:

Bei Bau-km 2+293,418 wird die verlegte K 336 wieder an das vorhandene Straßennetz angebunden. Der Knotenpunkt wird als Kreisverkehrsplatz ausgebildet.

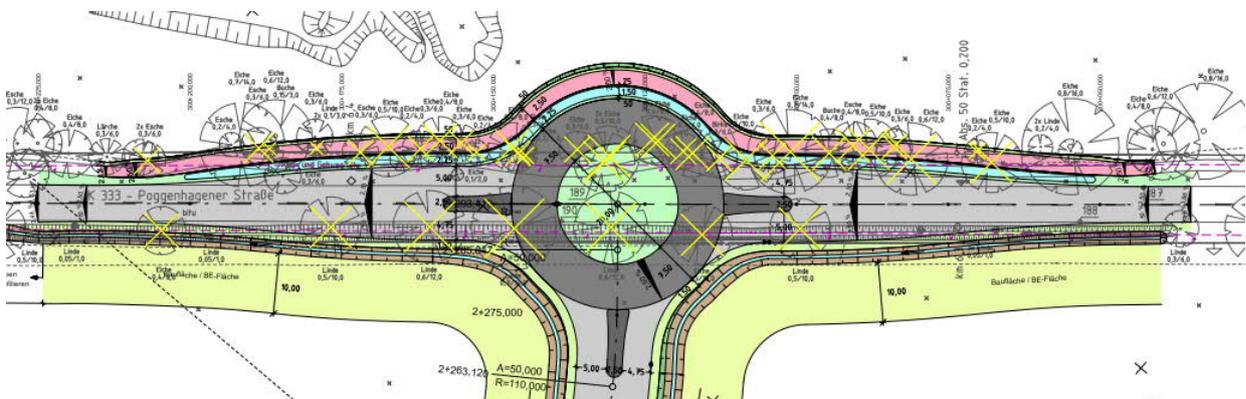


Abb.16: K 336 neu / K 333

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit im Rahmen der Verkehrsuntersuchung [5] hat für den Kreisverkehrsplatz die Qualitätsstufe A ergeben. Die Befahrbarkeit des Kreisverkehrsplatzes wurde mit Schleppkurven für Gelenkbusse überprüft. Die Eckausrundungen sind mit Radien ($R_Z = 16\text{m}$, $R_A = 160\text{m}$) trassiert.

Einmündung B 442 / K 333:

Der Straßenabschnitt der B 442 östlich vom Bahnübergang Moordorfer Straße bis zur Einmündung in die K 333 kann einschließlich des Geh-Radweges entsiegelt werden, da an dem Streckenabschnitt keine Feld- oder Grundstückszufahrten liegen (s. Abb. 17a, gelbe Flächen). Der bestehende Knotenpunkt wird an die neue Verkehrssituation angepasst. Die Abbiegespur, die Dreieckssinsel und der Tropfen werden zurückgebaut.

Der von Norden kommende Radverkehr wechselt zukünftig am bestehenden Fahrbahnteiler die Straßenseite und nutzt den vorhandenen Radweg parallel zur K 333 (s. Abb. 17b, rote Linienführung). In Höhe der Straße Am Schiffgraben besteht die Möglichkeit die Fahrbahn mit Hilfe der vorhandenen Lichtsignalanlage zu queren und die Bahnstrecke mit Hilfe der bestehenden Unterführung zu unterqueren, um nach Poggenhagen zu gelangen (s. Abb. 17c, rote Linienführung).

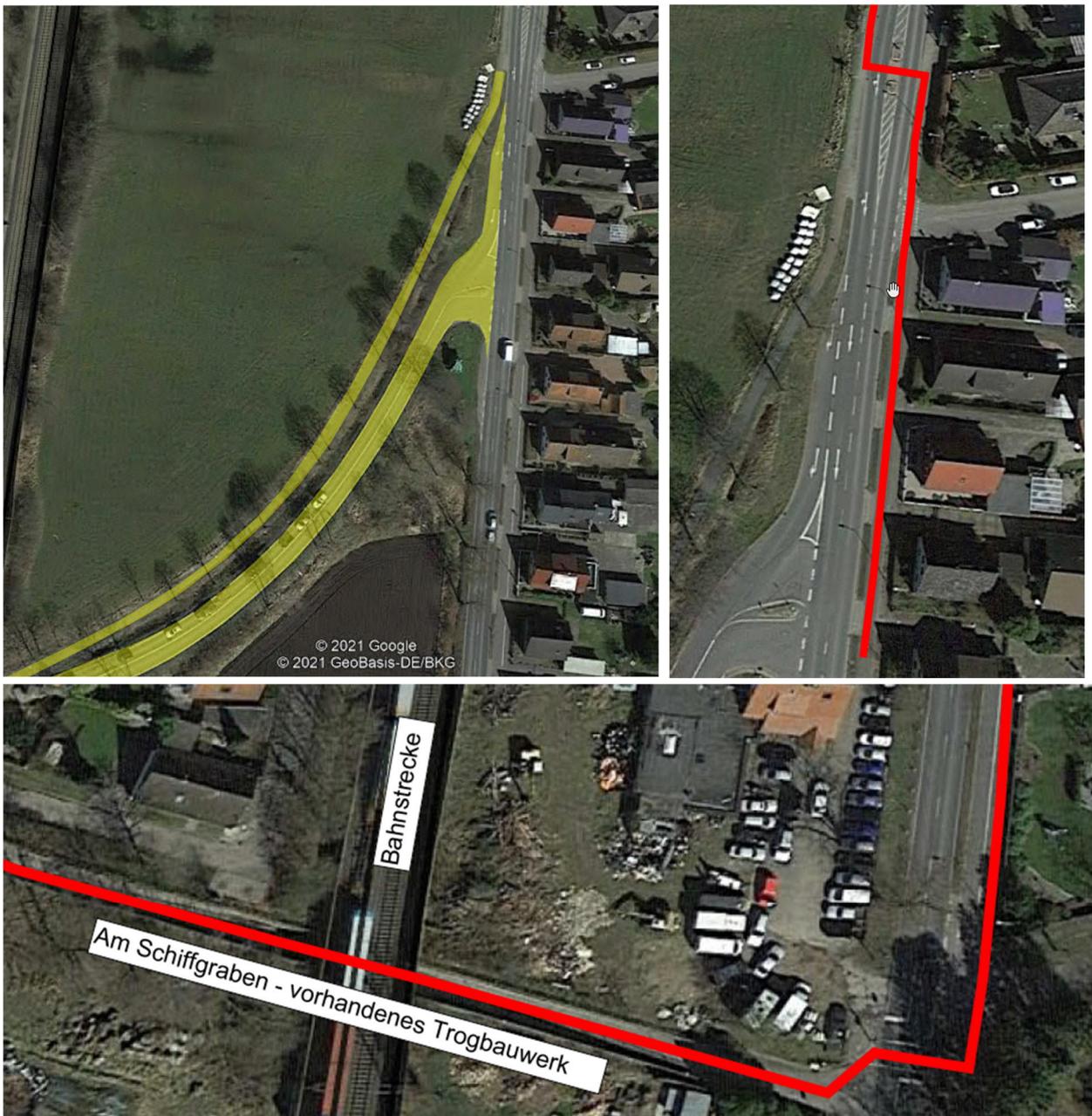


Abb.17a-c: Einmündung B 442 / K 333, K 333 / Am Schiffgraben

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Wirtschaftsweg parallel zur Bahnstrecke:

Der parallel zur Bahnstrecke verlaufende Wirtschaftsweg wird durch die Rampen zum Bauwerk zerschnitten. Beidseitig des Straßendamms werden Wendeanlage, die für ein 3-achsiges Müllfahrzeug bemessen sind, angelegt (s. Abb. 18)

Wirtschaftswege parallel zur K 336 neu:

Von Bau-km 1+740 bis Bau-km 2+250 verlaufen beidseitig parallel zur verlegten K 336 am Böschungsfuß jeweils ein Unterhaltungsweg. Dieser dient auf der einen Seite zur Unterhaltung der Straßenseitengräben, auf der anderen Seiten dem landwirtschaftlichen Verkehr zum Erreichen der landwirtschaftlichen Flächen.

Die Wege haben eine Breite von $b = 4,00\text{m}$ zuzüglich eines beidseitigen Bankettes von $0,50\text{m}$. Die beiden westlich der Bahnstrecke liegenden Unterhaltungswege sind von der Dewitz-von-Woyna-Straße aus zu erreichen.

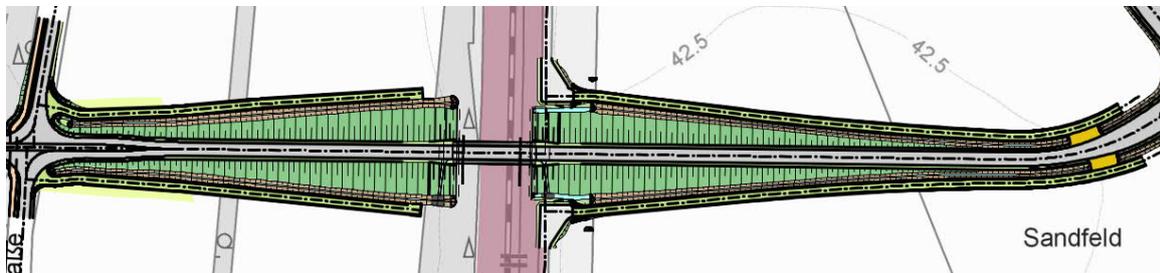


Abb. 18: Unterhaltungswege K 336 neu

Die beiden östlich der Bahnstrecke liegenden Unterhaltungswege können von den Wendeanlagen des parallel zur Bahnstrecke verlaufenden Wirtschaftsweges aus erreicht werden. Bei Bau-km 2+250 schließen die Wege an die K 336 an. Die Befahrbarkeit der Wege wurde mit Schleppkurven überprüft, so dass ein Anfahren des nördlichen Weges vom KVP aus möglich ist, bzw. vom südlichen Unterhaltungsweg in Richtung KVP gefahren werden kann. Ein Wenden unter Mitbenutzung der Gegenfahrbahn ist nicht geprüft worden und auch nicht gewollt.

Radverkehr:

Im Bereich der K 333 wird der parallel verlaufende Radweg durch den Kreisverkehrsplatz überbaut. Dieser wird parallel zur angepassten K 333 mit einer Breite von $b = 2,50\text{m}$ neu hergestellt. Durch einen Seitentrennstreifen mit einer Breite von $b = 2,25\text{m}$ wird der Radweg baulich von der Fahrbahn getrennt. Der Trennstreifen wird als Grünstreifen ausgebildet.

Der von der Fliegerstraße kommende Radverkehr wird zukünftig mit einem Trogbauwerk für Fußgänger und Radfahrer unter den Bahngleisen hinweg geführt und bindet am anderen Ende wieder an die Bahnhofstraße an.

Weiter nördlich in Höhe der Straße „Am Schiffgraben“ bietet ein vorhandenes Trogbauwerk eine weitere Möglichkeit zum Queren der Bahngleise.

Fußgängerverkehr:

In der Dewitz-von-Woyna-Straße verläuft parallel zur Fahrbahn ein Geh-Radweg. Dieser wird beidseitig des Knotenpunktes wieder angebunden. Der Knotenpunkt wird mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet, da zahlreiche Schüler die Verbindung auf ihrem Weg zur Schule nutzen. So kann eine sichere Überquerung der Fahrbahn gewährleistet werden.

Im Bereich des Bahnhofs werden Gehwege angelegt, die von den Stellplätzen zu den Bahngleisen führen (s. Pkt 4.9.1).

4.6 Besondere Anlagen

WC-Anlage Haltebereich:

Im Bereich der Buswendeanlage westlich der Bahnstrecke soll eine WC-Anlage für die Busfahrer aufgestellt werden. Die Lage ist so gewählt, dass die Anlage im Bereich der Wendeanlage liegt. Eine Anbindung an das Trink- und Abwassersystem ist nicht notwendig.

In Absprache mit Regiobus wird eine Fläche von 4 x 4m mit Pflaster befestigt, auf der eine Toilette (z.B. DIXI) aufgestellt wird, die mit einem Sichtschutz umgeben wird. Das Toilettenhaus ist von außen nicht einzusehen, kann aber bei Bedarf über den Sichtschutzzaun hinweg ausgetauscht werden. Ein Mietvertrag mit einem Betreiber besteht bereits. Die Ausstattung der Toilettenanlage (Waschbecken, Toilettenspülung, Handtuchspender etc.) wird vom Betreiber festgelegt und ist nicht Gegenstand dieser Planung.

Trafo-Anlage Bahnhofsbereich:

Für die Elektrifizierung der Stellplätze wird im Bereich der Zufahrt zum Bahnhof eine Trafostation im Bereich der Grünfläche aufgestellt.

Pumpenanlage Trogbauwerk:

Das gesamte Niederschlagswasser aus der Trogentwässerung wird einem Pumpwerk zugeführt. Der Abfluss aus dem Pumpwerk erfolgt über eine Druckleitung in einen Druckentlastungsschacht. Anschließend wird das Niederschlagswasser der Vorflut (öffentliche Kanalnetz) zugeführt.

4.7 Ingenieurbauwerke

Straßenbrücke:

Bauwerk	Bauwerks-Bezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
01	Straßenbrücke K336n	1+958,113 Bahn-km 27,218	≥ 34,75	100	≥ 7,90	≥ 10,10	Flachgründung

Tabelle 23: Straßenbrücke

Geplant ist ein 1-feldriges Bauwerk, welches die K336n über die DB-Strecke 1740 mit einem Kreuzungswinkel von ca. 100gon führt. Die Brücke wird als Integralbrücke mit einem Riegel als Stahlverbundkonstruktion ausgeführt. Zur Aufnahme der Torsionsmomente werden die Hauptträger als geschlossene Hohlkästen konstruiert. Entsprechend den Beanspruchungen wird die Riegelkonstruktionshöhe in Feldmitte reduziert und die Unterseite ausgerundet.

Die Herstellung als Verbund-Fertigteil-Träger (VFT) wird gewählt, um auf Traggerüste weitgehend zu verzichten. Das Bauwerk wird für zivile Verkehrslasten mit dem Lastmodell LM1 nach DIN EN 1991-2 bemessen.

Die DB-Strecke 1740 wird derzeit mit dem Ziel einer Kapazitätserhöhung von der DB Netz AG überplant. Der freizuhaltende Lichtraum unter dem Bauwerk, der eine Kapazitätserhöhung wie z.B. zusätzliche Gleise berücksichtigt, wurde von der DB Netz AG als Planungsgrundlage für dieses Bauwerk definiert.

Im Bauflächenbereich ist ein Baugrundaufbau aus Mutterboden und / oder Auffüllung und Schmelzwassersand mit einzelnen Lagen von Kies-Sand und Geschiebelehm über Kreideton gegeben. Durch die gute Tragfähigkeit der Schmelzwassersande kann eine Flachgründung zur Ausführung kommen.

Fuß- und Radwegtrog:

Trogbauwerk

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Bauweise	Länge [m]	Querschnitt [m]
02	Trogbauwerk Bhf Poggenhagen	450+025,357 bis 450+080,955 450+093,745 bis 450+148,357	Grundwasserwanne	110,21 (123,00)	LW = $\geq 4,30$ m (zw. den Handläufen LW = $\geq 4,00$ m)

Tabelle 24: Trogbauwerk

Das Bauwerk wird als gemeinsamer Geh- und Radweg ausgebildet. Die Längsneigung beträgt 6 %. Im Abstand von maximal 6,00m sind 1,50m lange ebene Zwischenpodeste mit 1% Längsneigung vorgesehen. Das Bauwerk wird ohne Quergefälle hergestellt. Das Bauwerk ist gemäß DIN 18040-1 barrierefrei. Im Bauflächenbereich ist ein Baugrundaufbau aus Auffüllung über mächtigem Schmelzwassersand mit einer lokalen Lage Geschiebelehm. Durch die gute Tragfähigkeit der Schmelzwassersande kann eine Flachgründung zur Ausführung kommen.

Der Straßenoberbau im Trogbauwerk wird mit einer Mindestoberbaustärke von 60cm durchgeführt. Die Abdichtung erfolgt ohne bituminöse Anstriche als WU-Beton. Zur Entwässerung der Verkehrsflächen sind Entwässerungsrinnen mit einer Nennweite von 150mm, die quer angeordnet werden, vorgesehen.

Die Entwässerungsrinnen werden an eine gesonderte Längsleitung mit einem Durchmesser von 300mm angeschlossen.

Im Tiefpunkt werden diese über Schächte an eine Sammelleitung angeschlossen, die das gesammelte Niederschlagswasser einer Pumpenanlage einschließlich einer Rückhaltung und Pumpensumpf zuführt. Das Bauwerk wird unter dem Einsatz von wasserdichten Spundwänden und einer Unterwasserbetonsohle hergestellt.

Eisenbahnbrücke

Geplant ist ein 1-feldriges Rahmenbauwerk aus Stahlbeton. Das Bauwerk wird in Seitenlage hergestellt und mittels Querverschub in die endgültige Lage positioniert. Zur Aufrechterhaltung des laufenden Eisenbahnbetriebes werden Gleishilfsbrücken (HB-ZH 3) eingesetzt.

Das Bauwerk wird für eine Entwurfsgeschwindigkeit von 160km/h ausgelegt und mit dem Lastmodell LM71, klassifiziert mit $\alpha=1,21$ nach DIN EN 1991-2 bemessen.

Bauwerk	Bauwerks-Bezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
03	EÜ Bhf Poggenhagen	450+080,955 bis 450+093,745	$\geq 4,30$	100	$\geq 3,00$	$\geq 12,70$	Flachgründung

Tabelle 25: Eisenbahnbrücke

Im Bauflächenbereich ist ein Baugrundaufbau aus Auffüllung über mächtigem Schmelzwassersand mit einer lokalen Lage Geschiebelehm. Durch die gute Tragfähigkeit der Schmelzwassersande kann eine Flachgründung zur Ausführung kommen.

Das Schotterbett wird auf der Eisenbahnbrücke durchgeführt. Auf dem Bauwerk wird eine Unterschottermatte vorgesehen. Die Abdichtung des Überbaus erfolgt zweilagig mit Bitumdichtungsbahnen gemäß RIL 804.6101, Abschnitt 4 (2). Auf der Abdichtung des Überbaus im Bereich des Schotters wird eine bewehrte Schutzschicht der Betonfestigkeitsklasse C 25/30 mit einer Stärke von 50mm angeordnet.

Die senkrechten erdberührten Flächen erhalten gemäß RIL 804.6101, Abschnitt 10 keine zusätzliche Abdichtung, da WU-Beton eingesetzt wird.

Zwischen Bauwerksende und Widerlagerhinterfüllung wird gemäß RIL 804.9030 M-ÜF-1905 ein verzinktes T120-Profil angeordnet, an welche die Abdichtung des Überbaus angeschlossen wird.

Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über Spiegelgefälle zur Hinterfüllung.

Die Hinterfüllung erfolgt gemäß RIL 836.4101A01, Tabelle 1 aus abgestuftem Material und wird über Grundrohre auf Gefällebeton entwässert.

Fußgängerbrücke

Bauwerk	Bauwerks-Bezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
04	FÜ Bhf Poggenhagen	450+078,165	≥ 4,30	100	≥ 3,00	≥ 2,03	Flachgründung

Tabelle 26: Fußgängerbrücke

Das Bauwerk dient der Zuwegung vom P+R-Parkplatz zum westlichen Bahnsteig (Richtung Wunstorf). Geplant ist ein 1-feldriges Rahmenbauwerk aus Stahlbeton.

Im Bauflächenbereich ist ein Baugrundaufbau aus Auffüllung über mächtigem Schmelzwassersand mit einer lokalen Lage Geschiebelehm. Durch die gute Tragfähigkeit der Schmelzwassersande kann eine Flachgründung zur Ausführung kommen.

Das Bauwerk wird für Verkehrslasten mit dem Lastmodell nach DIN EN 1991-2 für Fußgängerwege, Radwege und Fußgängerbrücken bemessen.

Die Abdichtung des Bauwerks erfolgt in Anlehnung an RiZ Dicht 3 mit einer 1-lagigen Bitum-Schweissbahn. Der seitliche Abschluss der Abdichtung erfolgt durch eine durchlaufende Klemmschiene.

Zwischen Bauwerksende und Widerlagerhinterfüllung wird gemäß RiZ Abs 4 ein verzinktes T-Profil angeordnet, an welche die Abdichtung des Überbaus angeschlossen wird.

Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über Spiegelgefälle zur Hinterfüllung.

Durchlässe:

Unterlage Lageplan	Bauwerks-Bezeichnung	Bau-km	Länge [m]	SO _E [m ü. NHN]	SO _A [m ü. NHN]
U5 / Bl. 3	Unterhaltungsweg Nord	2+228	≥ 17,30	41,73	41,65
U5 / Bl. 3	Unterhaltungsweg Süd	2+232	≥ 15,80	41,68	41,62
U16.1 / Bl. 2	Zufahrt Wendeanlage Nord	600+120	≥ 23,10	39,57	39,53

Tabelle 27: Straßenbrücke

In den in der Tabelle 27 aufgeführten Bereichen werden die Gräben verrohrt, da eine Straße / Wirtschaftsweg über die Gräben führt. Alle Durchlässe werden 10 cm tiefer als die Grabensohle eingebaut, um eine Belegung des Durchlasses mit Sohlssubstrat zu ermöglichen.

4.8 Lärmschutzanlagen

Nach den Ergebnissen der schalltechnischen Untersuchung (Unterlage 17.1 und 17.2) sind keine Lärmschutzwände oder -wälle erforderlich

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

4.9.1 Busverkehr (Regiobus)

Bereich Bahnhof:

Der Bereich des Bahnhofsvorplatzes wird großflächig umgeplant. Die vorhandene Bushaltestelle wird durch die geplanten Maßnahmen überbaut. In Absprache mit Regiobus wird westlich der Gleisanlagen ein neuer Haltebereich für Busse geplant. Der Haltebereich wird unterteilt in einen Bereich zum Aussteigen, zum Warten und zum Einsteigen. Der neue Haltebereich hat insgesamt eine Länge von 76,00m und wird mit einem Busbordstein (Kassler Bord) ausgestattet.

Die genaue Lage der Leitlinien und Aufmerksamkeitsfelder im Bereich der Stellplätze wird im Rahmen der weiteren Planung mit der Beauftragten der Region Hannover für Menschen mit Behinderung abgestimmt.

Der Zufahrtbereich zum Haltestellenbereich erhält eine Breite von 6,50m. Im Kurvenbereich hat die Fahrbahn eine Breite von 8,18m. Ein gleichzeitiges Begegnen der Busse von der Fliegerstraße bis zum Haltebereich ist aufgrund der beengten Verhältnisse nicht möglich. Da die Entfernung nur ca. 40m von der Fliegerstraße bis zum Haltebereich beträgt, sollte es aufgrund des möglichen Blickkontaktes keine Probleme geben. Zum Wenden der Busse wird eine Buswendeschleife angelegt, die nach der RAS 06 für den Flächenbedarf für Gelenkbusse mit einem $R=12,50m$ bemessen ist.

Im Rahmen der Ausführungsplanung wird über die Beschilderung geregelt, dass der Bus gegenüber dem motorisierten Individualverkehr (MIV) vorfahrtberechtigt ist.

Bereich Wendeanlage Nord:

Der nördliche Bahnübergang wird in Zukunft aufgehoben. In Absprache mit Regiobus wird im nördlichen Bereich des Bahnüberganges Moordorfer Straße eine Wendeanlage zum Wenden der Busse angelegt.

Der Zufahrtbereich zum Wendebereich erhält eine Breite von 3,75m. Der Fahrweg wurde mittels Schleppkurvennachweis überprüft. Ein gleichzeitiges Begegnen von zwei Bussen ist in diesem Bereich nicht vorgesehen. Die Buswendeschleife ist nach der RAS 06 für den Flächenbedarf für Gelenkbusse mit einem $R=12,50m$ bemessen.

4.9.2 Bahnübergang Fliegerstraße

Der Bahnübergang Fliegerstraße soll zurückgebaut werden. Im Rahmen des Rückbaus werden die Schrankenanlagen entfernt. In Abstimmung mit der DB Netz AG und dem Schallgutachter wird die Befestigung der Straßenfläche entfernt und durch ein Schotterbett ersetzt.

Zur Sicherung des Bahnüberganges und zur Absperrung werden beidseitig Stabgitterzäune im Abstand von 3,80m bzw. 2,50m zur Gleisachse angeordnet. Im östlichen Bereich ist der Gleisabstand aufgrund der zum Bahnsteig führenden Treppenanlage geringer als auf der Westseite.

4.9.3 Bahnübergang Moordorfer Straße

Der Bahnübergang Moordorfer Straße soll zurückgebaut werden. Im Rahmen des Rückbaus werden die Schrankenanlagen entfernt. In Abstimmung mit der DB Netz AG und dem Schallgutachter wird die Befestigung der Straßenfläche entfernt und durch ein Schotterbett ersetzt.

Zur Sicherung des Bahnüberganges und zur Absperrung werden beidseitig Schutzeinrichtungen mit einem Abstand von größer 3,80m zur Gleisachse angeordnet.

4.10 Leitungen

4.10.1 Leitungen der öffentlichen Versorgung

Die Ver- und Entsorgungsleitungen wurden in einer Leitungsabfrage (Infrest-Abfrage 2017) abgefragt und im Rahmen der Erstellung der Vermessungsunterlagen 2019 zusammengestellt worden. Die für die Planungsmaßgeblichen Leitungen sind nachrichtlich in die Pläne eingetragen.

Im Rahmen der weiteren Planung werden Festlegungen bzw. Regelungen zu evtl. Umbaumaßnahmen, Verlegungen oder Sicherungen mit den betroffenen Leitungsträgern getroffen.

In Tabelle 28 sind alle betroffenen Leitungen aufgelistet. Die Tabelle wurde in die einzelnen Baumaßnahmen unterteilt.

Lfd. Nr.	Bau-km von - bis	Leitungsart	Versorgungsunternehmen	Maßnahmen
Bereich 1: K 336 neu / K 333				
B1-1	1+739,3	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 95m)
B1-2	1+735,9	Schmutzwasserleitung	Abwasserbehandlungsbetrieb Neustadt am Rübenberge	Sicherung der Leitung (ca. 95m)
B1-3	1+734,9	Regenwasserleitung	Abwasserbehandlungsbetrieb Neustadt am Rübenberge	Sicherung der Leitung (ca. 95m)
B1-4	1+729,9	Trinkwasserleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 95m)
B1-5	1+729,8	Kabel (Strom)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 95m)
B1-6	1+730,0	Gasleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 95m)
B1-7	1+998,7	Wasserleitung, DN575	Harzwasserwerke	Verlegung der Leitung (ca. 74m)
B1-8	300+040 bis 300+225	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 185m Ost)
B1-9	300+040 bis 300+330	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 290m West)
Bereich 2: Bahnhof				
B2-1	900+792 bis 900+965	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (parallel Trogbauwerk)
B2-2	900+862 bis 900+879	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (Kreuzen Trog, Bahnhofsvorplatz)
B2-3	900+865 bis 900+891	Schmutzwasserleitung	DB Netz AG	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (Kreuzen Trog, Bereich Bahnhofsvorplatz)
B2-4	900+895 bis 900+899	Schmutzwasserleitung	DB Netz AG	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (Kreuzen Trog, Bereich Bahnhofsvorplatz)
B2-5	900+698 bis 900+807	Regenwasserleitung	Abwasserbehandlungsbetrieb Neustadt am Rübenberge	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (parallel Trogbauwerk West)
B2-6	900+885 bis 900+900	Regenwasserleitung	Abwasserbehandlungsbetrieb Neustadt am Rübenberge	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (Kreuzen Trog, Bereich Bahnhofsvorplatz)

Lfd. Nr.	Bau-km von - bis	Leistungsart	Versorgungsunternehmen	Maßnahmen
B2-7	900+822 bis 900+834	Trinkwasserleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (parallel Wendeanlage PKW West)
B2-8	900+870 bis 900+926	Trinkwasserleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (Kreuzen Trog, Bereich Bahnhofsvorplatz)
B2-9	900+698 bis 900+808	Kabel (Strom) (Steuerkabel)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (parallel Trogbauwerk West)
B2-10	900+932 bis 900+965	Kabel (Strom) (Mittelspannung 20kV)	Stadtnetze Neustadt	Verlegung und / oder Sicherung der Leitung (parallel zu/im Trog)
B2-11	900+833 bis 900+880	Kabel (Strom) (Niederspannung 4kV)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (parallel Trogbauwerk, Kreuzen)
B2-12	900+881 bis 900+965	Kabel (Strom) (Niederspannung 4kV)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (parallel Trog, Bereich Bahnhofsvorplatz)
B2-13	900+865	Kabel (Strom) (Niederspannung 4kV)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung und / oder Verlegung der Leitung (kreuzen Trog)
B2-14	900+698 bis 900+808	Gasleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (parallel Trogbauwerk West)
B2-15	900+895	Wasserleitung, DN575	Harzwasserwerke	Verlegung der Leitung (Kreuzen Trog, Bereich Bahnhofsvorplatz)
Bereich 3: Wendeanlage Nord				
B3-1	600+008	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 9m)
B3-2	600+013	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 8m)
B3-3	600+045	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 8m)
B3-4	600+017 bis 600+038	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 20m)
B3-5	600+014 bis 600+045	Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom Technik GmbH	Sicherung der Leitung (ca. 31m)
B3-6	600+015	Schmutzwasserleitung	Abwasserbehandlungsbetrieb Neustadt am Rübenberge	Sicherung der Leitung (ca. 9m)

Lfd. Nr.	Bau-km von - bis	Leistungsart	Versorgungsunternehmen	Maßnahmen
B3-7	600+010	Trinkwasserleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 8m)
B3-8	600+010 bis 600+040	Trinkwasserleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 30m)
B3-9	600+040	Trinkwasserleitung	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 7m)
B3-10	600+003 bis 600+009	Kabel (Strom)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 6m, kreuzend)
B3-11	600+016	Kabel (Strom)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 7m)
B3-12	600+003 bis 600+042	Kabel (Strom)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 40m)
B3-13	600+014 bis 600+054	Kabel (Strom)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 40m)
B3-14	600+045	Kabel (Strom)	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 8m)
B3-15	600+033	Wasserleitung, DN575	Harzwasserwerke	Sicherung der Leitung (ca. 11m)
B3-16	600+038	LWL-Leerrohr	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 12m)
B3-17	600+003 bis 600+033	LWL-Leerrohr	Stadtnetze Neustadt	Sicherung der Leitung (ca. 30m)

Tabelle 28: Leitungen

Fernmeldeleitung

Die vorhandenen Leitungen liegen im geplanten Maßnahmenbereich. Die Leitungen sind in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber im Bereich des Trogbauwerkes zu verlegen bzw. bereichsweise zu sichern.

Schmutzwasserleitung

Die vorhandenen Schmutzwasserleitungen liegen im geplanten Maßnahmenbereich. Die Leitungen sind in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber im Bereich des Trogbauwerkes zu verlegen bzw. zu sichern.

Regenwasserleitung

Die vorhandenen Regenwasserleitungen liegen im geplanten Maßnahmenbereich. Die Leitungen sind in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber im Bereich des Trogbauwerkes zu verlegen bzw. zu sichern.

Trinkwasserleitung

Die vorhandenen Trinkwasserleitungen liegen im geplanten Maßnahmenbereich. Die Leitungen sind in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber im Bereich des Trogbauwerkes zu verlegen bzw. zu sichern.

Kabel (Strom) / Steuerkabel

Die vorhandenen Stromkabel / Steuerkabel liegen im geplanten Maßnahmenbereich. Die Kabel sind in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber im Bereich des Trogbauwerkes zu verlegen bzw. zu sichern.

Gasleitung

Die vorhandene Gasleitung liegt im geplanten Maßnahmenbereich. Die Leitung ist in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber zu sichern.

Harzwasserleitung

Im Planungsbereich verläuft eine Wassertransportleitung der Harzwasserwerke (Wassertransportleitung Söse-Nord (DN 575)). Der Bereich der Leitung, der im Planungsbereich liegt, wird nach Angaben des Leitungsbetreibers verlegt.

4.10.2 Leitungen der Bahnanlage (Leistungsplanung LST, TK und EEA)

Der Bahnübergang Fliegerstraße wird gegenwärtig von einer wärterbedienten, gegenschlägigen Vollschrankenanlage der Bauart BÜS 72-D gesichert. Die Bedienung erfolgt vom Stellwerk „Pf“ aus. Der BÜ Poggenhagen wird solange wie möglich in Betrieb gelassen. Sobald er im Rahmen des Umbaus angepasst wird, wird das BÜ Betonschaltheus (BSH) umgesetzt, damit es sich nicht mehr im direkten Baufeld befindet. Der BÜ ist dann nicht mehr für den Straßenverkehr, sondern nur noch für Fußgänger und Radfahrer freigegeben.

Bevor mit der Herstellung der Baugrube begonnen wird, müssen die im Baufeld befindlichen Kabel verlegt werden. Dazu gehören die Kabelanlagen der Fachdienste LST, EEA, TK und Vodafone die vorab auf die zuvor provisorisch hergestellte Kabelhilfsbrücke umverlegt werden müssen. Derzeit verlaufen diese Kabel auf bahneigenem Grund sowohl bahnrechts- als auch bahnlinksseitig.

Bei den über die Baugrube verlaufenden Kabeln handelt es sich um Streckenfernmeldekabel und die signaltechnische Verkabelung des Bahnhofs Poggenhagen und Stromversorgungskabel sowie Vodafone Lichtwellenleiter. Diese sind im Rahmen des Einhebens der Hilfsbrücke in Gleis 1 vorab mittels Kabelhilfsbrücke zu sichern. Diese wird in Verlängerung des bestehenden Kabelkanals errichtet.

Nach derzeitiger Einschätzung liegen vor Ort 14 Kabel unterschiedlicher Größen mit insgesamt 1.808 Adern und zwei Rückleitungen. Zur Herstellung dieser Kabelmehrlänge über die Baugrube sind pro Seite mindestens zwei Kabelschränke z.B. SKVz 720 mit 960 Klemmen pro Schrank notwendig.

Der Bahnübergang Moordorfer Straße wird im Endzustand ebenfalls aufgelassen und die gesamte Technik zurückgebaut. Der Einsatz einer TH BÜB Anlage ist hier nicht notwendig.

4.11 Baugrund / Erdarbeiten

Von der Ingenieurgesellschaft Schnack Geotechnik wurden für den „Ersatz der Bahnübergänge in Poggenhagen, B 442 und K 336“ die folgenden geotechnischen Berichte für den Planungsbereich erstellt:

- (1) Ingenieurgeologisches Streckengutachten, v. 15.04.2020 [12]
- (2) Brückenbauwerk Bau-km 2+837,670, Generelle Beurteilung der Gründung, v.14.04.2020 [13]
- (3) Geh- und Radwegtunnel, Bahn-km 26+927, Generelle Beurteilung der Gründung v. 14.04.2020 [14]

Nachfolgend werden die einzelnen geotechnischen Berichte so kurz wie möglich zusammengefasst. Weitere Einzelheiten sind den Originalberichten und den Anlagen zu entnehmen.

(1) Ingenieurgeologisches Streckengutachten

In Poggenhagen ist der Rückbau von zwei ebenerdigen Bahnübergängen und der infrastrukturelle Ersatz dieser durch einen Fuß- und Radwegtunnel am Bahnhof Poggenhagen sowie eine Straßenbrücke im Verlauf der verlegten Kreisstraße K 336 (Fliegerstraße) geplant. Im Zuge dieser Maßnahme sind auch umfassende Maßnahmen der Neugestaltung von Verkehrswegen und die Umgestaltung des Bahnhofbereiches erforderlich.

Folgende Punkte sollen untersucht / erkundet werden:

- Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der Baufläche
- Erstellung eines Ingenieurgeologischen Streckengutachten für die Neubaumaßnahme

- Untersuchung des anstehenden Baugrunds auf umweltrelevante Inhaltsstoffe und Beurteilung aus umweltgeologischer Sicht
- Untersuchungen des Grundwassers auf Beton- und Stahlaggressivität



Abb.19: Lage der Aufschlüsse: Anschluss an die K 336 (Quelle: Schnack Geotechnik)



Abb.20: Lage der Aufschlüsse: Knotenpunkt Dewitz-von-Woyna-Straße (Quelle: Schnack Geotechnik)

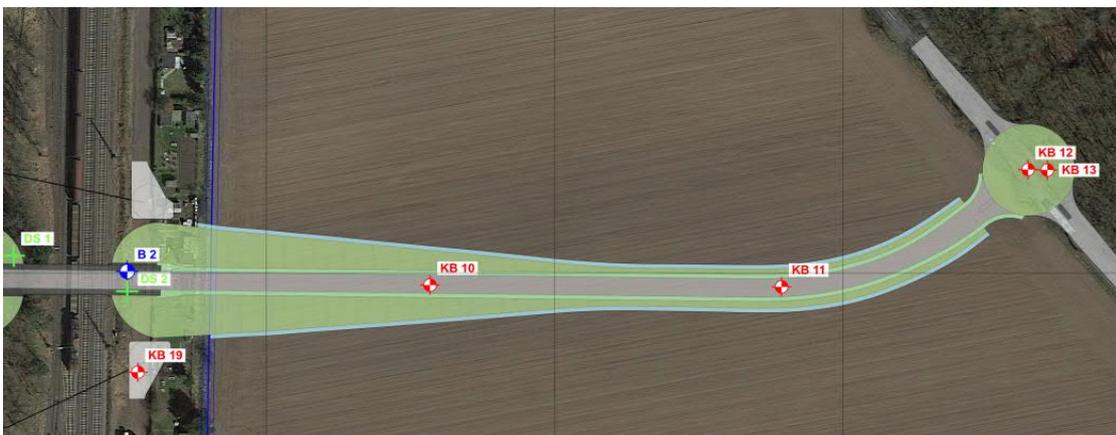


Abb.21: Lage der Aufschlüsse: Anschluss an K 333 (Quelle: Schnack Geotechnik)

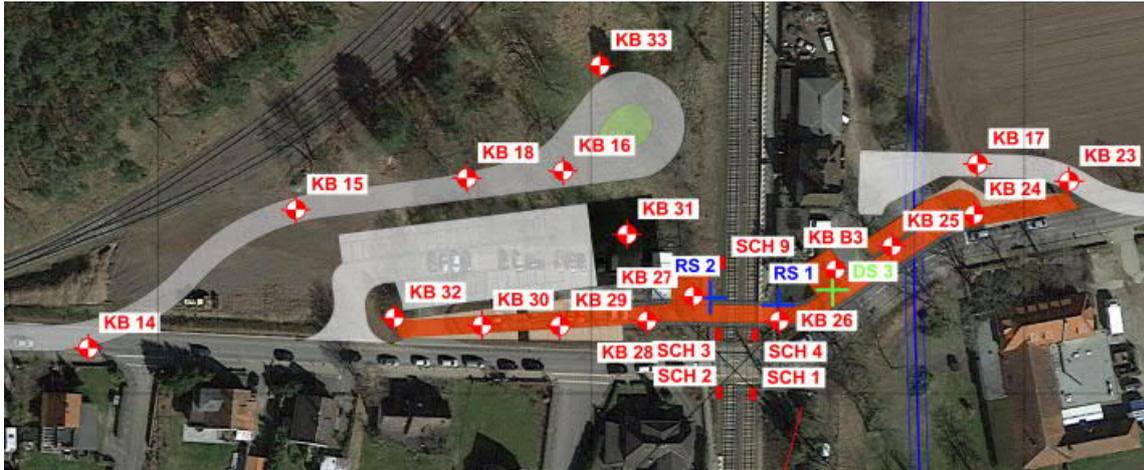


Abb.22: Lage der Aufschlüsse: Bahnhof (Quelle: Schnack Geotechnik)

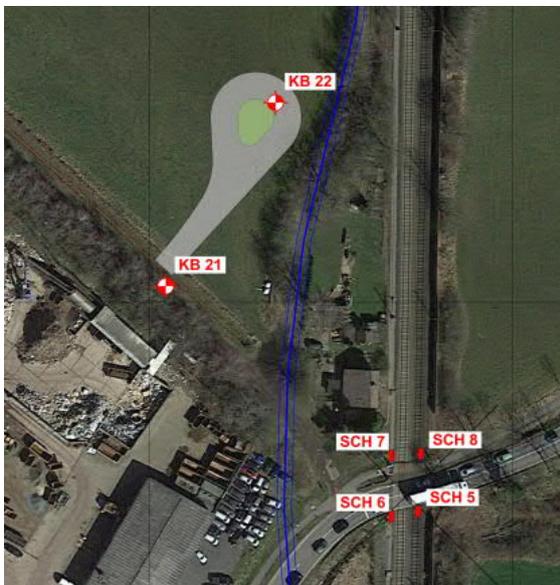


Abb.23: Lage der Aufschlüsse: Wendeanlage Nord (Quelle: Schnack Geotechnik)

Die geotechnische Beurteilung des im Bereich des Bahnhofs Poggenhagen geplanten Fußgänger- und Radfahrer-Tunnelbauwerks sowie der zur Überführung der K 336 erforderliche Brücke sind nicht Gegenstand dieses Berichtes. Sie werden in den beiden Geotechnischen Bauwerks-Berichten aus fachlicher Sicht erläutert.

Baugrund

Baugrunderkundungen: Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Januar / Februar 2020 die folgenden Untersuchungen gemacht (siehe Abb.19 bis Abb.23):

- Kleinrammbohrungen (KB) bis in Tiefen $t=1,0$ bis $11,0\text{m}$ unter Gelände
- Trockenbohrungen (B) bis in Tiefen $t=14,25$ bis $14,30\text{ m}$ unter Gelände im Bereich des geplanten Brückenbauwerks
- Klein- bzw. Handschürfe (SCH) bis in Tiefen $t=0,60$ bis $1,30\text{m}$ unter Gelände im Gleisbett am Bahnhof Poggenhagen und den beiden rückzubauenden Bahnübergängen
- Drucksondierungen (DS) bis in Tiefen $t=15,02$ bis $15,04\text{m}$ unter Gelände im Bereich der Widerlager des geplanten Brückenbauwerks und östlich des Bahnhofs Poggenhagen zur Überprüfung der Tragfähigkeit des Baugrundes
- Schwere Rammsondierungen (RS) bis in Tiefen $t=15,00\text{m}$ unter Gelände am Bahnhof Poggenhagen zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Böden

Vor Aufnahme der Erkundungsarbeiten lag seitens des Auftraggebers eine Freigabe des Baufeldbereiches bzgl. Abwurfkampfmittel durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) vor.

Zusammenfassend kann folgender Aufbau festgehalten werden:

- Als Deckschichten **Auffüllungen** (z.T. versiegelt durch Asphalt, Verbund- oder Natursteinpflaster) oder Mutterböden ($d=0,20 - 1,00\text{m}$)
- Ab $0,20$ bis $1,00\text{m}$ Tiefe werden **Schmelzwassersande** und **Kies-Sand** unterlagert
- Vereinzelt ist der Bereich unterhalb von $2,10$ bis $8,10\text{m}$ Tiefe durchzogen von einer **Geschiebelehm**-Schicht mit weicher bis steifer Konsistenz
- In größerer Tiefe unterlagert von oberflächlich steifem bis halbfestem **Kreideton** ab $t=13,20$ bis $13,65\text{m}$ Tiefe

Untergliedert nach den einzelnen Abschnitten der geplanten Maßnahme lässt sich der Baugrund im Detail wie folgend erläutert charakterisieren.

K 336 (neu) (KB 1 bis KB 13, B 1 und B 2):

Oberflächennah liegen z.T. **Auffüllungen** ($d=0,40$ bis $1,00\text{m}$) in Form von Sanden oder Kiesen mit vereinzelt Beimengungen an Bauschutt und / oder Schlackenbruch vor. An den Aufschlusspunkten KB 1 und KB 3 (K 336), KB 8 (Dewitz-von-Woyna-Straße) und KB 13 (K 333) liegt eine Versiegelung durch **Asphalt** in $d=12$ bis 27cm vor. Weitflächig steht ab Geländeoberkante **Mutterboden** in $d=0,20$ bis $0,50\text{m}$ an.

Der gewachsene Baugrund ab $t=0,20$ bis $1,00\text{m}$ Tiefe besteht in erster Linie aus **Schmelzwassersanden**. In der Kleinbohrung KB 9 wurde in $t=2,10 - 3,30\text{m}$, und in der Bohrung B 2 in $t=8,10$ bis $8,60\text{m}$, **Geschiebelehm** angetroffen. Ausschließlich in den Bohrungen B 1 und B 2 im Bereich der Überführung der verlegten K 336 über die Bahnstrecke konnte ab $t=13,20$ bis $13,65\text{m}$ der liegende **Kreideton** aufgeschlossen werden.

Versickerungsbecken bei Brückenbauwerk (KB 19 und KB 20):

Unter **Auffüllung** ($d=0,50\text{m}$) oder **Mutterboden** ($d=0,40\text{m}$) steht als gewachsener Baugrund **Schmelzwassersand** an. Östlich der Bahnstrecke wurde in der KB 19 ab $t=2,80\text{m}$ **Geschiebelehm** in erbohrt.

Bahnübergang K 336 (alt), Pendlerparkplatz, Wendeschleifen Süd (KB B3, KB 14 bis KB 18, KB 23 bis KB 33, SCH 1 bis SCH 4 und SCH 9):

Die Mächtigkeit der weitflächig erkundeten **Auffüllung** (inkl. lokal vorhandener Versiegelung) liegt bei $d=0,40$ bis $0,90\text{m}$. Vereinzelt wurden darin Bauschutt- oder Schlackestückchen angetroffen.

Im Bereich der Bahnstrecke wurden in den Schürfen SCH 1 bis SCH 4 und SCH 9 bis $t=0,70$ bis $0,80\text{m}$, **Auffüllungen** erkundet. Diese setzen sich aus einer Decklage Gleisschotter ($d=0,20$ bis $0,50\text{m}$) über unterschiedlich sandigen Kiesen und \pm kiesigen Sanden zusammen.

Nördlich des Pendlerparkplatzes und östlich der bestehenden Wendeschleife wurden in Brach- und Ackerflächen **Mutterböden** in $d=0,20$ bis $0,50\text{m}$ erkundet. Als gewachsener Baugrund folgt ab $0,20$ bis $0,90\text{m}$ Tiefe **Schmelzwassersand** in größerer Mächtigkeit.

Ausschließlich in den Kleinrammbohrungen KB 16, KB 27 und KB 33 westlich der Bahn wurde unterhalb von $t=2,60$ bis $4,00\text{m}$ Tiefe **Geschiebelehm** in $d\geq 0,30\text{m}$ erbohrt.

Bahnübergang B 442, nördliche Wendeschleife (KB 21 und KB 22, SCH 5 bis SCH 8):

Im Bereich der geplanten Buswendeschleife wurden unter **Mutterboden** ($d=0,30$ bis $0,50\text{m}$) als anstehender Baugrund **Schmelzwassersande** erkundet.

Im Bereich des Bahnübergangs der B 442 konnten in SCH 5 bis SCH 8 bis $t=0,80 - 1,20\text{m}$ **Auffüllungen** erkundet werden. Diese bestehen aus einer Decklage Gleisschotter ($d=0,55$ bis $0,60\text{m}$) über unterschiedlich sandigen Kiesen und \pm kiesigen Sanden. Die unteren **Auffüllungen** führen teils Schlacke- und Ziegelbruchstücke. Darunter wurden weitflächig zunächst schwach tonige, schwach sandige, schwach bis stark humose Schluffe in $d=0,15$ bis $0,40\text{m}$ und weicher Konsistenz aufgeschlossen. Hierbei handelt es

sich nach Organikgehalt und Höhenlage vermutlich um historische **Mutterböden**. Als gewachsener Boden steht **Schmelzwassersand** an, der lediglich in den Schürfen SCH 7 und SCH 8 angeschnitten wurde.

Bodenmechanische Kennwerte: Die aus den Trocken- und Kleinrammbohrungen entnommenen Bodenproben wurden im Institut aus bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt. Repräsentative Proben wurden ausgewählt und im Labor auf ihre bodenmechanischen Eigenschaften untersucht.

Grundwasser: Die Schmelzwassersande führen freies Grundwasser. Das Grundwasser wurde nach den Angaben der hydrogeologischen Karte bei ca. +37,5 bis +40,0 mNHN erwartet, das angetroffene Grundwasser lag zwischen +41,06 und +39,15 mNHN. Die einmaligen Messungen (Januar bis Februar 2020) geben nicht den Schwankungsbereich bzw. den höchsten Grundwasserstand wieder. Aufgegliedert nach den einzelnen Abschnitten des Untersuchungsgebietes lassen sich folgende (mittlere) Grundwasserstände für den Zeitraum der Untersuchungen ableiten:

K 336 (neu), Versickerungsbecken bei Brückenbauwerk:

Westlich der Bahn sind mit einem freien Grundwasserdruckniveau von $t = 1,50$ bis $2,90$ m unter Gelände, entsprechend +41,06 bis +40,11 mNHN, die höchsten Grundwasserstände ermittelt worden. Der ausschließlich in der Trockenbohrung B 1 ermittelte Pegel von +39,15 mNHN ist als nicht repräsentativ zu bewerten. Östlich der Bahn wurde das Grundwasser etwas tiefer in $t = 2,40 - 2,95$ m Tiefe (+40,21 bis +39,88 mNHN) eingemessen.

Anmerkung: Zum Zeitpunkt der Erstellung des Bodengutachtens wurde davon ausgegangen, dass der Baugrund keine Versickerung zulässt. Daher war ein Versickerungs- Rückhaltebecken im Bereich der Bahnanlage geplant. Da der Boden eine Versickerung zulässt, wird das Wasser in die Gräben geleitet und versickert dort.

Bahnübergang K 336 (alt), Pendlerparkplatz, Wendeschleifen Süd:

Grundwasser wurde bei $t = 2,40$ bis $4,40$ m unter Gelände, entsprechend +40,28 bis +39,54 mNHN, angetroffen.

Bahnübergang B 442, nördliche Wendeschleife:

Im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes wurden die geringsten Grundwasserflurabstände mit $t = 0,50$ bis $1,30$ m unter Gelände, entsprechend +40,19 bis +39,71 mNHN, ermittelt.

In mehreren Schurfauftschlüssen im Bahnbereich wurden außerdem z.T. nach starken Niederschlägen im Februar 2020 gering ergiebige Schichtwasservorkommen auf Niveau +42,07 bis +41,65 mNHN, entsprechend $t = 1,00 - 1,20$ m unter Gelände, eingemessen. Derartige Schichtwasservorkommen werden aber nur temporär und lokal begrenzt auf schluffigen Einschaltungen in den Schmelzwassersanden oder den Geschiebelehmsschichten zu erwarten sein.

Nach den beschriebenen Grundwasserstandsmessungen ist für den Zeitraum der Untersuchungen von einem mittleren Grundwasserstand von ca. $\approx +40,00$ (Osten, Norden) bis +40,50 mNHN (Süden, westlich der Bahn) auszugehen. Nach Erfahrungen kann von davon ausgegangen werden, dass das Grundwasser in niederschlagsreichen Zeiten bis auf etwa HGW $\approx +41,50$ mNHN ansteigen kann. Es wird auf Abweichungen der tatsächlich gemessenen Grundwasserstände von den Angaben der im NIBIS verfügbaren hydrogeologischen Grundwassergleichenkarte von bis zu $\Delta_{h,GWist} \approx +2,5$ m hingewiesen.

Aus dem Grundwasser der Trockenbohrung B 2 und der Kleinbohrung KB B3 wurden Proben entnommen und auf Beton- und Stahlaggressivität untersucht. Nach der Analyse ist das Wasser am Standort B 2 als mäßig angreifend (Expositionsklasse XA 2) einzustufen. Von der untersuchten Probe geht eine hohe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion aus. Das Grundwasser der Kleinbohrung KB B3 wird als nicht angreifend eingestuft. Von der untersuchten Probe geht nur eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden-, Loch- und Flächenkorrosion aus.

Es wird empfohlen von mäßig angreifendem (XA 2) Grundwasser auszugehen.

Chemische Analysen: Repräsentative Proben der Asphaltsschichten, des Pflasters, des Gleisschotters, der Auffüllungen, der Mutterböden und der gewachsenen Böden wurden zur Untersuchung auf umweltrelevante Inhaltsstoffe und zur Beurteilung aus umweltgeologischer Sicht ausgesucht. Die Bewertung der

untersuchten Boden-Mischproben erfolgte gemäß der LAGA-M20:2004, dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums und der Abfall-Verzeichnisverordnung (AVV). Humose bzw. organisch angereicherte Oberböden wurden außerdem nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) bewertet. Die Bewertung von Bauschuttproben erfolgte zudem nach LAGA-M20:1997. Asphaltmaterial wurde gemäß RuVA-StB, AVV und TRGS 517 (sofern erforderlich) bewertet.

Zusammenfassend kann folgendes festgehalten werden:

- **Asphalt der Proben AK KB 1, AK KB 3, AK KB 8 und AK KB 13:** keine erhöhten Belastungen, Zuordnung zu Verwertungsklasse A
Asphaltproben AK KB 1 und AK KB 3: erfordern Arbeitsschutz nach TRGS 517 infolge lungengängiger WHO-Fasern, Einstufung als nicht gefährlicher Abfall, Entsorgung nach Abfallschlüssel 17 03 02
- **Asphalt der Proben AK KB 12 und AK KB 14:** deutlich erhöhter PAK-Gehalt, Zuordnung zu Verwertungsklasse B, Einstufung als gefährlicher Abfall, Entsorgung nach Abfallschlüssel 17 03 01
- **Bauschutt- bzw. Pflastersteinmaterial:**
Probe KB 29.1: Zuordnungsklasse Z 1.2
Probe KB 30.1: Zuordnungsklasse Z 2 (bzw. Z 1.1 bei Vernachlässigung der el. Leitfähigkeit) nach LAGA
Entsorgung nach AVV 17 01 01
- **Gleisschotter:** Zuordnungsklasse Z 2 nach LAGA und Verwertung nach AVV 17 05 08
- **Auffüllungen im Gleis am Bahnhof Poggenhagen:** Zuordnungsklasse Z 1 nach LAGA
Auffüllungen im Gleis am nördlichen Bahnübergang: Zuordnungsklasse Z 2 nach LAGA
Verwertung beide nach AVV 17 05 04
- **Weitere Auffüllungen:**
Probe A-MP3, A-KB8 und A-MP4 (bei Vernachlässigung des für Z 2 maßgebenden TOC-Gehaltes): überwiegend Zuordnungsklasse Z 0 gemäß LAGA
Probe A-MP2: Zuordnungsklasse Z 1.2 gemäß LAGA
Probe A-B2: Zuordnungsklasse Z 2 gemäß LAGA
Entsorgung nach Abfallschlüssel 17 05 04
- **Auffüllung der Mischprobe A-MP1:** erhöhter PAK-Gehalt, Zuordnungsklasse > Z 2 nach LAGA
Zuordnung zur Deponieklasse DK I, Entsorgung nach Abfallschlüssel 17 5 03
- **(Aufgefüllte) Mutterboden:** Zuordnungsklassen Z 1 bis > Z 2 nach LAGA (bei Vernachlässigung der TOC-Gehalte überwiegend Zuordnungsklasse Z 0 bis z.T. Z 1 bis Z 2)
Mischproben O-MP1, O-MP2, O-MP3 (mit Auflagen) und O-MP4: Vorsorgewerte für Wiedereinbau in einer durchwurzelbaren Schicht werden eingehalten
Mischprobe O-MP5: Vorsorgewerte werden nicht eingehalten
- **Geogenen (Sand-) Böden:** Zuordnungsklasse Z 0 gemäß LAGA⁵ bzw. Abfallschlüssel 17 05 04

Es wird darauf hingewiesen, dass für den Abtransport und die Deponierung von anfallendem **Z 2-Aus-hubboden** von der Deponie ggf. zusätzliche, massenabhängige Deklarationsanalysen gefordert werden (etwa eine Analyse pro 1.000t). Weiterhin muss vom Bauherren für das **> Z 2-Material (gefährlicher Abfall)** eine Erzeugernummer beantragt und der Abtransport im Rahmen des elektronischen Abfallnachweisverfahrens von einer zertifizierten Person überwacht und elektronisch signiert werden (elektronisches Entsorgungsnachweisverfahren über die NGS - Niedersächsische Gesellschaft zur Endlagerung von Sonderabfall mbH). Zur Gewährleistung eines reibungslosen Bauablaufs empfehlen wir eine frühzeitige Beantragung.

Erdbeben: Nach der auf dem Server des Helmholtz-Geoforschungszentrum Potsdam wiedergegebenen Karte der Erdbebenzonen liegt die Baufläche außerhalb der bekannten Erdbebenzonen.

Baugrundbeurteilung

Allgemeines: Im Bauflächenbereich ist unter künstlicher Auffüllung oder Mutterboden mit Schmelzwassersand in größerer Mächtigkeit zu rechnen. Innerhalb der Schmelzwassersande liegen in größerer Tiefe vereinzelt geringmächtige Einschaltungen von Kies-Sand sowie, insbesondere im Südwesten des Untersuchungsgebietes westlich des Bahnhofs Poggenhagen, lokal Schichten von Geschiebelehm in primär weicher bis steifer Konsistenz ($d=0,30$ bis $\geq 2,20\text{m}$) vor. Das Liegende der quartären Schichten bildet steifer bis halbfester Kreideton, dessen Schichtoberkante im gesamten Baufeldbereich in $t \geq 12\text{m}$ unter Gelände, entsprechend $\leq +30$ mNHN, zu erwarten ist.

Die Baugrundverhältnisse sind in Form von geologischen Baugrundprofilen dargestellt. Die sich aus der Verbindung der einzelnen Schichtgrenzen ergebenden Schichtverläufe können in der Örtlichkeit abweichen.

Im Schmelzwassersand ist freies Grundwasser gegeben, welches im Januar und Februar 2020 bei ca. $+40,00$ mNHN angetroffen wurde. Im Westen des Untersuchungsgebietes ist tendenziell mit geringfügig höheren Wasserständen zu rechnen als im Ostteil. Mit einem Anstieg bis $\text{HGW} \approx +41,50$ mNHN muss gerechnet werden.

Homogenbereiche: Nachfolgend wird für Schichten mit gleichen bautechnischen Eigenschaften und unter Berücksichtigung der umweltrelevanten Parameter für die zu erbringende Leistung eine Empfehlung für die Einteilung in Homogenbereiche vorgenommen.

Für den Erdbau werden die einzelnen Bodenschichten wie in nachfolgender Tabelle angegeben zu Homogenbereichen zusammenzufasst.

Schicht	Erdarbeiten DIN 18300
Mutterboden	Erd-1
Auffüllung	Erd-2
Schmelzwassersand, Kies-Sand	Erd-3
Geschiebelehm	Erd-4
Kreideton	Erd-5

Tabelle 29: Unterteilung der Bodenschichten nach Homogenbereichen

Es ist davon auszugehen, dass bei den Erdarbeiten im Zuge des Erd- und Straßenbaus im Wesentlichen Oberboden (Erd-1), Auffüllungen (Erd-2) und Schmelzwassersand (Erd-3) anfallen. Die Kies-Sande (Erd-3) und Geschiebelehmschichten (Erd-4) verbleiben neben Schmelzwassersanden als Lastboden im Baugrund. Der Kreideton wird (Erd-5) mit den Erdarbeiten nicht erreicht.

Im Hinblick auf die Entsorgung der Bodenschichten ist für die **Homogenbereiche Erd-1** und **Erd-2** noch der Schadstoffgehalt der Auffüllungen und Böden zu beachten.

Hinweise zur Erstellung des Planums: Die anstehenden humosen Mutterböden sind im Bereich von Verkehrsflächen zunächst vollflächig abzuziehen. Diese stellen aufgrund ihrer überwiegend lockeren Lagerung sowie ihrer Feinkorn- und Organikgehalte keinen ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

Bei den angetroffenen Auffüllungen handelt es sich in erster Linie um Kiese und Sande mit begrenztem Feinkornanteil. Diese stellen grundsätzlich ein mäßig bis gut tragfähiges Planum für die Errichtung von Verkehrsflächen dar. Bei lokal erhöhtem Feinkorn- oder Organikgehalt ist ihre Tragfähigkeit allerdings eingeschränkt und ihre hydraulische Durchlässigkeit verringert.

Die darunter im gesamten Baufeldbereich anstehenden Schmelzwassersande sind als Planum für den Verkehrswegebau geeignet. Kies-Sande, Geschiebelehm und Kreideton werden aufgrund ihrer Tiefenlage im Zuge von Oberflächenarbeiten nicht angetroffen.

Dicke des frostsicheren Oberbaus: Bei der Festlegung der erforderlichen Dicke des Verkehrsflächen-Aufbaus ist zu berücksichtigen:

- Mutter- und Ackerböden sind als Lastboden nicht geeignet und ganzflächig abzutragen
- Die Schmelzwassersande weisen einen wechselnden Feinkornanteil auf und sind als überwiegend nicht frostempfindlich (F1), bereichsweise aber auch als gering bis mittel frostempfindlich (F2) zu bewerten
- Die Baumaßnahme liegt in der Frosteinwirkungszone I
- Grund- oder Schichtenwasser kann zeitweise höher als 1,50 m unter Planum anstehen

Für die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus auf F2-Böden ist gemäß der nachfolgender Tabelle zu berücksichtigen.

Frostempfindlichkeit des anstehenden Untergrundes (nach ZTV E-StB 17)	Ausgangswert für die Bestimmung der Dicke für die Belastungsklassen		Zuschlag auf Grund GW/SW temporär $\geq 1,50$ m unter Planum	Summe Mindestdicke frostsicherer Aufbau
Feinkornreiche Schmelzwassersande / Auffüllungen (F2)	Bk 1,0 bis 3,2	50 cm	+ 5 cm	55 cm
	Bk 3,2 bis 100	55 cm	+ 5 cm	60 cm

Tabelle 30: Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus auf F2 Böden

Erfolgt die Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen, können die o.g. Schichtdicken ggf. um 5cm reduziert werden.

Die für das Planum nach ZTV E-StB 17 geforderte Mindesttragfähigkeit von $E_{v2}=45$ MN/m² ist bei den anstehenden Schmelzwassersanden und Auffüllungen mit geringem bis mäßigem Feinkornanteil nach einer Nachverdichtung gegeben.

Versickerung des Untergrundes: Das im Straßenbereich anfallende Niederschlagswasser soll bevorzugt dezentral in parallelen Mulden versickert werden. Im Bereich des Brückenbauwerks ist eine Versickerung über zwei Versickerungsbecken vorgesehen. Für eine vor-Ort-Versickerung des anfallenden Niederschlags- und Oberflächenwassers kommen grundsätzlich die in ausreichender Mächtigkeit anstehenden Schmelzwassersande in Frage.

Für die Schmelzwassersande wurde ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert $k_f=2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. In größerer Tiefe ist in kiesigen Sanden und Kies-Sanden z.T. eine höhere Durchlässigkeit von $k_f = 5,0 \cdot 10^{-4}$ bis $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s möglich, die aufgrund ihrer Tiefenlage für die Bemessung einer Versickerungsanlage aber nicht relevant ist. Im Bereich der geplanten Versickerungsbecken südlich des Brückenbauwerks wurde eine Durchlässigkeit der Sande von $k_f=1,6 \cdot 10^{-4}$ m/s bestimmt.

Aufgrund allgemeiner Erfahrungen ist im Laufe der Jahre mit einer Verringerung der Durchlässigkeit des Bodens / der Versickerungseinrichtung zu rechnen. Nach der DWA-A 138 sollte bei der Festlegung des Durchlässigkeitsbeiwertes anhand von Kornverteilungen daher ein Korrekturfaktor von 0,2-fach berücksichtigt werden. Wir empfehlen für die Bemessung einer Versickerung in den Sanden von

$k_f=4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s

auszugehen.

Im Hinblick auf die Versickerung von anfallendem Niederschlags- und Oberflächenwasser werden hier oberflächennahe Versickerungseinrichtungen, wie z.B. Mulden- oder Rinnensysteme zur Reinigung und Rückhaltung empfohlen. Auf einen ausreichenden Abstand der Versickerungsanlage zum Grundwasser wird hingewiesen.

Hinweise zur Dammschüttung: Im Bereich der Anrampungen der verlegten K 336 zum Brückenbauwerk über die Bahntrasse wird der Aufbau einer bis zu $h_{max}=10$ m hohen Dammschüttung erforderlich.

Die im Straßenbau übliche maximale Böschungsneigung 1 : 1,5 ($\beta=33,7^\circ$) gilt für einen Dammaufbau aus rolligem Material ($\varphi' \geq 35^\circ$). Nach Abzug der Mutterböden und lokal erkundeten Auffüllungen kann die Dammschüttung unmittelbar auf den anstehenden Sandböden ausgeführt werden.

Als Schüttmaterial für den Damm kann Fremd- bzw. Liefermaterial oder abhängig vom zeitlichen Bauablauf das Aushubmaterial aus der Errichtung des Tunnel- und Trogbauwerks am Bahnhof Poggenhagen (Homogenbereich Erd-3) verwendet werden. Zur Gewährung der Gesamtstandsicherheit der Dammschüttung ist (Liefer-) Material mit hoher Scherfestigkeit zu bevorzugen (Sande und Kiese der Bodengruppen SW, GW, GI und GU nach DIN 18196, die in Lagen $d \geq 0,40$ m bis auf $D_{Pr} = 100$ % verdichtet werden).

Das Dammschüttmaterial muss bis $\Delta h=1,0$ m über dem höchsten Wasserstand (+41,50 mNHN) aus unbelastetem Material der Einbauklasse Z 0 nach LAGA-M20 bestehen.

Aus der Dammschüttung sind lastabhängige Verformungen des Baugrundes und damit Setzungen des Dammes zu erwarten. Die Eigensetzungen der neuen Dammschüttungen sind bei den hohen Verdichtungsanforderungen zudem mit $\leq 0,5$ % der Schütthöhe anzusetzen. Nach überschlägiger Berechnung resultieren für die Dammschüttung damit maximale Gesamtsetzungen von Eigensetzungen + Baugrundsetzungen in Höhe von $s_{max} \approx 10,0$ cm, die mit abnehmender Schüttungshöhe geringer werden. Bei den anstehenden, nicht-bindigen Böden sind keine langfristigen Konsolidationsvorgänge zu erwarten, weshalb ein Großteil (≥ 75 %) der Setzungen bereits wenige Tage nach Aufbringen der Schüttung abgeklungen sein wird. Eine Überschüttung der Gradienten (Vorbelastungsdamm) ist bei den gegebenen, gut tragfähigen Baugrundverhältnissen nicht erforderlich.

Schlussbemerkung:

Da die sandig-kiesigen Auffüllungen (mit Ausnahme der Mutterböden) grundsätzlich ausreichend tragfähig sind, ist eine Vermeidung / Minimierung von Aushubmassen anzustreben, die aufwendig entsorgt werden müssten. Da durch eine Wiederverwendung vor Ort keine Verschlechterung der Gesamtsituation (keine Vergrößerung der Schadstoffmengen) eintritt, empfehlen wir, in Abstimmung mit der zuständigen Abfallbehörde der Region eine maßnahmenbezogene Einzelfallentscheidung für eine grundsätzliche Wiederverwendung vor Ort und die hierfür erforderlichen definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen anzustreben.

Die gewachsenen Sandböden, die im Rahmen des Erdbaus als Aushubmaterial anfallen können, sind gemäß den bisherigen Untersuchungen nicht belastet (LAGA Z 0). Die Sande und Kies-Sande sind aus geotechnischer Sicht für eine Wiederverwendung als Dammbaumaterial geeignet.

(2) Brückenbauwerk Bau-km 2+837,670, Generelle Beurteilung der Gründung

Im Zuge dieser Maßnahme ist ein Brückenbauwerk für die Überführung der (verlegten) Kreisstraße 336n (Fliegerstraße) über die Bahnstrecke zu planen.

Folgende Punkte sollen untersucht / erkundet werden:

- Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der Baufläche
- Beurteilung der Gründung für die Neubaumaßnahme
- Untersuchung des anstehenden Baugrunds auf umweltrelevante Inhaltsstoffe und Beurteilung aus umweltgeologischer Sicht
- Untersuchungen des Grundwassers auf Beton- und Stahlaggressivität



Abb.24: Lage der Aufschlüsse: Straßenbrücke (Quelle: Schnack Geotechnik)

Baugrund

Geotechnische Kategorie: Die Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie GK 2 (Bauwerke und Baugrundverhältnisse mittleren Schwierigkeitsgrades) einzustufen.

Baugrunderkundungen: Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Januar / Februar 2020 die folgenden Untersuchungen gemacht (siehe Abb.24):

- Trockenbohrungen (B) bis in Tiefen $t=14,25$ bis $14,30$ m unter Gelände im Bereich des geplanten Brückenbauwerks
- Drucksondierungen (DS) bis in Tiefen $t=15,04$ m unter Gelände im Bereich des geplanten Brückenbauwerks zur Überprüfung der Tragfähigkeit des Baugrundes und zur Erkundung des Grundwasserstauers

Vor Aufnahme der Erkundungsarbeiten lag seitens des Auftraggebers eine kampfmitteltechnische Freigabe des Baufeldbereiches durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) vor.

Der westliche Teil der untersuchten Fläche (Wald und Acker) liegt um rund $\Delta h=1,0$ m niedriger als das bestehende Geländeniveau im Bereich des geplanten östlichen Widerlagers.

Zusammenfassend kann folgender Aufbau festgehalten werden:

- Als Deckschichten im Bereich des westlichen Widerlagers **Mutterböden** und östlich der Bahnstrecke **Auffüllungen** ($d=0,20-1,00$ m).
- Ab $0,20$ bis $1,00$ m Tiefe folgt eine Unterlagerung von **Schmelzwassersand** ($d=12,30$ bis $12,65$ m) und **Kies-Sand** ($d=0,20-0,70$ m).
- Lokal in $8,10$ bis $8,60$ m Tiefe werden die Schichten von einer **Geschiebelehm-**($d=0,50$ m) Einschaltung durchzogen
- Der Übergang zum **Kreideton** liegt in $13,20$ bis $13,65$ m Tiefe

In der Bohrung B 1 westlich der Bahnstrecke wurden ab Geländeoberkante $d=0,20$ m mächtige **Mutterböden** angetroffen. Die Mächtigkeit der östlich der Bahnstrecke (Bohrung B 2) erkundeten **Auffüllung** wurde mit $d=1,00$ m eingemessen.

Als gewachsener Baugrund folgt ab $t=0,20$ bis $1,00$ m Tiefe **Schmelzwassersand** der Weichsel- und Saalekaltzeiten in einer Mächtigkeit $d=12,30$ bis $12,65$ m. In erster Linie liegen \pm fein- und \pm grobsandige Mittelsande vor.

Innerhalb des **Schmelzwassersandes** wurde in der Bohrung B 1 im Tiefenbereich $t= 6,40$ bis $6,60$ m eine Lage **Kies-Sand** erkundet. Auch im Übergangsbereich der Sande zum Liegenden wurde im Bereich des

westlichen Widerlagers **Kies-Sand** in $d=0,70\text{m}$ Mächtigkeit angetroffen. Ausschließlich in der Bohrung B 2 wurde in $t=8,10$ bis $8,60\text{m}$ **Geschiebelehm** in $d=0,50\text{m}$ erbohrt.

Das Liegende der Schichten bildet **Kreideton**. Die Oberkante der Tonschicht wurde in den Bohrungen recht horizontal bei $t=13,20$ bis $13,65\text{m}$ angetroffen.

Die Tragfähigkeit des Baugrundes wurde mittels **Drucksondierungen** überprüft. Die einzelnen Bodenarten können den nachfolgend aufgeführten Lagerungsdichten / Konsistenzen zugeordnet werden.

- | | |
|---------------------|---|
| – Mutterboden | sehr locker bis locker gelagert |
| – Geschiebelehm | steif bis halbfest |
| – Schmelzwassersand | mitteldicht bis dicht, lokal locker oder sehr dicht |
| – Kies-Sand | dicht bis sehr dicht |
| – Kreideton | oberflächlich steif, zur Tiefe in halbfest übergehend |

Bodenmechanische Kennwerte: Die aus den Bohrungen entnommenen Bodenproben wurden im Institut aus bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt. Repräsentative Proben wurden ausgewählt und im Labor auf ihre bodenmechanischen Eigenschaften untersucht

Grundwasser: Die Schmelzwassersande und Kies-Sande führen freies Grundwasser. Der Ton kann als Wasserstauer bezeichnet werden. Das Grundwasser wurde nach den Angaben der hydrogeologischen Karte bei ca. $+37,5$ mNHN erwartet, angetroffen wurde das Grundwasser im ausgespiegelten Zustand zwischen $+40,02$ und $+39,15$ mNHN. Die einmaligen Messungen (Februar 2020) geben nicht den Schwankungsbereich bzw. den höchsten Grundwasserstand wieder.

Nach den vorliegenden Grundwasserstandsmessungen ist für diesen Zeitraum von einem mittleren Grundwasserstand von ca. $\approx +40,00$ mNHN auszugehen. Längerfristige Grundwasserstandsbeobachtungen, aus denen sich Höchstgrundwasserstände ergeben, stehen nicht zur Verfügung. Nach Erfahrungen kann das Grundwasser in niederschlagsreichen Zeiten bis auf etwa $\text{HGW} \approx +41,50$ mNHN ansteigen. Es wird auf die Abweichungen der tatsächlich gemessenen Grundwasserstände von den Angaben der im NIBIS verfügbaren hydrogeologischen Grundwassergleichenkarte ($\Delta_{h, \text{GWist}} \approx +2,5$ m) hingewiesen.

Aus dem Grundwasser der Bohrung B 2 wurde eine Probe entnommen und auf Beton- und Stahlaggressivität untersucht. Nach der Analyse ist das Grundwasser als mäßig angreifend einzustufen. Von der untersuchten Probe geht eine hohe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion aus.

Chemische Analysen: Repräsentative Bodenproben wurden zur Untersuchung auf umweltrelevante Inhaltsstoffe und zur Beurteilung aus umweltgeologischer Sicht ausgesucht. Die Bewertung der untersuchten Boden-Mischproben erfolgte gemäß der LAGA-M20:2004, dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums und der Abfall-Verzeichnisverordnung (AVV).

Zusammenfassend kann nachfolgendes festgehalten werden:

- **Auffüllung der Mischprobe A-B2:** erhöhter PAK- und Benzo(a)pyren-Gehalt, Einstufung in Zuordnungsklasse Z 2, Einstufung als nicht gefährlicher Abfall, Verwertung gemäß AVV 17 05 04.
- **Gewachsenen Sande der Mischprobe G-MP 3:** Einstufung in Zuordnungsklasse Z 0 gemäß LAGA, Verwertung gemäß AVV 17 05 04

Erdbeben: Nach der auf dem Server des Helmholtz-Geoforschungszentrum Potsdam wiedergegebenen Karte der Erdbebenzonen liegt die Baufläche außerhalb der bekannten Erdbebenzonen.

Generelle Beurteilung der Gründung

Allgemeines: Im Bauflächenbereich ist unter künstlicher Auffüllung / Mutterboden ($d=0,20$ bis $1,00\text{m}$) mit Schmelzwassersand ($d=12,30$ - $12,65\text{m}$) zu rechnen, der ab $t=13,20$ bis $13,65\text{m}$ von Kreideton unterlagert wird. Innerhalb der Schmelzwassersande liegen z.T. geringmächtige Einschaltungen von Kies-Sand ($d=0,20$ bis $0,70\text{m}$) und Geschiebelehm ($d=0,50\text{m}$) vor. Die Baugrundverhältnisse sind in Form eines geologischen Längsschnitts (Gründungsempfehlung) dargestellt. Darin mit angegeben ist die Höhenlage

des geplanten Bauwerks. Die Ergebnisse der dafür verwendeten Bohrungen wurden hierfür vereinfacht und zusammengefasst. Die sich aus der Verbindung der einzelnen Schichtgrenzen ergebenden Schichtverläufe können in der Örtlichkeit abweichen.

Im Schmelzwassersand ist freies Grundwasser gegeben, welches im Februar 2020 bei ca. +40,00 mNHN angetroffen wurde. Mit einem Anstieg bis HGW \approx +41,50 mNHN muss gerechnet werden.

Baugrundbeurteilung: Der **Mutterboden** ist aufgrund seiner organischen Bestandteile sowie seiner teils sehr lockeren Lagerung **nicht ausreichend tragfähig**. Die **Auffüllung** ist aufgrund ihrer erkundeten humosen Beimengungen **eingeschränkt tragfähig**.

Der **Schmelzwassersand** sowie der **Kies-Sand** sind bei mitteldichter bis überwiegend dichter Lagerung **ausreichend bis gut tragfähig** für die Gründung von Ingenieurbauwerken.

Die in der Tiefe erkundeten, steifen bis halbfesten **Kreideton**schichten sind ebenfalls als **ausreichend tragfähig** zu bezeichnen. Gleiches gilt für die nur lokal angetroffene **Geschiebelehm**-Einschaltung in steifer Konsistenz.

Danach sind die Voraussetzungen für eine **Flachgründung** des Bauwerkes „Überführung der K 336“ in den Schmelzwassersanden gegeben. Aus geotechnischer Sicht ist auch eine Gründung oberhalb des veranschlagten Gründungsniveaus von +39,50 mNHN möglich. Eine Anhebung des Gründungsniveaus auf Niveau \geq +40,20 mNHN ist aus geotechnischer Perspektive zur Verringerung des Umfangs der Erdarbeiten und insbesondere zur Vermeidung der Erfordernis einer bauzeitlichen Grundwasserabsenkung zu empfehlen.

Generelle Gründungsempfehlung:

Der Baugrundgutachter geht von einer Flachgründung des Brückenbauwerkes in $t \geq 1,00$ m Tiefe unter bestehendem Geländeniveau auf Niveau UK Fundamente $\leq +41,50$ mNHN aus. In dieser Ebene steht tragfähiger Baugrund an, so dass eine Nachverdichtung des anstehenden sandigen Baugrundes auf $D_{Pr}=100\%$ als ausreichend erachtet wird.

Für die Erd- und Gründungsarbeiten wird bei Höhenlage der Unterkante der Gründung bei $\geq +40,20$ mNHN voraussichtlich keine Wasserhaltung erforderlich. Anfallendes Oberflächenwasser kann zudem über die hydraulisch überwiegend gut durchlässigen Aushubsohlen im Schmelzwassersand versickern. Lokal und temporär kann nach Starkniederschlägen eine offene Wasserhaltung in der Baugrube notwendig werden.

Bei Eingriffstiefen über ca. $t \approx 2,0$ m (WL West) bzw. $t \approx 3,20$ m (WL Ost) ist mit Grundwassereinfluss zu rechnen. In diesem Fall ist zur Trockenhaltung der Baugruben eine dauerhaft zu betreibende Wasserhaltung zu veranschlagen. Weitere Einzelheiten dazu sind dem Bodengutachten zu entnehmen

Homogenbereiche: Nachfolgend wird für Schichten mit gleichen bautechnischen Eigenschaften und unter Berücksichtigung der umweltrelevanten Parameter für die zu erbringende Leistung eine Empfehlung für die Einteilung in Homogenbereiche vorgenommen

Für den Erdbau und die für den Baugrubenverbau erforderlichen RRP-Arbeiten werden die einzelnen Bodenschichten wie in nachfolgender Tabelle angegeben zu Homogenbereichen zusammengefasst.

Schicht	Erdarbeiten DIN 18300	Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten DIN 18304
Mutterboden	Erd-1	RRP-1
Auffüllung	Erd-2	RRP-2
Schmelzwassersand und Kies-Sand	Erd-2	RRP-2
Geschiebelehm	Erd-3	RRP-3
Kreideton	Erd-3	RRP-3

Tabelle 31: Unterteilung der Bodenschichten nach Homogenbereichen - Bereich 1: Unterführung der Bahnlinie

Im Hinblick auf die Entsorgung der einzelnen Bodenschichten ist für den **Homogenbereich Erd-2** noch der Schadstoffgehalt der Auffüllung zu beachten.

Schlussbemerkung:

Genaue Angaben zur Bemessung der Gründung können gemacht werden, wenn die Bauwerkslasten und der Höhenlage des Bauwerkes vorliegen. Dann kann in Abstimmung mit dem Entwurfsplaner in der abschließenden Beurteilung die optimierte Gründung des Bauwerkes ausgearbeitet werden. Dazu gehören auch die notwendigen rechnerischen Nachweise, Hinweise zur Herstellung und Trockenhaltung der Baugrube, Angaben zu den erforderlichen besonderen Baumaßnahmen und baubegleitende Überprüfungen und Beratungen.

(3) Geh- und Radwegtunnel, Bahn-km 26+927, Generelle Beurteilung der Gründung

Im Zuge der Maßnahme ist der Neubau einer Unterführung eines Geh- und Radweges unter der Bahnstrecke in der Verlängerung der (alten) K 336 (Fliegerstraße) bei Bahn-km ca. 26+927, Bhf. Poggenhagen, geplant.

Folgende Punkte sollen untersucht / erkundet werden:

- Gegebenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der Baufläche
- Beurteilung der Gründung für die Neubaumaßnahme
- Untersuchung der umweltrelevante Inhaltsstoffe des anstehenden Baugrundes und Beurteilung aus umweltgeologischer Sicht
- Ergänzende Untersuchungen des Grundwassers auf Beton- und Stahlaggressivität



Abb.25: Lage der Aufschlüsse: Trogbauwerk (Quelle: Schnack Geotechnik)

Baugrund

Geotechnische Kategorie: Im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund ist die Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

Baugrunderkundungen: Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Januar / Februar 2020 die folgenden Untersuchungen gemacht (siehe Abb.25):

- Kleinrammbohrungen (KB) bis in Tiefen t=3,0 bis 11,0m unter Gelände
- Drucksondierung (DS) bis in eine Tiefe t=15,02m zur Überprüfung der Tragfähigkeit des Baugrundes
- Schwere Rammsondierungen (RS) bis in Tiefen t=15,00m unter Gelände zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Böden
- Kleinschürfe (SCH) bis in Tiefen t=0,60 bis 1,20m zur Charakterisierung der bestehenden Auffüllungen im Gleisbereich und zur Entnahme umwelttechnischer Laborproben (s. Streckengutachten)

Vor Aufnahme der Erkundungsarbeiten lag seitens des Auftraggebers eine kampfmitteltechnische Freigabe des Baufeldbereiches durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) vor.

Zusammenfassend kann folgender Aufbau festgehalten werden:

- Als Deckschichten **Auffüllungen** (inkl. lokal anzutreffender Versiegelung) mit der Stärke von 0,40m bis 0,90 m. Die Auffüllung besteht aus vergleichsweise homogen aus teils mehr oder weniger kiesigen, teils schwach schluffigen bis schluffigen, teils schwach humosen bis humosen und oberflächennah lokal schwach bis mäßig durchwurzelt Fein- bis Mittelsanden. Vereinzelt wurden Bauschutt- oder Schlackestückchen angetroffen.
- Als gewachsener Baugrund folgt ab 0,40 bis 0,90 m Tiefe **Schmelzwassersand** der Weichsel- und Saalekaltzeiten in größerer Mächtigkeit. Seine Kornzusammensetzung reicht vom mittelsandigen Feinsand bis zum kiesigen und schwach mittelsandigen Grobsand. In erster Linie liegen \pm fein- und \pm grobsandige Mittelsande vor.
- Ausschließlich wurde in der Kleinrammbohrung (KB 27) in 4,00m bis 4,40m Tiefe **Geschiebelehm** (Sand, stark schluffig, schwach tonig) erbohrt. Aufgrund seines Feinkornanteils von $< 0,063$ mm von über 40 % weist der Geschiebelehm plastische Eigenschaften und eine weiche Konsistenz auf.

Der liegende Kreideton wurde am Standort mit den vorliegenden Aufschlusstiefen nicht erkundet. Nach geologischen Kartenwerken aus ist am Standort eine quartäre Rinnenstruktur in den Kreideschichten ausgebildet, sodass der (grundwasserstauende) Ton erst in größerer Tiefe anzutreffen ist.

Die Tragfähigkeit wurde mittels Druck- und Rammsondierungen überprüft. Die einzelnen Bodenarten können den nachfolgend aufgeführten Lagerungsdichten / Konsistenzen zugeordnet werden.

- | | |
|---------------------|--|
| – Auffüllung | sehr locker bis locker gelagert |
| – Geschiebelehm | weich |
| – Schmelzwassersand | mitteldicht bis dicht, lokal locker, in der Tiefe teils sehr dicht |

Bodenmechanische Kennwerte: Die aus den Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben wurden im Institut aus bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt. Repräsentative Proben wurden ausgewählt und im Labor auf ihre bodenmechanischen Eigenschaften untersucht.

Grundwasser: Die Schmelzwassersande führen freies Grundwasser. Das Grundwasser wurde nach den Angaben der hydrogeologischen Karte bei ca. +37,5 bis +40,0 mNHN erwartet, das angetroffene Grundwasser lag zwischen +40,61 und +39,54 mNHN. Die einmaligen Messungen (Januar bis Februar 2020) geben nicht den Schwankungsbereich bzw. den höchsten Grundwasserstand wieder.

Nach den vorliegenden Grundwasserstandsmessungen ist für den Zeitraum der Untersuchungen von einem mittleren Grundwasserstand von ca. $\approx +40,00$ mNHN auszugehen. Längerfristige Grundwasserstandsbeobachtungen, aus denen sich Höchstgrundwasserstände ergeben, stehen nicht zur Verfügung. Nach Erfahrungen kann das Grundwasser in niederschlagsreichen Zeiten bis auf etwa HGW $\approx +41,50$ mNHN ansteigen. Es wird auf die Abweichungen der tatsächlich gemessenen Grundwasserstände von den Angaben der im NIBIS verfügbaren hydrogeologischen Grundwassergleichenkarte ($\Delta_{h,GWist} \approx +1,5$ m) hingewiesen.

Aus dem Grundwasser der Kleinbohrung KB B3 wurde eine Probe entnommen und auf Beton- und Stahlaggressivität untersucht. Nach der Analyse ist das Grundwasser als nicht angreifend einzustufen. Von der untersuchten Probe geht eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden-, Loch- und Flächenkorrosion aus.

Es wird darauf hingewiesen, dass eine Grundwasserprobe, die für die geotechnische Beurteilung des geplanten Brückenbauwerks im Februar 2020 entnommen wurde und aus dem gleichen Grundwasserleiter stammt als mäßig angreifend eingestuft wurde. Weiterhin geht von der untersuchten Probe eine hohe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion aus.

Es wird empfohlen von mäßig angreifendem (XA 2) Grundwasser auszugehen.

Chemische Analysen: Repräsentative Proben des Pflasters, des Gleisschotters, der Auffüllungen, der Mutterböden und der gewachsenen Böden wurden zur Untersuchung auf umweltrelevante Inhaltsstoffe und zur Beurteilung aus umweltgeologischer Sicht ausgesucht. Die Bewertung der untersuchten Boden-

Mischproben erfolgte gemäß der LAGA-M20:2004, dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums und der Abfall-Verzeichnisverordnung (AVV). Die Bewertung von Bauschuttproben erfolgte zudem nach LAGA-M20:1997.

Zusammenfassend kann nachfolgendes festgehalten werden:

- **Bauschutt- bzw. Pflastersteinmaterial:**
Probe KB 29.1: Zuordnungsklasse Z 1.2 nach LAGA
Probe KB 30.1: Zuordnungsklasse Z 2 (bzw. Z 1.1 bei Vernachlässigung der el. Leitfähigkeit) nach LAGA
Entsorgung nach AVV 17 01 01
- **Gleisschotter:** Zuordnungsklasse Z 2 nach LAGA und Einstufung in AVV 17 05 08
- **Auffüllungen (im Gleis am Bahnhof Poggenhagen):** Einhaltung der Grenzwerte der Zuordnungsklasse Z1 nach LAGA und Verwertung gemäß AVV 17 05 04
- **Weitere Auffüllungen:** Zuordnungsklasse Z 0 gemäß LAGA (bei A-MP4 nur bei Vernachlässigung des ansonsten für eine Einstufung als Z 2-Material maßgebenden TOC-Gehaltes) und Einstufung nach Abfallschlüssel in 17 05 04
- **Geogene (Sand-) Böden:** Zuordnungsklasse Z 0 gemäß LAGA bzw. Abfallschlüssel 17 05 04

Es wird darauf hingewiesen, dass für den Abtransport und die Deponierung von anfallendem **Z 2-Aushubboden** von der Deponie ggf. zusätzliche, massenabhängige Deklarationsanalysen gefordert werden (etwa eine Analyse pro 1.000t).

Erdbeben: Nach der auf dem Server des Helmholtz-Geoforschungszentrum Potsdam wiedergegebenen Karte der Erdbebenzonen liegt die Baufläche außerhalb der bekannten Erdbebenzonen.

Generelle Beurteilung der Gründung

Allgemeines: Im Bauflächenbereich ist unter künstlicher Auffüllung mit Schmelzwassersand in größerer Mächtigkeit zu rechnen. Innerhalb der Schmelzwassersande liegt vereinzelt eine geringmächtige Einschaltung von Geschiebelehm vor. Die Baugrundverhältnisse sind in Form eines geologischen Querschnitts (Gründungsempfehlung) dargestellt. Die sich aus der Verbindung der einzelnen Schichtgrenzen ergebenden Schichtverläufe können in der Örtlichkeit abweichen.

Im Schmelzwassersand ist freies Grundwasser gegeben, welches im Januar und Februar 2020 bei ca. +40,00 mNHN angetroffen wurde. Mit einem Anstieg bis HGW \approx +41,50 mNHN muss gerechnet werden.

Baugrundbeurteilung: Die **Auffüllung** ist aufgrund ihrer überwiegend lockeren Lagerung und der teils erkundeten humosen Beimengungen **eingeschränkt tragfähig**. Der **Schmelzwassersand** ist bei mitteldichter bis überwiegend dichter Lagerung **ausreichend bis gut tragfähig** für die Gründung von Ingenieurbauwerken.

Die nur in der KB 27 angetroffene **Geschiebelehmschicht** ist bei weicher Konsistenz als **eingeschränkt tragfähig** zu bezeichnen. Aufgrund ihres lokal nur sehr begrenzten Auftretens und ihrer sehr geringen Schichtdicke ist diese für die Gründungsbeurteilung aber praktisch nicht von Relevanz.

Danach sind die Voraussetzungen für eine **Flachgründung** des Tunnel- und Trogbauwerks in den Schmelzwassersanden gegeben. Der Einsatz einer Grundwasserschonenden Bauweise, bspw. mittels einer Unterwasserbetonsohle im hydraulisch dichten Verbau, wird dringend angeraten. Die Behelfsbrücke kann dann auf den für die Baugrubenerstellung erforderlichen Spundwänden tief gegründet werden.

Generelle Gründungsempfehlung Tunnel und Trog: Der Tunnel und seine Rampen können in den anstehenden Schmelzwassersanden in überwiegend mindestens mitteldichter Lagerung flach gegründet werden. Die Gründung der Bauteile selbst erfolgt im zentralen Abschnitt oberhalb einer für die empfohlene grundwasserschonende Bauweise vorgesehenen Unterwasserbetonsohle.

Für die Erd- und Gründungsarbeiten wird bis Höhenlage der Gründung bei \geq +40,50 mNHN voraussichtlich keine Wasserhaltung erforderlich. Anfallendes Oberflächenwasser kann zudem über die hydraulisch

überwiegend gut durchlässigen Aushubsohlen im Schmelzwassersand versickern. Lokal und temporär kann nach Starkniederschlägen eine offene Wasserhaltung in der Baugrube notwendig werden.

Bei Eingriffstiefen über ca. $t \approx 3,0$ m, entsprechend $\leq +40,50$ mNHN, ist bereits unter Niedrig- bis Mittelwasserständen mit Grundwassereinfluss zu rechnen. Es wird dringend angeraten, eine Unterwasserbetonsohle in Kombination mit einer dichten Baugrubenumschließung vorzusehen (Grundwasser schonende Bauweise). Mit dieser Maßnahme kann auf eine Grundwasserabsenkung verzichtet werden.

Sofern die Auftriebssicherheit des Tunnel- und Trogneubaus nicht durch sein Eigengewicht gewährleistet werden kann, werden zusätzliche Maßnahmen zur Auftriebssicherung erforderlich.

Für die Erstellung der Verbaumaßnahme wird ein tragfähiges Arbeitsplanum benötigt. Nach Erfahrungen wird davon ausgegangen, dass die weitflächig anstehenden Kies- und Sand-Auffüllungen dafür geeignet sind. Die maßgebende Bewertung des Planums und die Festlegung des Umfangs der Tragschicht erfolgt durch den Spezialtiefbauer.

Generelle Gründungsempfehlung: Behelfsbrücke: Für die Errichtung des Tunnel- und Trogbauwerks wird die Erstellung eines Spundwandkastens empfohlen. Die Errichtung des Behelfsbauwerks zur Überführung der Bahnstrecke Hannover-Bremen über die Baugrube kann mittels einer Tiefgründung auf den Spundwänden der Baugrubenumschließung erfolgen. Weitere Einzelheiten dazu sind dem Bodengutachten zu entnehmen.

Homogenbereiche: Nachfolgend wird für Schichten mit gleichen bautechnischen Eigenschaften und unter Berücksichtigung der umweltrelevanten Parameter für die zu erbringende Leistung eine Empfehlung für die Einteilung in Homogenbereiche vorgenommen.

Für den Erdbau und die für den Baugrubenverbau erforderlichen RRP-Arbeiten werden die einzelnen Bodenschichten wie in nachfolgender Tabelle angegeben zu Homogenbereichen zusammenzufasst.

Schicht	Erdarbeiten DIN 18300	Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten DIN 18304
Auffüllung	Erd-1	RRP-1
Schmelzwassersand	Erd-2	RRP-2
Geschiebelehm	Erd-2	RRP-2

Tabelle 32: Unterteilung der Bodenschichten nach Homogenbereichen (Trogbauwerk)

Im Hinblick auf die Entsorgung der einzelnen Bodenschichten ist für den **Homogenbereich Erd-1** noch der Schadstoffgehalt der Auffüllung zu beachten.

Schlussbemerkung

Genaue Angaben zur Bemessung der Gründung können gemacht werden, wenn die Bauwerkslasten und die Höhenlage des Bauwerkes vorliegen. Dann kann in Abstimmung mit dem Entwurfsplaner in der abschließenden Beurteilung die optimierte Gründung des Bauwerkes ausgearbeitet werden. Dazu gehören auch die notwendigen rechnerischen Nachweise, Hinweise zur Herstellung und Trockenhaltung der Baugrube, Angaben zu den erforderlichen besonderen Baumaßnahmen und baubegleitende Überprüfungen und Beratungen.

4.12 Entwässerung

Das Entwässerungskonzept sieht für die einzelnen Maßnahmen wie folgt aus:

Bereich K 336 neu / K 333:

Das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn wird breitflächig über das Bankett und die Böschung geleitet und den am Böschungsfuß parallel verlaufenden Gräben zugeführt, um dort zu versickern.

Die Entwässerungseinrichtungen haben die folgenden Abmessungen:

	Graben K 336	Mulde K 336
Böschungsneigung	1 : 2	
Sohlbreite / Breite	b = 0,60m	b = 2,00m
Tiefe	t ≥ 0,60m	t = 0,40m

Die Grabentiefe wird unter Berücksichtigung des mittleren höchsten Grundwasserstandes festgelegt.

Das auf der K 333 anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn wird von der einen Fahrbahnhälfte breitflächig über das Bankett und die Böschung geleitet und den am Böschungsfuß parallel verlaufenden Graben zugeführt, um dort zu versickern. Das Oberflächenwasser der anderen Fahrbahnhälfte wird dem Grünstreifen zwischen Fahrbahn und Radweg zugeführt und kann dort versickern. Der Grünstreifen wird muldenförmig ausgebildet.

	Graben K 333
Böschungsneigung	1 : 1,5
Sohlbreite / Breite	b = 0,50m
Tiefe	t ≥ 0,50m

Bereich Bahnhof- Parkplatz Westseite:

Im Bereich der westlichen Parkplatzanlage wird das Wasser über Rinnen und Abläufe gesammelt und dem neu geplanten Regenwasserkanal zugeführt. Das Wasser wird in ein unterirdisches Regenrückhaltebecken geleitet und von dort gedrosselt in den bestehenden Regenwasserkanal eingeleitet. Weitere Einzelheiten dazu sind der Wassertechnischen Untersuchung (Unterlagen 18) zu entnehmen.

Bereich Bahnhof- Parkplatz Ostseite:

Im Bereich der östlichen Parkplatzanlage wird das Wasser der Fahrbahn in den südlich liegenden Grünbereich über eine auf Lücke gesetzte Bordführung geleitet.

Das Wasser der Wendeanlage und Stellplätze wird über Abläufe gesammelt und dem neu geplanten Regenwasserkanal zugeführt. Dieser Kanal ersetzt den vorhandenen Regenwasserkanal, der im Zuge der Erstellung des Trogbauwerkes überbaut wird. Der Regenwasserkanal schließt an den Kanal in der Bahnhofstraße an.

Bereich Wendeanlage Nord:

Das anfallende Oberflächenwasser der Wendeanlage wird breitflächig über das Bankett und die Böschung geleitet und den am Böschungsfuß parallel verlaufenden Graben zugeführt, um dort zu versickern.

Weitere Einzelheiten zur Wassertechnik und der wassertechnischen Berechnung sind den Lageplänen (Unterlage 5) und der Wassertechnischen Untersuchung (Unterlagen 18) zu entnehmen.

Straßenbrücke

Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über das konstante Quergefälle von 2,50%. Entsprechend ZTV-ING 8-5 werden auf dem Brückenbauwerk wegen der vorhandenen Kuppenausbildung Brückenabläufe im engen Abstand von ca. 5 m erforderlich. Diese werden an zwei gesonderte Längsleitungen (Hochpunkt auf Bauwerk) angeschlossen. Die Längsleitungen verlaufen jeweils zwischen den beiden äußeren Hauptträgern auf der Südseite und anschließend in Fallrohren in Widerlagernischen. Das anfallende Wasser wird den Entwässerungsmulden der K 336 neu zugeleitet.

Trogbauwerk

Zur Entwässerung der Verkehrsfläche der kombinierten Geh-/ Radweges sind Entwässerungsrinnen vorgesehen. Diese wiederum sind an eine Längsleitung angeschlossen. Im Tiefpunkt wird die Längsleitung an ein Pumpwerk angeschlossen, welches das gesammelte Niederschlagswasser dem öffentlichen Kanalnetz zuführt.

4.13 Straßenausstattung

Beschilderung:

Infolge der geplanten Umbaumaßnahmen im Bahnhofsbereich werden mehrere Schilder im Planungsbe- reich überbaut. Die Beschilderung wird an die neuen Gegebenheiten angepasst.

Die wegweisende Beschilderung auf der K 336 neu und der K 333 wird an die neuen Randbedingungen im Rahmen der Erstellung der Markierungs- und Beschilderungsplänen angepasst.

Beleuchtung:

Die neuen Stellplätze beidseitig der Bahnstrecke, der Fußgänger- und Radfahrertrog und der Bahnhofsvorplatz soll eine neue Beleuchtung erhalten. Aus Artenschutzgründen sollten insektenfreundliche Leuch- ten verwendet werden, die nachtaktive Insekten nicht anziehen.

Lichtimmissionen gehören zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie Belästigungen herbeifüh- ren. Um unerwünschte Wirkungen auf Insekten zu vermeiden oder zu minimieren, kann als Maßnahme eine Lichtquelle mit für Insekten wirkungsarmen Spektrum gewählt werden. Am wenigsten beeinflusst wird das Verhalten von Nachtinsekten z.B. durch das monochromatische Licht von Natriumdampf-Nieder- drucklampen. Im rein gelben Licht dieser Lampe ist jedoch keine Farberkennung möglich, daher wird sie nur dort eingesetzt, wo es nicht besonders auf Farbwahrnehmung ankommt (Industrie- und Gewerbebe- reich). In naturnahen Bereichen sollten daher Natriumdampflampen eingesetzt werden, in freier Natur, wenn irgend vertretbar Natriumdampf-Niederdrucklampen. Sollte weißes Licht erforderlich sein, sind nach Möglichkeit LED-Leuchten mit warm- und neutralweißer Lichtfarbe zu verwenden, um den Insektenflug zu vermindern.

Durch Verwendung von vollständig geschlossenen staubdichten Leuchten lässt sich vermeiden, dass In- sekten in die Lampe gelangen und dort an der heißen Lampe verbrennen oder verenden.

Schutzeinrichtungen:

Lfd. Nr.	Lage der Schutzeinrichtung	Maßnahme	Aufhaltstufe – Wirkungsbereich	Länge (m) AEK in Stück
K 336 neu				
1	Damm über Bahnstrecke	Neubau Schutzeinrichtung	N2 – W3	840m Neubau 4 AEK (12m)

Tabelle 33: Schutzeinrichtungen K 336 neu

Im Bereich des Dammes über die Bahnstrecke wird von Bau-km 1+750 bis 2+170 auf einer Länge von 420m beidseitig eine Schutzeinrichtung N2 – W3 im Bankett angeordnet.

5 Angaben zu den Umweltauswirkungen

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.1.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.1.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.2 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

5.2.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.2.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.3 Boden

5.3.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Boden ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.3.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.4 Fläche

5.4.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Fläche ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.4.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Fläche wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.5 Wasser

5.5.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Wasser ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.5.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.6 Klima / Luft

5.6.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Klima / Luft ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.6.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Klima / Luft wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.7 Landschaft

5.7.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Landschaft ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.7.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Landschaft wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.8 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

5.8.1 Bestand und Bewertung

Die Beschreibung des Bestands sowie die Bewertung des Schutzguts Kulturgüter und sonstige Sachgüter ist dem UVP-Bericht zu entnehmen (Unterlage 1.1).

5.8.2 Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.9 Artenschutz

Für Aussagen zum Artenschutz wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.10 Natura 2000-Gebiete

Für Aussagen zum europäischen Schutzgebietssystem Natura-2000 wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.11 Weitere Schutzgebiete

Für Aussagen zu weiteren Schutzgebieten wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

5.12 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Für Aussagen zu Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Unterlage 1.1).

6 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Im 1. Teil der schalltechnischen Untersuchung wurde unter dem Aspekt der „Lärmvorsorge“ geprüft, ob durch den Bau der K 336n, der P+R-Anlagen mit Buswendeschleife und der Eisenbahnbrücke im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Nachbarbebauung ein Rechtsanspruch auf Schallschutz im Sinne der 16. BImSchV ausgelöst wird (vgl. hierzu Unterlage 17.1).

Auf der Grundlage von Betriebsparametern für die hinsichtlich der Schallemission maßgeblichen Quellen

- K 336n
- Buswendeschleife „Fliegerstraße“
- P+R-Anlagen „Fliegerstraße“ und „Bahnhofstraße“
- DB-Strecke 1740

wurden Schallemissionspegel als Referenzpegel berechnet, auf deren Grundlage Schallausbreitungsrechnungen erfolgten. Die Berechnung der Beurteilungspegel an Etagenseiten von Wohn- und Bürogebäuden sowie in Außenwohnbereichen erfolgte mittels Rechenprogramm *SoundPLAN*® (Version 8.1). Der Untersuchungsbereich umfasst die schutzbedürftigen Gebäude und Freiflächen beiderseits eines rd. 300 - 400 m breiten Korridors beiderseits der K 336n inkl. dem näheren Umfeld der geplanten P+R-Anlagen.

Die betrachteten Berechnungspunkte am Gebäude und im Außenwohnbereich sind aus den Lageplänen der Unterlage 7.2, Blatt 1 – 3 ersichtlich.

Durch die vorgesehenen Baumaßnahmen werden bei dem Wohngebäude Bahnhofstraße 1 und dem südlich angrenzenden Fahrdienstleiterhaus „dem Grunde nach“ Ansprüche auf Schallschutz ausgelöst. Für alle untersuchten schutzbedürftigen Freiflächen (Terrassen, Balkone, Freisitze im Garten) besteht kein Anspruch auf Entschädigungsleistungen wegen der Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs.

Zum Schutz der beiden o.g. Gebäude wird auf der neuen Eisenbahnbrücke der Einbau von Unterschottermatten mit einer Mindestwirksamkeit nach Tabelle 9 Spalte C der Schall 03 vorgesehen.

Weiterhin werden bei den angesprochenen Gebäuden Schallschutzmaßnahmen als passiver Schallschutz ausgeführt, soweit sich ein Anspruch ergibt und die Voraussetzungen dafür vorhanden sind. Für jedes Objekt/jeden Eigentümer wird zu einem späteren Zeitpunkt, nach Abschluss des Genehmigungsverfahrens für die Schallschutzwände, ein gesondertes Schallgutachten erstellt, das die Ergebnisse der örtlichen Aufnahme und die Berechnungsergebnisse umfasst. Die Berechnung wird auf der Grundlage der 24. BImSchV durchgeführt. Es enthält alle Angaben zu den zusätzlich erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen.

Aus der Summenpegelbetrachtung geht hervor, dass sich bei keinem der untersuchten Objekte eine Zunahme der Summenpegel oberhalb der Bezugspegel von 70/60 dB(A) ergibt. Für den größeren Teil der unmittelbar nördlich der Fliegerstraße bzw. Bahnhofstraße gelegenen Wohngebäude verringert sich die Gesamt-Immissionsbelastung durch Verkehrslärm um bis zu 6,5 dB(A) am Tage bzw. um bis zu 4 dB(A) in der Nachtzeit. Dieser Sachverhalt erklärt sich aus dem Rückbau des Bahnübergangs sowie der zu erwartenden deutlichen Verringerung der Verkehrsbelastung auf dem östlichen Streckenabschnitt der Fliegerstraße und der Bahnhofstraße.

Im 2. Teil der schalltechnischen Untersuchung wurde geprüft, ob die Aufhebung der Bahnübergänge in Verbindung mit dem Neubau der K 336n im Nahbereich bestehender Hauptverkehrsstraßen eine Zunahme der Straßenverkehrslärmimmissionen bewirken, die nicht nur wegen der verkehrlichen Mehrbelastung, sondern auch im Hinblick auf die hieraus abzuleitende Änderung der Schall-Emissionspegel als beachtenswert angesehen werden müssen (vgl. hierzu Unterlage 17.2).

Entsprechend der vorliegenden Rechenergebnisse ist ausschließlich die Bebauung beiderseits der Wunstorfer Straße zwischen der Straße „An der Stadtforst“ und der Moordorfer Straße von einer Zunahme der Straßenverkehrslärmbelastung um rd. 2 dB(A) und einer Überschreitung des Bezugspegels von 60 dB(A) nachts betroffen.

Für den betreffenden Teilabschnitt der künftigen Bundesstraße ist eine Lärmsanierung vorgesehen.

Zudem wird die Möglichkeit einer Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 50$ km/h auf $v = 30$ km/h geprüft.

Detailliertere Angaben finden sich im Schallschutzgutachten (Unterlage 1).

6.2.1 Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb (AVV-Baulärm)

Die schalltechnische Untersuchung zu den Auswirkungen aus den Bautätigkeiten ist in der Unterlage 17.3 aufgeführt. Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt unter Beachtung der Regelungen der „Allgemeine Vorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmission“ vom 19.08.1970 (AVV Baulärm).

Aufgrund der Unwägbarkeit von Baustellenabläufen und deren Maschineneinsatz ist nicht auszuschließen, dass die in der Unterlage 17.1 genannten Beurteilungspegel, unterschieden in Tag/Nacht, auftreten können. Es wird daraufhin hingewiesen, dass diese Werte aufgrund des Baufortschritts i.d.R. nur über einen kurzen Zeitraum von wenigen Stunden auftreten können.

Die untersuchten Bauphasen (17.3.2) unterscheiden sich insbesondere durch die jeweils unterschiedliche Baustellenlage in der Örtlichkeit sowie des jeweiligen Maschineneinsatzes.

Die höchsten Werte sind aus den Bautätigkeiten zu den Troggründungen des F+R-Troges zu erwarten, die aber nur kurzzeitig andauern werden.

Der Vorhabenträger sieht folgende Schutzmaßnahmen und Vorkehrungen zu baubedingten Schallimmissionen vor:

- Die immissionsstarken Arbeiten zu den geplanten Gründungsarbeiten im Bereich des BÜ Fliegerstraße und insbesondere die Arbeiten, die im Zuge der Streckensperrung erfolgen, werden allen betroffenen Anliegern frühzeitig angekündigt und den Behörden und dem Eisenbahnbundesamt angezeigt.
- Soweit es unter Aspekten des Bahnbetriebes und der Sicherheit für die Arbeiter zulässig ist, wird auf Rottenwarnanlagen verzichtet und feste Absperrungen bzw. ein mobiles Funkwarnsystem vorgesehen.
- Soweit technisch realisierbar, werden schallgedämmte Bauaggregate und vergleichbare, als „lärmarm“ gekennzeichnete Maschinen und Geräte eingesetzt. Dieses gilt insbesondere für die auf der BE-Fläche „ortsfest“ eingesetzten Baugeräte und –maschinen.
- Weitgehend ortsfest installierte und kontinuierlich emittierende Maschinen werden in möglichst großem Abstand zur betroffenen Bebauung aufgestellt, wo möglich wird eine Einhausung erfolgen (z.B. Baustellenkreissäge).
- Die Fahrwege für die Baufahrzeuge werden möglichst eben hergestellt, auch innerhalb der Baustelle.

- Es wird vor Ort ein Baulärmbeauftragter als Kontaktstelle benannt, der auch befugt sein wird, in besonderen Fällen individuelle Regelungen zu treffen.
- Der Vorhabenträger sieht bereits im Vorfeld vor die emissionsstarken Arbeiten (bspw. Rammarbeiten), wo möglich, nur im Tageszeitraum durchzuführen.
- Die Anwohner werden frühzeitige und umfassend vor Beginn mit den Arbeiten über das Bauvorhaben informiert.
- Bei besonders lärmintensiven Nachtarbeiten prüft der Vorhabenträger, für die durch Baulärm besonders Betroffenen, Ersatzschlafraum anzubieten.
- Für die zu den BE-Flächen / F+R-Trogarbeiten / Rückbau BÜ nächstgelegenen Gebäude (Fliegerstraße 30/30A, Bahnhofstraße 2) wird die Aufstellung von Abschirmeinrichtungen (z.B. Baucontainer/mobile Schallschutzanlagen) geprüft.

Diese o.g. Ansätze unterstützen damit die Belange des Immissionsschutzes im positiven Sinne.

6.2.2 Erschütterungen

Im Rahmen der erschütterungstechnischen Untersuchung zu den Baumaßnahmen (Unterlage 17.5) wurde die mögliche Einwirkung von Erschütterungen aus den Baumaßnahmen auf die bauliche Substanz der angrenzenden Bebauung und den Menschen im Gebäude untersucht. Maßgebend für die Beurteilung der durch die Baumaßnahmen ausgelösten Erschütterungen sind die DIN 4150, Teil 3 „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ in Hinsicht auf die Einwirkung von Erschütterungen auf Gebäude und mit Bezug auf die Einwirkung auf den Menschen die DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf den Menschen im Gebäude“.

Für die Bewertung von Erschütterungen sind hier folgende Arbeiten bzw. Baugeräte maßgebend:

- Baugrubenverbau im Trogbereich mittels Schlagramme.
- Baugrubenverbau im Trogbereich mittels Vibrationsramme.
- Verdichtungsarbeiten Straßenbau mittels Vibrationswalze.

Für diese Arbeiten wurden die in der angrenzenden Bebauung zu erwartenden Erschütterungen aus allgemeinen zur Erschütterungsprognose für den Betrieb von Baumaschine in der Literatur angegebenen Verfahren und Vergleichswerten aus eigenen Messungen abgeschätzt.

Im Ergebnis der vorgenommenen Abschätzung ergeben sich folgende Beurteilungen:

- Schäden an baulichen Anlagen im Sinne der DIN 4150, Teil 3 „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ in Folge der vorgesehenen Baumaßnahmen können unter Berücksichtigung der vorliegenden Abstandsverhältnisse und Baumaßnahmen nur für das Fahrdienstleitergebäude nicht ausgeschlossen werden. Hier kommt als Maßnahme ggf. eine Reduzierung der Schlagenergie sowie der Einsatz einer Vibrationsramme mit geringerer Energie in Frage. Hierzu wäre nach Vorliegen der Ausführungsplanung ggf. eine Stellungnahme zu erstellen.
- Bei Abständen von unter 10m wird der Einsatz eines kleineren Verdichters mit einem Arbeitsgewicht von unter 0.5 t empfohlen.
- Die Anforderungen der DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf den Menschen im Gebäude“ für Erschütterungen aus Baumaßnahmen Stufe III werden für die möglicherweise betroffene Wohnbebauung im Tageszeitraum von 6:00 – 22:00 Uhr überwiegend eingehalten. Die Anforderungen werden nur für die beide Gebäude im Bahnhofsbereich möglicherweise nicht eingehalten. Aufgrund der fortschreitenden Baumaßnahme liegt die Überschreitung jedoch bei maximal 2 Tagen. Unter Berücksichtigung dieses Zeitraumes sind hier gesonderte Maßnahmen zur Minderung nicht sinnvoll.

- Die Anforderungen der DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf den Menschen im Gebäude“ für Arbeiten im Nachtzeitraum würden bei Einsatz der Schlagramme erst ab einem Abstand von 270 m eingehalten. Innerhalb dieses Korridors wären damit alle Gebäude betroffen.
- Bezüglich weiterer möglicher Minderungsmaßnahmen für die Überschreitungen in Bezug der Einwirkung auf den Menschen im Nachtzeitraum kämen hier grundsätzlich nur andere Bauverfahren in Frage. Dies wären zum Beispiel einer Herstellung des Baugrubenverbaus mittels Bohrpfahlverfahren. Eine derart grundsätzliche Umstellung der Bauverfahren dürfte im vorliegenden Fall jedoch aus zeitlichen und kostenmäßigen Gründen nicht zu realisieren sein. Ebenso ist es aus betrieblichen Gründen nicht möglich die Arbeiten nur im Tageszeitraum 6:00 – 22:00 durchzuführen. Im Genehmigungsverfahren sollten daher für eine Durchführung der Arbeiten in den kritischen Zeiträumen Ausnahmegenehmigungen angestrebt werden. Ggf. kann analog zu den entsprechenden Empfehlungen des schalltechnischen Gutachtens verfahren werden.
- Werden Proberammungen ausgeführt, so sollten dabei Erschütterungsmessungen durchgeführt werden, um die Ergebnisse der Prognose im Vorfeld der Arbeiten zu überprüfen.
- Die psychischen Auswirkungen von Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen aus Baumaßnahmen können durch die im folgenden aufgeführten in der DIN 4150, Teil 2 Absatz 6.5.3.4 beschriebenen Maßnahmen a) bis e) vermindert werden. Diese Maßnahmen sind im Einzelnen:
 - a) umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb;
 - b) Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen;
 - c) zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle usw.);
 - d) Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können, wenn Sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkungen haben;
 - e) Information der Betroffenen über die Erschütterungseinwirkungen auf das Gebäude;
 - f) Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Einwirkungen auf Menschen und Gebäude.
- Für das Fahrdienstleitergebäude sollte bei Ausführung der Arbeiten zum Einbringen der Spundwände zur Herstellung des Trogs sowie den Verdichtungsarbeiten bei Abständen von unter 20m baubegleitende Erschütterungsmessungen durchgeführt werden.
- Bei Abständen von unter 50m zu den Arbeiten wird die Durchführung eines baulichen Beweissicherungsverfahrens empfohlen.

6.2.3 Luftschadstoffuntersuchung

Im südlichen Stadtgebiet von Neustadt am Rübenberge sind im Zuge der B 442 (Moordorfer Straße) und K 336 (Fliegerstraße) zwei Bahnübergänge vorhanden, über die u.a. die Stadtteile Moordorf und Poggenhagen an die Kernstadt angeschlossen sind. Alternative Straßenverbindungen westlich der Bahnstrecke sind nicht vorhanden.

Die Bahnstrecke weist als Hauptverbindung zwischen Bremen und Hannover eine hohe Auslastung auf. Erhebungen haben ergeben, dass die beiden Bahnübergänge jeden Tag rd. 200 bzw. 230 mal geschlossen werden. Eine zusätzliche Problematik ergibt sich am Bahnübergang Moordorfer Straße durch die Nähe zum Knotenpunkt mit der Wunstorfer Straße. Einerseits können die Rückstaus auf der Moordorfer Straße bei geschlossener Schranke bis zur Wunstorfer Straße reichen. Andererseits kann der Verkehr in Richtung Nordosten nach Öffnung der Schranke nicht zügig abfließen, da die Linksabbieger in Richtung Neustadt entsprechende Wartezeiten in Kauf nehmen müssen.

Im Süden von Neustadt verläuft die Bahnlinie Bremen – Hannover in Nord-Süd-Richtung. Im Norden liegt der Bahnübergang „Moordorfer Straße“ B 442. Östlich des Bahnübergangs trifft die Moordorfer Straße auf die ebenfalls nord-süd-verlaufende Wunstorfer Straße. Im Süden liegt der Bahnhof „Poggenhagen“. Hier quert die K 336 auf der Bahnhofstraße die Bahngleise in ost-westlicher Richtung um dann als Fliegerstraße nördlich des Fliegerhorstes Wunstorf weiterzuführen. Als Lösungsmöglichkeit wurde eine Variante mit einer Brücke über die Bahngleise etwas weiter im Norden des Bahnhofs gewählt. Im Westen trifft die neu zu bauende Straße nach einer Durchquerung eines Waldgebietes wieder auf die Fliegerstraße. Im Osten führt die neu zu bauende Straße nach Durchquerung von Ackerflächen auf die Poggenhagener Straße, die noch weiter im Norden in die Wunstorfer Straße übergeht.

Bei den zukünftigen Verkehrsbelastungen sind der Prognosenullfall sowie die Planungsvariante Süd 2 zu unterscheiden.

Das Straßennetz mit Planungsvariante Süd 2 beinhaltet die Aufhebung beider Bahnübergänge. Diese werden durch das Brückenbauwerk im Zuge der K 336n ersetzt. Die Dewitz-von-Woyna-Straße wird an die K 336n angebunden.

Für die Luftschadstoff-Berechnung wurde das PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLUS 2012 verwendet. Das Berechnungsverfahren greift auf ein Emissionsmodell zurück, welches auf dem Handbuch für Emissionsfaktoren HBEFA Version 3.1 basiert. Zwischenzeitlich wurde die HBEFA Version 4.1 veröffentlicht, die jedoch noch nicht in das Berechnungsverfahren integriert ist. Es sollte qualitativ eingeschätzt werden, welchen Einfluss die geänderten HBEFA auf die Berechnungsergebnisse haben.

Für die Emissionsprognose wird die Streckenführung in mehrere Streckenabschnitte unterteilt. Dabei liegen die Immissionsorte in verschiedenen Entfernungen von der Fahrbahn an der der Fahrbahn zugewandten Hauswand.

Die stärkste Veränderung in Bezug auf die Luftschadstoffsituation ergibt sich im Ortsteil von Poggenhagen durch die neue Verkehrsführung auf der K 336n von der Bahnhofstraße bis zu der Fliegerstraße. Hier steigen die DTV-Werte auf 7.200 Kfz/Werntag an.

Die K 336n verläuft jedoch in einem großen Abstand von der Wohnbebauung Drewitz-von-Woyna-Straße/Kiefernain. Dafür gehen die DTV-Zahlen der Bahnhofstraße auf ein Drittel zurück. Stärker belastet ist auch die Wunstorfer Straße ab der Bahnhofstraße in Poggenhagen bis auf die Höhe des derzeitigen Bahnübergangs im Norden. Hier steigen die DTV-Werte von 7.200 auf etwa 12.900 Kfz/Werntag an. Demgegenüber geht der Verkehr auf der Ortsdurchfahrt durch Moordorf deutlich zurück. Für den Planungsnullfall kann ein DTV-Wert von etwa 5.000 Kfz/Werntag angesetzt werden. Für die Planungsvariante Süd 2 liegen die DTV-Werte bei etwa einem Fünftel des derzeitigen Wertes. Die Entlastung für den Ortsteil Moordorf ist somit sehr deutlich.

Mit dem Programmsystem „RLUS“ werden in Abhängigkeit von den Fahrzeugbewegungen und der Flottenzusammensetzung die Emissionen pro km für die Luftschadstoffe CO, NO_x, NO₂, SO₂, Benzol, PM₁₀, PM_{2,5} und Benzo(a)pyren berechnet. Als kleinster Wert kann ein DTV von 5.000 Fahrzeugen eingegeben werden. Als Tempolimit wurde innerorts durchgehend ein Wert von 60 km/h gewählt. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten ergeben sich geringere Immissionsbeiträge.

Die Emissionen werden in g/(km*h) angegeben.

Mit diesen Emissionsfaktoren wurden die Berechnungen der Immissionen in verschiedenen Entfernungen vom Fahrbahnrand durchgeführt.

Als Vorgehensweise für die Ermittlung der NO₂-Belastungen wurde die NO₂-Gesamt-Belastung mit dem Programm RLUS 2012 unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch NO und Ozon berechnet. Die unter diesem Ansatz berechneten Zusatzbelastungen sind aber in vielen Fällen sehr gering (zumeist < 0,01

$\mu\text{g}/\text{m}^3$). Aus diesem Grunde ist auch der mögliche Fehler im Übergang von HBEFA3.1 zu HBEFA4.1 vernachlässigbar gering.

Für die Planungsvariante Süd 2 ergeben sich für die Bereiche Moordorfer Straße, Dyckerhoffstraße und Bahnhofstraße DTV-Werte von deutlich unterhalb von 5.000 Kfz/Werktag. Diese Bereiche wurden im Weiteren nicht mehr betrachtet, da es sich hier um eine deutliche Entlastung handelt. Neu ist die Belastung im Bereich des „Dreiecks“ Poggenhagen an der K 336n, wo DTV -Werte von 7.200 Kfz/Werktag erwartet werden. Die K 336n verläuft jedoch in einem großen Abstand zur Wohnbebauung.

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen erfolgt mit dem Programm „RLuS“. Dabei werden die Konzentrationen mit zunehmendem Abstand von dem Fahrbahnrand geringer. Die höchsten Immissionen werden für einen zugrunde gelegten Abstand von 5 m berechnet. In der TA Luft sind für die verschiedenen Luftschadstoffe Immissionswerte festgelegt. Sofern der Immissionsbeitrag einer Anlage – hier einer Verkehrsstraße – bestimmte Werte nicht überschreitet, ist dieser als irrelevant einzustufen und es müssen keine weitergehenden Untersuchungen der Vorbelastungssituation erfolgen. Der Relevanzwert liegt bei 3 % des Immissionswertes (Beurteilungswert).

Als Ergebnis der Abschätzung ist festzustellen, dass alle Immissionsbeiträge unterhalb der Relevanzwerte liegen. Aussagen zur Vorbelastung und zur Gesamtbelastung sind somit nicht erforderlich. Aber auch unter einer Berücksichtigung der Vorbelastung ist festzustellen, dass die Immissionen für alle zu beurteilenden Komponenten sicher unter den Immissionswerten liegen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es aus derzeitiger Sicht keine Erfordernis gibt, eine genauere Untersuchung mit besonderen Ausbreitungsmodellen durchzuführen, da die Ergebnisse allesamt deutlich unter der Relevanzgrenze liegen bzw. die Immissionswerte sicher eingehalten sind.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Die geplanten Maßnahmen liegen außerhalb eines Wasserschutzgebietes und des Überschwemmungsbereiches der Leine. Daher sind keine besonderen zusätzlichen Maßnahmen bei der Entwässerung zu berücksichtigen.

Das anfallende Niederschlagswasser der überplanten Flächen im Bereich der verlegten K 336 und der nördlichen Wendeanlage wird über die Böschungflächen abgeleitet und versickert am Böschungsfuß in Gräben. Das Oberflächenwasser der Stellplätze wird über Abläufe und Kanäle gesammelt und dem vorhandenen Regenwasserkanal zugeführt.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Die Beschreibung der geplanten Maßnahmen im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung sind dem LBP-Bericht (Unterlage 9) und den Maßnahmeplänen (Unterlage 9.2) zu entnehmen.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Zur Einbindung der neu geplanten Maßnahmen in die umgebende Landschaft und zur Wiederherstellung des Landschaftsbildes sind um die geplanten Maßnahmenbereiche zahlreiche Begrünungs- und Bepflanzungsmaßnahmen vorgesehen (s. Unterlage 9).

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Maßnahmen nach Denkmalschutzrecht:

Die Stadt Neustadt am Rübenberge wurde bezüglich der Belange des Denkmalschutzes angeschrieben. Auszug aus der Stellungnahme der Stadt Neustadt am Rübenberge vom 17.07.2018: „... aus baulichdenkmalrechtlicher Sicht keine Bedenken bestehen, jedoch sind die archäologischen Belange zu beachten.

Im Untersuchungsraum ist eine Vielzahl archäologischer Fundstellen bekannt (s. Abb.26). Die Fundstellen häufen sich insbesondere entlang der K 336 und in dem Waldstück zwischen Fliegerstraße und Bonifatiusstraße. ... ist unbestritten, dass in dem Bereich ... ein großflächiges prähistorisches Bestattungsareal liegt. Bei Erdarbeiten in diesem Bereich, v.a. aber im Waldgebiet nördlich der Fliegerstraße, ist daher unbedingt mit einer Vielzahl weiterer Bestattungen zu rechnen.

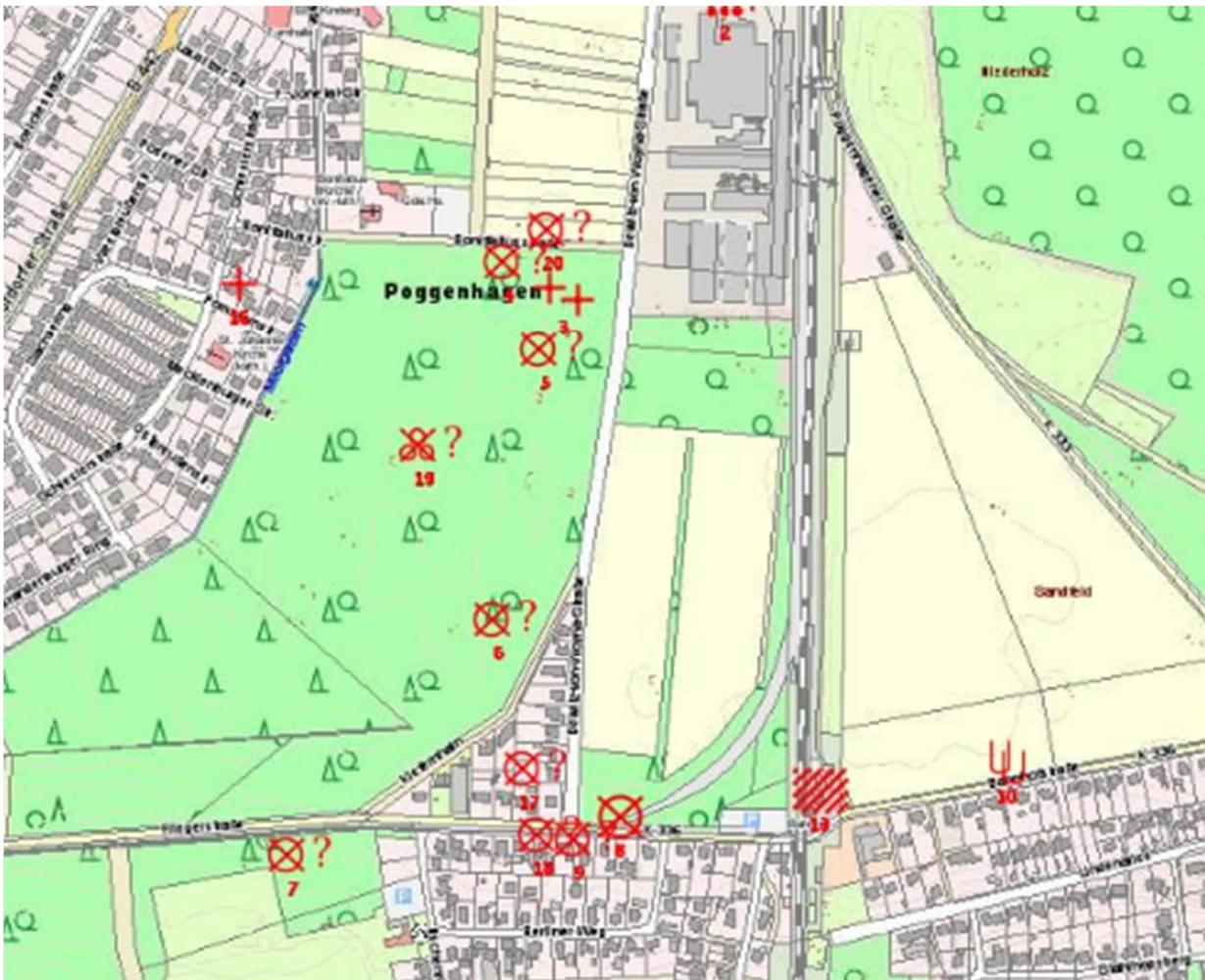


Abb.26: Lage der archäologischen Fundstellen

Bei den Bauarbeiten ist im Vorfeld vor oder parallel zu den Rodungsarbeiten eine entsprechende Sicherung der Fundstellen zu berücksichtigen. Eventuell kann sich die Bauzeit infolge der Fundstellen verzögern. Eine rechtzeitige Abstimmung mit den entsprechenden Stellen ist daher frühzeitig zu berücksichtigen.

7 Kosten

Die Kosten für die Baumaßnahme werden über eine Kreuzungsvereinbarung gemäß § 5 Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG) zwischen den folgenden Beteiligten geregelt:

- Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Geschäftsbereich Hannover
- Region Hannover
- DB Netz AG
- Stadt Neustadt am Rübenberge

Eventuelle andere Regelungen sind im Einzelnen im Regelverzeichnis der Planfeststellungsunterlage (Unterlage 11) ausgewiesen ist.

Die Kostentragungspflicht für eventuelle Leitungsänderungsmaßnahmen vorhandener Ver- und Entsorgungsleitungen erfolgt auf Grundlage bestehender Verträge mit den Leitungsträgern beziehungsweise der bestehenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend Telekommunikationsgesetz (TKG). Sofern von den Leitungsträgern eine gleichzeitige Erweiterung oder Verbesserung ihrer Anlagen gefordert wird, ist zu prüfen, ob eine Pflicht zur Kostenbeteiligung entsprechend der Richtlinie für den Vorteilsausgleich besteht.

8 Verfahren

Die kommunalen Bauleitplanungen wurden bei den umliegenden Städten und Gemeinden abgefragt und für die Planung zusammengetragen. Es sind aktuell keine gegenseitigen Einflüsse daraus abzuleiten.

Eventuell wird zeitgleich von der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Geschäftsbereich Hannover die Ortsumgehung Wunstorf realisiert. Der Planfeststellungsbeschluss erging am 30.12.2016. Der Beschluss wurde beklagt, seit dem 27.08 2019 liegt aber der rechtskräftige Beschluss vor.

Für die Anlage ist kein Flurbereinigungsverfahren geplant. Die zu erwerbenden Flächen werden mit den betroffenen Grundstückseigentümern verhandelt. Diese Flächen werden im Rahmen der Vorbereitung des Genehmigungsverfahrens in Grunderwerbsplänen- und Verzeichnissen dargestellt.

Zur Erlangung des Baurechts wird ein Planfeststellungsverfahren nach § 17 des FStrG (Bundesfernstraßengesetz) durchgeführt.

9 Durchführung der Baumaßnahme

9.1 Allgemeines

Im Vorfeld zur Erstellung des Baugrundgutachtens wurde im Auftrag der Region Hannover im Frühjahr 2019 für den Planungsbereich eine Anfrage bezüglich der Kampfmittelverdachtsflächen beim Landesamt für Geoinformation und Landvermessung Niedersachsen gemacht. Nach durchgeführter Luftbildauswertung wird keine Kampfmittelbelastung im Planungsbereich nach derzeitigem Kenntnisstand vermutet.

Derzeit wird von einer Bauzeit von ca. 36 Monaten für die Maßnahmen ausgegangen.

9.2 Verkehrsführungen während der Bauzeit und Baustellenerschließung

Die umliegenden Städte und Gemeinden wurden bezüglich paralleler Baumaßnahmen abgefragt. Es sind aktuell für die geplante Bauzeit keine gegenseitigen Einflüsse daraus abzuleiten. Sollte zeitgleich die Ortsumgehung Wunstorf realisiert werden, müssen die Umleitungskonzepte bezüglich der Sperrung des Frachtweges, als nächstgelegenen Bahnübergang, miteinander abgestimmt sein.

Kreisverkehrsplatz K 336 neu / K 333:

Im Rahmen der Erstellung des Kreisverkehrsplatzes (KVP) muss die vorhandene K 333 zeitweise voll gesperrt werden, um den Kreisring mit einer Betondecke bauen zu können. Der KVP sollte vor dem Bau der Straßenbrücke und vor Sperrung der Fliegerstraße erfolgen, damit die bestehende B442 und die Fliegerstraße und Bahnhofstraße (K336) als Umleitungsstrecke genutzt werden können.

K 336 neu:

Die Straßenbrücke kann unabhängig von den anderen Maßnahmen erstellt werden. Die zukünftige Lage der neuen K 336 kann während der Bauzeit des Brückenbauwerks als Baustraße genutzt werden.

Der Streckenbereich der K 336 neu mit den Dammaufschüttungen kann erst nach Fertigstellung des Brückenbauwerks über die Bahnstrecke gebaut werden.

Die zukünftige Lage der neuen K 336 kann während der Bauzeit des Brückenbauwerks als Baustraße genutzt werden.

Bahnübergänge:

Im Rahmen der Aufhebung des Bahnüberganges Fliegerstraße müssen zahlreiche Kabelverbindungen am Bahnübergang angepasst werden. Diese Anpassung erfolgt zwischen Oktober 2023 und April 2024. Sobald das vorhandene Schalthaus provisorisch versetzt wird, wird der Bahnübergang für den motorisierten Individualverkehr geschlossen. Für den Fußgänger und Radverkehr wird der Bahnübergang weiter offen gehalten. Wenn das Trogbauwerk fertiggestellt und für den Betrieb freigegeben ist, wird der Bahnübergang Fliegerstraße komplett gesperrt und zurückgebaut.

Der nördliche Bahnübergang Moordorfer Straße bleibt während der gesamten Baumaßnahmen offen und wird erst nach Freigabe der verlegten K 336 geschlossen und zurückgebaut. Die Strecke bleibt als Umleitungsstrecke offen.

Umleitungskonzept:

Sobald der Bahnübergang Fliegerstraße für Kraftfahrzeugverkehr gesperrt wird, gibt es für den Kraftfahrzeugverkehr während der Baumaßnahme ein Umleitungskonzept. Dieses leitet den Verkehr weiträumig um den Baustellenbereich herum (siehe Abb.27).

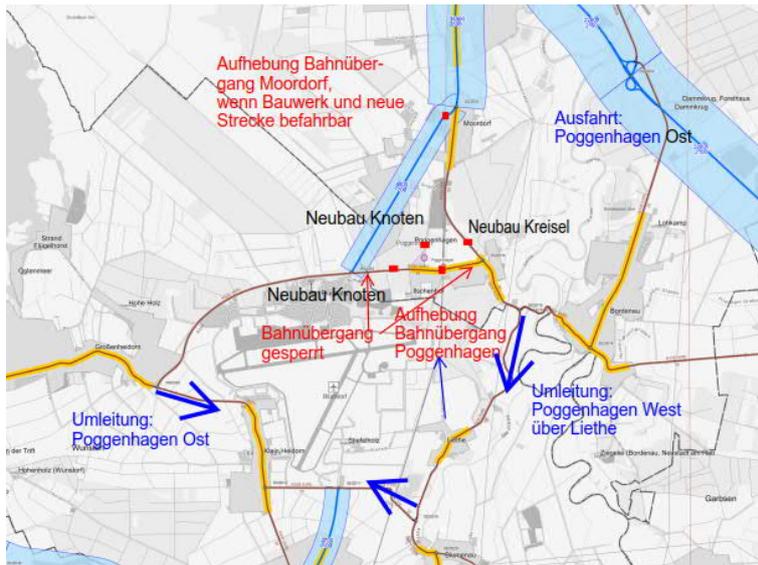


Abb.27: Umleitungskonzept

Bereich Bahnhof:

Während der Bauphase ist zur Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes die Errichtung einer Behelfsbrücke für die zwei vorhandenen Gleise erforderlich. Diese Zwillingsträger-Hilfsbrücke mit einer Stützweite von $W \approx 9,60$ m und einer Breite von $B \approx 11,75$ m soll auf den für die Erstellung der Tunnelbaugrube vorgesehenen Spundwänden gegründet werden.

Zur Einhebung des Brückenbauwerkes im Zuge der K 336 neu und zur Erstellung des Trogbauwerkes sind Sperrpausen der Bahnstrecke notwendig. Ein für die Baumaßnahme entwickeltes Sperrpausen-Konzept wurde mit der DB Netz AG abgestimmt und bestätigt. Die Sperrpausen werden für die Jahre 2023 ff. vorgesehen.

Während des Baus des Trogbauwerkes können die zukünftigen Flächen beidseitig der Bahnstrecke als provisorische Stellplätze hergerichtet bzw. als Baustelleneinrichtungsfäche genutzt werden. Nach Fertigstellung des Troges werden die Parkplätze endgültig hergestellt.

Es wird davon ausgegangen, dass erst die westliche Seite gebaut wird. Solange können die östlichen Flächen zum Parken genutzt werden. Nach Fertigstellung der Westseite kann die Ostseite als Endzustand gebaut werden.

Bereich Wendeanlage Nord:

Die nördliche Wendeanlage kann unabhängig von den anderen Maßnahmen gebaut werden. Der Ausbau des vorhandenen Weges sollte erst nach Fertigstellung der verlegten K 336 erfolgen, da der Bahnübergang Moordorfer Straße während des Baus der K336 neu und des Trogbauwerkes eine wichtige Verbindungsfunktion für den Verkehr hat.

9.3 Wasserwirtschaftliche Ersatzmaßnahmen

Es sind keine wasserwirtschaftlichen Ersatzmaßnahmen, wie z.B. Gewässerumleitungen vorgesehen.

9.4 Erdbau

Die erforderlichen erdbautechnischen Maßnahmen sind in Kapitel 4.11 zusammengefasst.

Ausgebaute Böden, die nicht wieder eingebaut werden dürfen (s. auch Bodengutachten), sind gemäß dem gültigen Abfallschlüssel und einer gesetzlichen Dokumentation zu entsorgen.

9.5 Grunderwerb

Der für die Durchführung des Bauvorhabens benötigten Flächen werden vom Träger der Straßenbaulast käuflich erworben. Die Höhe der zu zahlenden Entschädigung für Grunderwerb, Wirtschafterschwer-nisse, Aufwuchs und sonstige Nachteile werden außerhalb des Planfeststellungsverfahrens in Verhandlungen mit den Eigentümern festgelegt.

Der Umfang des für die Baumaßnahme erforderlichen Grunderwerbs geht aus den Grunderwerbsplänen und dem Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 10) hervor. Die Flächenangaben werden aus den vorliegenden Planunterlagen digital ermittelt und gelten vorbehaltlich des Ergebnisses der Schlussvermessung.

Flächen, die vorübergehend für die Baudurchführung in Anspruch genommen werden müssen, werden in den Planunterlagen als vorübergehend in Anspruch zu nehmenden Flächen ausgewiesen und unterliegen der Planfeststellung.

9.6 Weitere Besondere Maßnahmen

Vor dem Bau der einzelnen Baumaßnahmen (Bereich K 336 neu / K 333, Bereich Bahnhof, Bereich Wendeanlage Nord) müssen die vorhandenen öffentlichen Leitungen, die im Baufeld liegen verlegt bzw. angepasst werden.

Vor Baubeginn müssen in Absprache mit den zuständigen Behörden die archäologischen Fundstellen entsprechend gesichert werden. Dadurch kann sich die Bauzeit verlängern.

Im Rahmen der Erstellung des Trogbauwerkes am Bahnübergang Fliegerstraße sind umfangreiche Kabelanpassungen im Bahnbereich zu tätigen. Der Trog verläuft zwischen dem Fahrdienstleiterhaus und dem Relaisgebäude. Die für den Eisenbahnbetrieb notwendigen Kabel (insgesamt >1600 Adern) sind anzupassen. Ein Konzept zur Anpassung wurde mit der DB Netz AG abgestimmt. Die Arbeiten an den Kabeln sind zwingend vor der eigentlichen Baumaßnahme im Zeitraum zwischen dem 01.09.2023 und dem 09.10.2023 durchzuführen.

Bauzeitlich beanspruchte Flächen sind nach Bauende zu rekultivieren und wieder entsprechend des vorherigen Zustandes herzustellen. Zur Vermeidung zusätzlicher Gehölzverluste sind im Randbereich der Bauflächen Schutzzäune zu errichten. Die Fällung von Bäumen und Gehölzen und die nachfolgende Bau-feldfreimachung ist außerhalb der Brutzeit in den Wintermonaten vom 1.10. bis 28.02. vorzunehmen. Dies betrifft die Waldbestände wie auch ggf. zu fällende Gebüsche oder Einzelbäume, welche im Zuge des Vorhabens beseitigt werden müssen. Gegebenenfalls anfallendes Schnittgut ist umgehend von den Bau-flächen zu entfernen, damit es nicht als Brutplatz während der Bauzeit genutzt wird.