
Straße / Abschn.-Nr. / Station:

Straße: K 347 Abs. 10, Stat. 1+600 bis Abs. 10, Stat. 9+448.841

Region Hannover,

Fachbereich Verkehr

Nächster Ort: Neustadt am Rübenberge

Baulänge: 7,85 km

Länge der Anschlüsse: 0 km

P1902: Modernisierung der K 347 nebst Verbreiterung des begleitenden Geh- und Radweges

Weißer Berg - Neustadt

Erläuterungsbericht FESTSTELLUNGSENTWURF

Aufgestellt: Region Hannover, den 28.08.2024 gez. Machmer	

Inhaltsverzeichnis

1.	Darstellung des Vorhabens.....	4
1.1	Planerische Beschreibung	4
1.2	Straßenbauliche Beschreibung	7
1.3	Streckengestaltung	8
2.	Begründung des Vorhabens	9
2.1	Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	9
2.2	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	19
2.3	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	19
2.4	Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	20
2.4.1	Ziele der Raumordnung/Landschaftsplanung und Bauleitplanung.....	20
2.4.2	Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	20
2.4.3	Verbesserung der Verkehrssicherheit	21
2.5	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	21
2.6	Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses.....	21
3.	Vergleich der Varianten und Wahl der Linie.....	22
4.	Technische Gestaltung der Baumaßnahme	23
4.1	Ausbaustandard	23
4.1.1	Entwurfs- und Betriebsmerkmale	23
4.1.2	Vorgesehene Verkehrsqualität.....	24
4.1.3	Gewährleistung der Verkehrssicherheit	25
4.2	Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung	25
4.3	Linienführung.....	26
4.3.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	26
4.3.2	Zwangspunkte	27
4.3.3	Linienführung im Lageplan.....	28
4.3.4	Linienführung im Höhenplan	28
4.3.5	Räumliche Linienführung und Sichtweiten.....	28
4.4	Querschnittsgestaltung	29
4.4.1	Querschnittselemente und Querschnittsbemessung	29
4.4.2	Fahrbahnbefestigung	30
4.4.3	Böschungsgestaltung.....	32
4.4.4	Hindernisse in Seitenräumen	32
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	33
4.5.1	Anordnung von Knotenpunkten	33
4.5.2	Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte	33
4.5.3	Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten	33
4.6	Besondere Anlagen	33
4.7	Ingenieurbauwerke	34
4.8	Lärmschutzanlagen.....	34
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen.....	34
4.10	Leitungen	34
4.11	Baugrund.....	35
4.12	Entwässerung	39
4.13	Straßenausstattung.....	39

5. Angaben zu den Umweltauswirkungen	40
5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	40
5.1.1 Bestand	40
5.1.2 Umweltauswirkungen	40
5.2 Naturhaushalt	40
5.3 Landschaftsbild	40
5.4 Kulturgüter und sonstige Sachgüter	40
5.5 Artenschutz	40
5.6 Natura 2000-Gebiete	40
5.7 Weitere Schutzgebiete	41
6. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	41
6.1 Lärmschutzmaßnahmen	41
6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	41
6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz	41
6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen	42
6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	42
6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	42
7. Kosten	42
8. Verfahren	42
9. Durchführung der Baumaßnahme	43

Abbildung 1: Übersicht der geplanten, zu erneuernden Abschnitte der K347 zwischen Weißer Berg und Neustadt a. R.	4
Abbildung 2: Übersichtskarte - Baumaßnahme	6
Abbildung 3: Stauhöhen Wiedervernässung, Region Hannover - Fachbereich Umwelt	9
Abbildung 4: Tragfähigkeitsband - Untergrundmodul MU	13
Abbildung 5: Tragfähigkeitsband - Schichtmodul M0	14
Abbildung 6: Bewertungsmatrix zur Tragfähigkeit	15
Abbildung 7: Bewertungsdiagramm Untergrundmodul MU / Schichtmodul M0	16
Abbildung 8: Tragfähigkeitsband - Tragfähigkeit (elastische Länge)	17
Abbildung 9: Erweiterte Einstufung - Handlungsbedarf an Fahrbahnen	18
Abbildung 10: Bewertungsdiagramm zur Beurteilung des Gebrauchszustandes einer Fahrbahnbefestigung der Belastungsklasse Bk 1,0	19
Abbildung 11: Straßenkategorie nach den RIN und Geltungsbereich der RAL	23
Abbildung 12: Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale von Landstraßen	24
Abbildung 13: Regelquerschnitt Vollausbau	31
Abbildung 14: Gleichgewichtsbetrachtung - Fahrbahn	31
Abbildung 15: Gleichgewichtsbetrachtung - Radweg (kritischer Fall)	32
Abbildung 16: Impulsradar im Längs- und Querschnitt – Beginn Vollausbau	35
Abbildung 17: Impulsradar im Längsschnitt mit Darstellung des Torfes	36
Abbildung 18: Torf-Tiefenlage	37
Abbildung 19: Materialuntersuchung Schaumbeton	38

Erläuterungsbericht

1. Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Die Region Hannover, Fachbereich Verkehr als Träger der Baulast und Vorhabensträger, plant die Modernisierung der Kreisstraße 347 (K 347) - Moorstraße - zwischen der Ortslage Weißer Berg (Mardorf) und dem Stadtbereich von Neustadt am Rübenberge.

Die Moorstraße befindet sich im Großraum Hannover, westlich der Stadt gelegen und unmittelbar nördlich des Steinhuder Meers und im Bereich von Moorböden. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit wurde deshalb ein Sanierungskonzept mit verschiedenen Maßnahmen vorgesehen.

In Abhängigkeit des Schadensbildes sind

- Partielle Erneuerung der Deckschicht zur Behebung von Wurzelschäden von km 1+600 bis km 2+765
- Deckschichterneuerung im Hocheinbau von km 2+765 bis km 3+745
- Modernisierung der vorhandenen Fahrbahn der K 307 von km 3+745 bis km 9+448

vorgesehen, siehe nachfolgende Abbildung 1

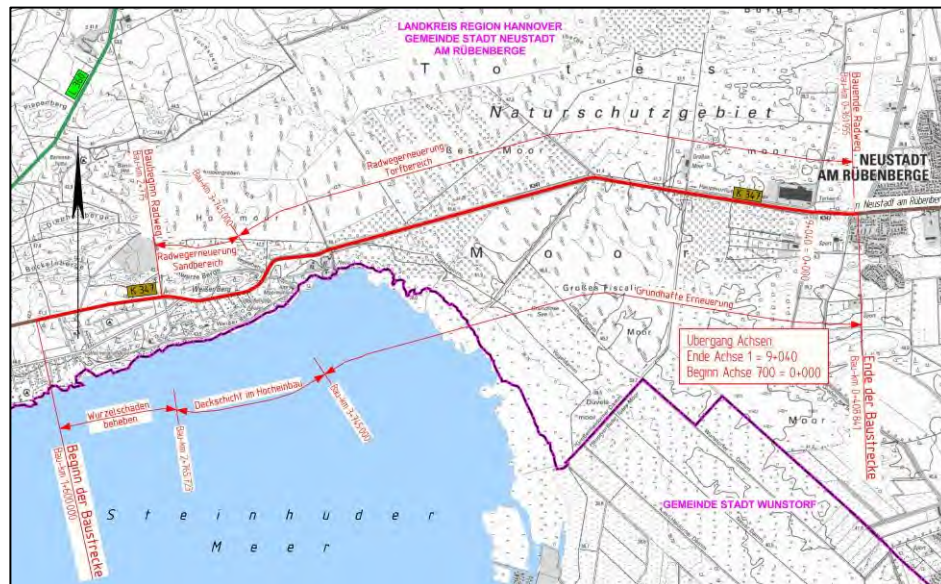


Abbildung 1: Übersicht der geplanten, zu erneuernden Abschnitte der K347 zwischen Weißer Berg und Neustadt a. R.

Als weitere Arbeiten im Zuge der Baumaßnahme sind folgende Maßnahmen vorgesehen.

- Verbreiterung des vorhandenen fahrbahnbegleitenden Geh- und Radwegs von km 2+765 bis km 3+745
- Erneuerung des vorhandenen fahrbahnbegleitenden Geh- und Radwegs von km 3+745 bis km 9+402
- Umgestaltung von Bushaltestellen
- Einbau von Fahrbahnteilern
- Erneuerung einer Fahrbahnbrücke (7+850) sowie einer Radwegbrücke (7+852) über den Hauptvorfluter „Totes Moor“

Die Gesamtlänge der Baumaßnahme beträgt ca. 7,85 Kilometer.

Die K 347 verläuft vom Knotenpunkt mit der L 360 in Mardorf weitgehend geradlinig in östlicher Richtung auf einer Länge von 11,338 Kilometern bis zur Einmündung in die B 442 in Neustadt im Rübenberge.

Innerhalb des vorhandenen Straßennetzes dient die Kreisstraße K 347 als Verbindungsstraße des Ortsteils Mardorf zur Mittelstadt Neustadt am Rübenberge.

Straßen werden entsprechend ihrer Verbindungsfunktion gemäß den Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN, Ausgabe 2008) eingestuft. Hierbei wird die funktionale Gliederung innergemeindlicher Verbindungen gegenüber zwischengemeindlichen Verbindungen um eine Stufe herabgesetzt. Somit ergibt sich aus Tabellen 3 und 4 des Regelwerks die Einstufung:

nähräumige Verbindungsstraße → Verbindungsfunktionsstufe IV

Eine Übersicht der K 347 ist in nachfolgender Abbildung 2 gegeben.

Auf der südlichen Seite der Straße befindet sich im Abstand von ca. 200 Metern bis 600 Metern das Steinhuder Meer, welches als FFH-Gebiet (FFH 94, Steinhuder Moor) ausgewiesen ist. Dieses deckt sich mit dem Vogelschutzgebiet RH 20150220. Beide Schutzgebiete reichen zwischen Hubertusstraße und Baumannweg bis an die K 347 heran.

Überlagert werden diese Gebiete von dem Naturschutzgebiet „Totes Moor“ (NSG HA 154), welches linksseitig der K 347 am Bannseegraben und rechtsseitig an der Hubertusstraße beginnt und an der Bebauung des ASB Grünland Helmut Aurenz GmbH (im Folgenden mit ASB) bzw. dem Boumannweg endet.

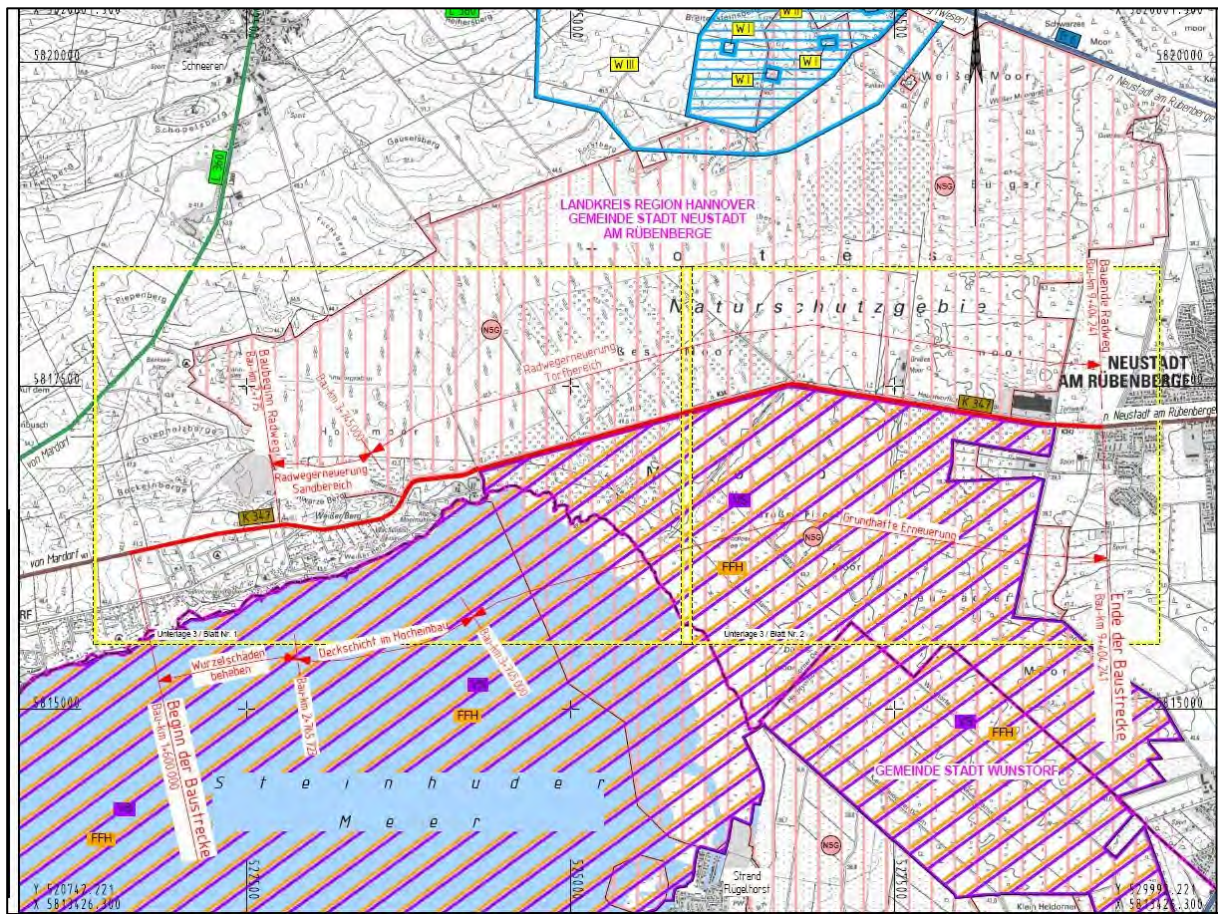


Abbildung 2: Übersichtskarte - Baumaßnahme

Im Toten Moor wurde in den letzten 25 Jahren auf insgesamt 1371 Hektar industrieller Torfabbau betrieben. Derzeit werden noch rund 700 Hektar aktiv bewirtschaftet.¹ Ein industrieller Torfabbau ist in Teilbereichen noch bis zum Jahre 2030 genehmigt. Nach Abschluss des Abbaus soll sich auf diesen Flächen wieder ein Hochmoor bilden können. Dafür werden Entwässerungsgräben geschlossen, und wo erforderlich, ergänzende Verwallungen errichtet.²

Verbreiterungen werden im Bereich des FFH- und Vogelschutzgebietes gem. Planung auf der nördlichen Seite durchgeführt, sodass diese nicht betroffen sind.

Die der geplanten Maßnahme handelt es sich um eine Modernisierungsmaßnahme. Folgemaßnahmen sowie Änderungen am vorhandenen Straßennetz erfolgen hierdurch nicht.

¹ <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Naturschutz/Aufgaben-Projekte/%22Totes-Moor%22>

² <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Naturschutz/Aufgaben-Projekte/%22Totes-Moor%22/Erhalt-der-Artenvielfalt>

Zur Umsetzung der Maßnahme ist partiell Grunderwerb erforderlich. Dies betrifft überwiegend den Bereich der Deckensanierung, wo Grunderwerb zur Verbreiterung des Geh- und Radweges erfolgen soll sowie das Bauende rechtsseitig der K 347, wo durch Achsverschiebung ebenfalls Flächen zum Ausbau des Geh- und Radweges erforderlich sind. Darüber hinaus sind geringe Flächen in Einmündungsbereichen betroffen.

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Die K 347 verläuft vom Knotenpunkt mit der L 360 in Mardorf ausgehend als „Pferdeweg“ zunächst geradlinig in östlicher Richtung. Die Baustrecke beginnt nach 1,6 Kilometern (Station 1+600). Nach ca. weiteren ca. 1,1 Kilometern (Station 2+766) knickt sie nach Süden ab, nach der Einmündung der Meerstraße wird K 347 mit dieser Bezeichnung Meerstraße weitergeführt. Hier sind rechtsseitig zahlreiche Zufahrten der Ortslage Weißer Berg vorhanden. Im weiteren Verlauf macht sie einen weitgestreckten Linksbogen, bis sie nach einer Rechtskurve bei km 3+950 fast geradlinig nach Nordosten verläuft. Ca. 500 Meter weiter, nach Einmündung der Hubertusstraße (Station 4+466), ändert sich der Straßename in Moorstraße.

Bei ca. Kilometer 7,000 (Station 7+000) knickt die K 347 in Richtung Südosten und verläuft in dieser Richtung weiter bis zum Bauende (Station 9+448) am Beginn der Ortslage Neustadt am Rübenberge. Ab dem Ortseingang verläuft sie auf ca. 2 Kilometer Länge geradlinig weiter Richtung Osten bis zur Einmündung in die B 442.

Entlang der Baustrecke ist fast durchgängig Baumbestand, überwiegend Birken, vorhanden. In etwa der ersten Hälfte verläuft sie durch Waldgebiet. Auch der anliegende Campingplatz und die Ortslage Weißer Berg befinden sich hinter Baumbestand. Ab etwa der zweiten Hälfte grenzen Mooregebiete an. Zahlreiche Zufahrten von Wirtschaftswegen sowie die Zufahrten der Bebauung von Mardorf und Weißer Berg und mehreren Parkplätzen schließen an die K 347 an.

Entlang der Baustrecke befinden sich sechs zum Teil unbefestigte Bushaltestellen. Fünf davon sind als Fahrbahnrandhaltestellen ausgebildet. Linksseitig an der Einmündung der Hubertusstraße befindet sich eine Busbucht. Auf der rechten Fahrbahnseite sind ferner drei befestigte Seitenräume (für Bewirtschaftungsfahrzeuge) von ca. 20 Meter Länge vorhanden. Diese befinden sich bei den Stationen 4+100 (Blatt 7), 5+250 (Blatt 9), 7+250 (Blatt 14) -hier befindet sich zusätzlich ein Hydrant.

Des Weiteren gibt es zwei Bahnquerungen, welche mit Andreaskreuzen und Lichtzeichen gesichert sind.

Die vorhandene Fahrbahn besteht aus Asphalt und hat im ersten Teilbereich bis zur Einmündung „Alte Moorhütte“ (km 3+750) eine Breite von ca. 5,5 Metern. Von hier bis zum Bauende hat sie eine Breite von ca. 6,0 Metern. Sie weist starke Straßenschäden in Form von Absackungen, in den Randbereichen zum Teil mehrere Dezimeter, und Rissen auf.

Im Bereich der Kurve bei Bau-Kilometer 6+950 sind linksseitig hinter dem Geh- und Radweg Schutzeinrichtungen auf einer Länge von ca. 180 Metern vorhanden, rechtsseitig auf ca. 30 Metern. Der Einmündungsbereich der Straße „Im Bürgermoor“ ist ebenfalls durch eine Schutzeinrichtung abgesichert.

Die zulässige Geschwindigkeit beträgt 50 km/h, im Kurvenbereich bei km 7+000. 30 km/h.

Die Strecke ist derzeit für Schwerverkehr über 3,5 Tonnen gesperrt.

Der Geh- und Radweg wird auf der nördlichen Straßenseite parallel der Fahrbahn geführt. Er ist mit einem Trennstreifen von unterschiedlichen Breiten von dieser abgetrennt und weist eine Breite von ca. 1,8 m auf. Ab der Zufahrt zum Kompostwerk (Station 9+470) ist auf ca. 300 m eine Absturzsicherung angebracht, die ab „Im Bürgermoor“ (Station 9+340) in eine Schutzeinrichtung übergeht.

Vor dem Campingplatz (Station 1+812) befindet sich eine Bedarfs-Lichtzeichenanlage zum Queren der K 347.

Ab dem Bannsee graben bei km 3+810 grenzt im Norden und ab km 4+500 im Süden das Naturschutzgebiet (NSG, HA 154, Totes Moor) an die Straßenfläche an.

Als Bauwerk ist die Unterführung des Hauptvorfluters „Totes Moor“ bei Station 7+850 vorhanden, welches im Zuge der Baumaßnahme ebenfalls erneuert wird.

Durch die Baumaßnahme wird die vorhandene Strecken- und Verkehrscharakteristik nicht verändert. Die Beschränkungen der zulässigen Geschwindigkeit sowie die Sperrung für Schwerverkehr über 3,5 Tonnen werden jedoch nach erfolgter Sanierung aufgehoben.

1.3 Streckengestaltung

Im Zuge der Baumaßnahme werden im ersten Teilabschnitt der Strecke von Bau-Kilometer 1+600 bis Bau-Kilometer 2+765 nur partiell Wurzelschäden behoben. An der vorhandenen Trasse werden keine Änderungen vorgenommen. Die Fahrbahnbreite beträgt ca. 5,5 m. Am Geh- und Radweg werden ebenfalls keine Änderungen vorgenommen. Seine Breite beträgt ca. 1,8 m.

Im zweiten Teilabschnitt von Bau-Kilometer 2+765 bis Bau-Kilometer 3+745 wird die Deckschicht im Hocheinbau erneuert. Auf westlicher Seite der Einmündung Meerstraße wird bei Bau-Kilometer 2+925 eine Querungshilfe im Vollausbau hergestellt. An der Lage der Straßenfläche werden keine Änderungen vorgenommen. Die Gradienten werden weitgehend beibehalten, es werden lediglich Optimierungen vorgenommen. Die Fahrbahnbreite beträgt ca. 5,5 m. Der Radweg bleibt in seiner Lage ebenfalls erhalten und wird auf der nördlichen Seite verbreitert, sodass die regelkonforme Breite von 2,50 m erreicht wird.

Im dritten Teilabschnitt von Bau-Kilometer 3+745 bis Bau-Kilometer 9+449 wird die Fahrbahn im Vollausbau erneuert. Am Beginn werden hierbei die Fahrbahnrande auf die vorhandene Breite von 6,0 m verzogen, Die Trassierungselemente orientieren sich am derzeitigen Bestand. In den geraden Abschnitten wird die

regelkonforme Querneigung von 2,5 % hergestellt. Die Entwässerung erfolgt wie im Bestand über die Bankette und anliegenden Böschungen.

Der straßenbegleitende Geh- und Radweg wird durch einen 1,75 m breiten Trennstreifen abgetrennt und in nördlicher Richtung auf 2,50 m verbreitert.

Aufgrund der an Schutzgebiete angrenzenden Lage ergeben sich keine zu untersuchenden Varianten in der Linienführung. Es ergeben sich nur Varianten hinsichtlich des Baus und Aufbaus des Straßenkörpers. Dieses wird in Abschnitt 4, Technische Gestaltung der Baumaßnahme, erläutert.

2. Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Aufgrund des Zustands der Fahrbahn mit Absackungen von bis zu mehreren Dezimetern vor allem in den Randbereichen ist ein Ausbau zur verkehrssicheren Befahrbarkeit erforderlich.

Im Jahr 2017 wurden durch die Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer in einer Aktualisierung des Entwicklungskonzeptes Herrichtungs- und Stauhöhen entlang der K 347 zur Wiedervernässung des Moores festgelegt, s. nachfolgende Abbildung 3.



Abbildung 3: Stauhöhen Wiedervernässung, Region Hannover - Fachbereich Umwelt

Im Zuge der Projektentwicklung wurden für den planungsrelevanten Bereich eine Höhe von 38,50m NN festgelegt.

Das Ingenieurbüro für Verkehrswegebau Dr.-Ing. Helge Beyer wurde im Jahr 2019 für das Erstellen eines Vorplanungskonzeptes insbesondere unter Beachtung der geologischen Gegebenheiten und Erschwernisse (Hochmoor) beauftragt. Im Zuge dieser Tätigkeit wurden Impulsradar-, Falling-Weight-

Deflectometer-Daten (FWD) gesammelt, technisch ausgewertet und ein Ausbaukonzept mit Leichtbaustoffen entwickelt.

Im Februar 2021 wurde aufbauend auf der Falling-Weight-Deflectometer-Messung (FWD) ein „Geotechnische Gutachten der praktischen Möglichkeiten der Gründung des Fahrbahnkörpers und der Radwegkonstruktion im Torfbereich der K 347 Moorstraße, Weißer Berg – Neustadt“ von Dr.-Ing. Helge Beyer erstellt. Zum besseren Verständnis des geplanten Ausbaukonzeptes werden im Folgenden die gutachterlichen Grundlagen im Detail beschrieben, die einen wesentlichen Einfluss auf die Wahl der Materialien hatten. Dazu werden aus dem oben erwähnten Gutachten größere Passagen zitiert:

Allgemeines

Die Auswertung der im April 2020 im Trassenbereich ausgeführten **Messungen mit dem Falling-Weight-Deflectometer (FWD)** erfolgt nach dem Verfahren von Dr. Grätz. Die Darstellung der Ergebnisse ist in den folgenden Abbildungen gegeben.

Zu den Ergebnissen der mit dem FWD entlang der untersuchten Straßen durchgeführten Messungen werden noch einige grundsätzliche Erläuterungen gegeben:

1. Zur Bewertung der Tragfähigkeit werden die aus den FWD-Messungen berechneten Kennwerte Untergrundmodul MU, Schichtmodul M0 und elastische Länge l herangezogen. Zudem werden jeweils die Kennwerte MU und M0 sowie l und M0 gegenübergestellt und in belastungsklassenabhängige Bewertungsdiagramme für den ungebundenen Oberbau / Erdplanum und für den Asphaltoberbau / ungebundenen Oberbau eingetragen.
2. Es gibt vier Betriebsphasen einer Fahrbahnbefestigung, die Bau-, Konsolidierungs-, Beharrungs- und Ermüdungsphase. Die Beharrungsphase nimmt den längsten Zeitraum der Nutzungsdauer einer Fahrbahnbefestigung ein. Das Verformungsverhalten des Fahrbahnaufbaus ist in der Beharrungsphase überwiegend elastisch, in der Ermüdungsphase elastisch und plastisch. Die Ermüdungsphase kündigt das Ende der Nutzungsdauer einer Fahrbahnbefestigung oder einer ihrer Schichten sowie das Versagen des Untergrundes an.
3. Bezogen auf die Beanspruchung der entsprechenden Belastungsklasse stellt der **Untergrundmodul (MU)** die Verformungsreaktion des **Erdplanums** und der **Schichtmodul (M0)** die Verformungsreaktion des ungebundenen Fahrbahnaufbaus dar. Die elastische Länge (l) bildet die Tragfähigkeit der gesamten Fahrbahnbefestigung ab.

4. Die Mindestgröße für den Untergrund (das Erdplanum) aller Belastungsklassen als Untergrundmodul beträgt gemäß Dr. Grätz $MU \geq 56 \text{ MPa}$ bzw. N/mm^2 (entspricht einem Verformungsmodul $EV2 \geq 45 \text{ MPa}$).
5. Die Mindestgröße für den Verformungsmodul des ungebundenen Fahrbahnaufbaus bei der Belastungsklasse Bk1,0 der Zeile 1 der Tafel 1 der RStO beträgt $EV2 = 120 \text{ MPa}$; der entsprechende Schichtmodul weist gemäß Dr. Grätz $M0 \geq 150 \text{ MPa}$ bzw. N/mm^2 auf.
6. Gemäß Dr. Grätz ist für die Belastungsklasse Bk1,0 der Tragfähigkeitsgrenzwert ab $l = 150 \text{ mm}$ (Ermüdungsphase) und ab $l = 300 \text{ mm}$ (Beharrungsphase) anzusetzen.
7. Für die Bewertung des Zustandes einer Fahrbahnbefestigung auf der Grundlage der FWD-Messergebnisse sind weitere Kriterien - z. B. Fahrbahnaufbau, Ebenheit der Straße, Rissbildung, Verformungen, Randausbildung, Entwässerungssituation, Grundstücksanbindungen - in einem Erneuerungskonzept zu berücksichtigen.
8. In der Beharrungsphase (Dauer 20 - 35 Jahre) verändert sich der Zustand der Fahrbahnbefestigung sehr langsam. Im Übergang zwischen Beharrungs- und Ermüdungsphase beschleunigt sich die Verschlechterung des Zustandes der Fahrbahn. In diesem Übergang wird die **Erneuerung der Deckschicht empfohlen**, da die Substanz des Fahrbahnkörpers noch gut und nicht ermüdet ist. In der **Ermüdungsphase** ist der Substanzverlust der Fahrbahnbefestigung groß, deswegen müssen in der Ermüdungsphase im Detail Untersuchungsergebnisse bewertet werden, mit dem Ziel herauszuarbeiten, ob die Erneuerung der Fahrbahn im Tiefeinbau erfolgen muss, als teilweiser Ersatz der vorhandenen Asphaltsschichten oder als Hocheinbau durchgeführt werden kann.
9. Es ist zu empfehlen, nicht durch ausschließlichen Dickenvergleich zwischen den RStO-Tafeln und dem bei einer zu erneuernden Straße vorhandenen Aufbau auf die Tragfähigkeit bzw. Lebensdauer der Fahrbahnkonstruktion zu schließen, da u. a. Konsolidierungseffekte durch Verkehrsbelastung und Liegezeit sowie die Art der früher gebauten Schichten (z. B. Pflaster, Packlage) sich diesem simplen Vergleich entziehen. Weiterhin ist anzumerken, dass die **Belastungsklasse nicht von den Dicken, sondern von der Verkehrsbelastung**, d. h. von der Anzahl der äquivalenten 10-t-Achsübergänge, abhängt.
10. Der Untergrundmodul MU kann bei diesem Auswertungsverfahren groß ausfallen, wenn die Straße

keine eindeutige Verformungsmulde hat, sondern der schon gerissene Asphalt im Bereich der Verformungsmulde „abreißt“. Wenn Wasser im Untergrund ansteht, steigt der Untergrundmodul MU ebenfalls an, da die dynamische Beanspruchung durch das FWD den Porenwasserüberdruck des Untergrundes aktiviert.

Bewertung der FWD-Ergebnisse für die K347 zwischen Neustadt a. R. und Mardorf

Auf den nachfolgenden Abbildungen 4 bis 9 sind die Ergebnisse der FWD-Messungen als Untergrundmodul MU, Schichtmodul M0, Bewertungsdiagramm zur Beurteilung des Verhaltens der ungebundenen Schichten - Erdplanum MU und Oberkante ungebundene Schichten M0 - , Gesamttragfähigkeit I und die gemeinsame Darstellung der beiden Tragfähigkeitsmerkmale M0 und I als Bewertungsdiagramm zur Beurteilung des Gebrauchszustandes einer Fahrbahnbefestigung der Belastungsklasse Bk1,0 gegenübergestellt. Gleiche Farben in den Abbildungen bedeuten gleiche FWD-Messlinien.

Der Untergrundmodul MU (s. Abb. 4) entspricht mit $MU = 56 \text{ N/mm}^2$ einem Verformungsmodul $EV2 = 45 \text{ MPa}$. Demnach gäbe es im Untergrund Tragfähigkeitsprobleme. Die Messwerte sind anfangs höher, dann niedriger und teilweise wieder anforderungsgerecht, wieder niedriger, um am Ende wieder anzusteigen.

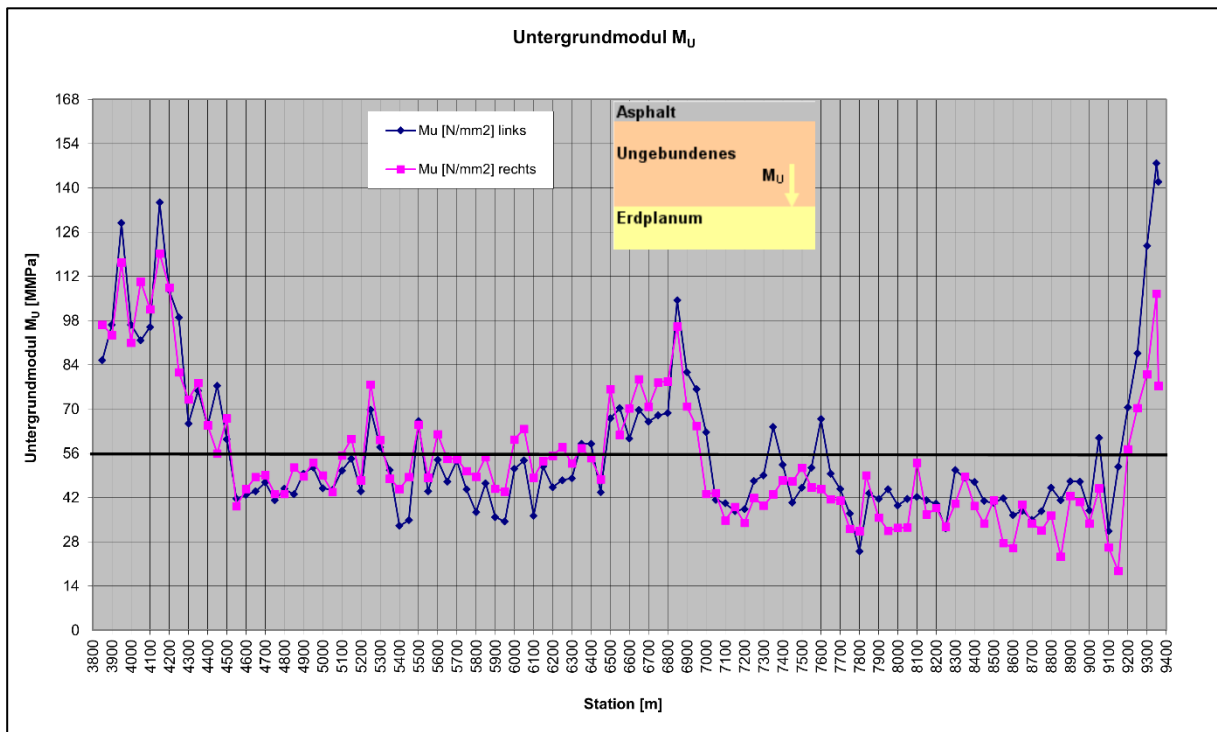


Abbildung 4: Tragfähigkeitsband - Untergrundmodul MU

Die Schichtmoduli M_0 (s. Abb. 5.2: $M_0 = 150 \text{ N/mm}^2$ entspricht einem Verformungsmodul von $EV_2 = 120 \text{ MPa}$) sind größtenteils nicht anforderungsgerecht. Im vorderen Bereich sind die Schichtmoduli der K347 größer, werden dann sehr niedrig, um im mittleren Bereich wieder einen hohen Wert zu haben, dann wieder niedriger, um am Ende wieder anzusteigen. In der Tabelle sind in Abhängigkeit der Stationierung die anforderungsgerechten und nicht anforderungsgerechten Schichtmoduli darstellt.

Aus dieser Tabelle nach Abbildung 5 sind schon die Erneuerungsabschnitte aufgrund der Schichtmodulerggebnisse abzuleiten. Es kann aus den niedrigen Schichtmoduli abgeleitet werden, dass die Oberkante des Ungebundenen durch kein Baufahrzeug - auch nicht von einem Radlader - befahren werden kann und dementsprechend ein konsequenter „Vor-Kopf-Aus- und Einbau“ erforderlich wird. Dies bezieht sich grundsätzlich auf die „Entnahme“ der Materialien. Und wie der Untergrundmodul in Abbildung 4 zeigt, gilt dies auch für das nach der „Materialentnahme“ entstehende Erdplanum.

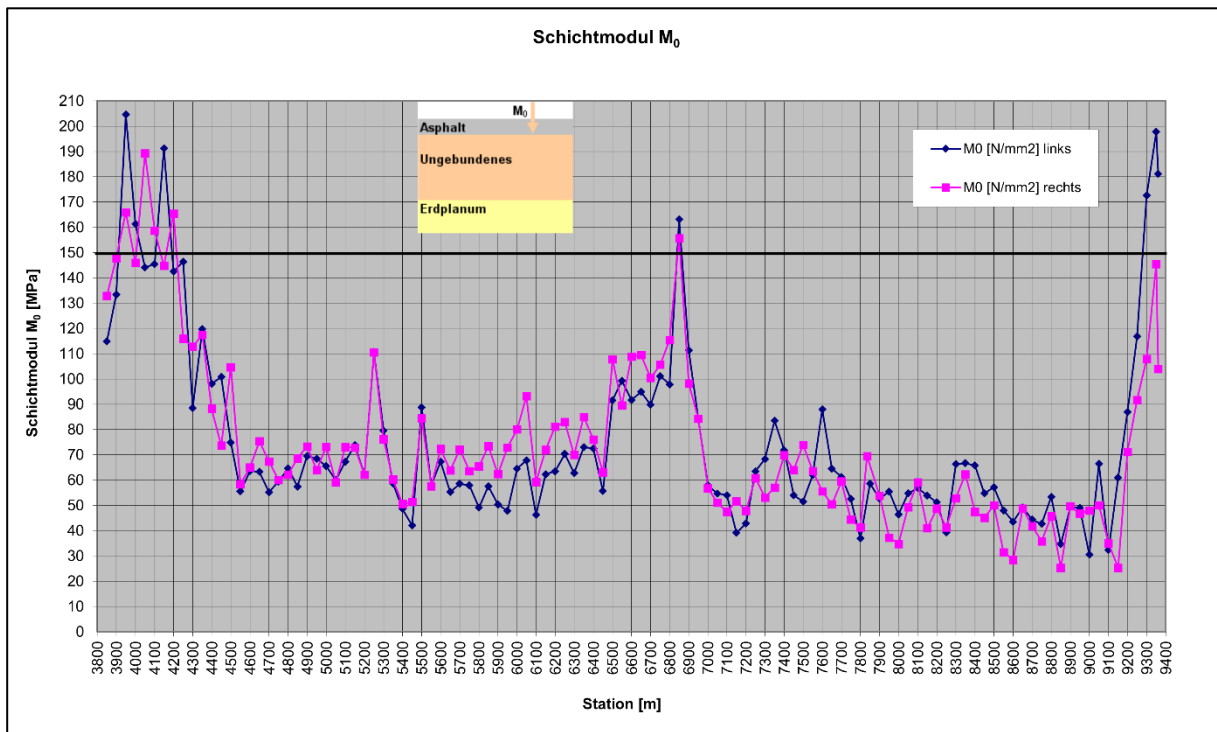


Abbildung 5: Tragfähigkeitsband - Schichtmodul M0

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kriterien in den Bereichen A bis D für die Bewertung von M0 und MU in der Abbildung 6.

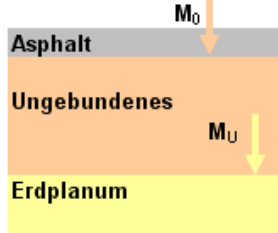
<p>Bereich B:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die ungebundenen Schichten oberhalb des Erdplanums weisen eine relativ geringe Tragfähigkeit auf – das Erdplanum mit seinem relativ großen Verformungswiderstand wird stark beansprucht und kann sich aufgrund dessen verformen – die relativ geringe Tragfähigkeit des Ungebundenen kann z. B. durch einen erhöhten Wassergehalt (z. B. Einstauen von Wasser oberhalb des Erdplanums) im Ungebundenen oberhalb des Erdplanum hervorgerufen sein und es kann aufgrund der relativ geringen Tragfähigkeit des Ungebundenen zu einer Verformung des Asphaltes verbunden mit einer Rissbildung in den Rollspuren führen – in den überwiegenden Fällen können eine Wiederherstellung oder Erneuerung der Entwässerung das Ungebundene wieder instand setzen 	<p>Bereich A:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Oberseite des Ungebundenen hat einen hohen Verformungswiderstand – das Erdplanum weist einen relativ hohen Verformungswiderstand auf – die Aufnahme der verkehrsbedingten Beanspruchungen durch das Ungebundene und die Weiterleitung der verkehrsbedingten Belastungen in den Untergrund sind für den Asphalt schadensfrei gegeben 
<p>Bereich C:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die relativ geringe Verformungsstabilität des Ungebundenen und des Erdplanums lässt keine Aufnahme der Beanspruchungen durch den Verkehr zu – es können erhebliche Verformungen des Gesamtsystems verbunden mit einer Rissbildung an den Flanken der Verformungen und in den Rollspuren auftreten – das Ungebundene und das Erdplanum müssen erneuert werden, es sei denn, die Entwässerung des Ungebundenen auf dem Erdplanum ist nicht gegeben und kann wieder hergestellt werden 	<p>Bereich D:</p> <ul style="list-style-type: none"> – das Ungebundene hat einen relativ hohen Verformungswiderstand – das Erdplanum weist einen geringen Verformungswiderstand auf – es können Spurrinnenbildungen an der Oberseite des Asphaltes mit Rissbildungen an den Flanken der Spurrinnen aufgrund des geringen Verformungswiderstandes des Untergrundes entstehen – der Asphalt muss verstärkt werden, um die verkehrsbedingten Beanspruchungen auf den Untergrund (das Erdplanum) zu verringern

Abbildung 6: Bewertungsmatrix zur Tragfähigkeit

In der Abbildung 7 ist das Bewertungsdiagramm zur Beurteilung des Verhaltens der ungebundenen Schichten - Erdplanum MU und Oberkante ungebundene Schichten M0 - der Fahrbahnbefestigung sichtbar. Die überwiegende Anzahl der Messwertpaare liegt im Bereich C und B. Nur die Messwertpaare im Bereich A sind „anforderungsgerecht“.

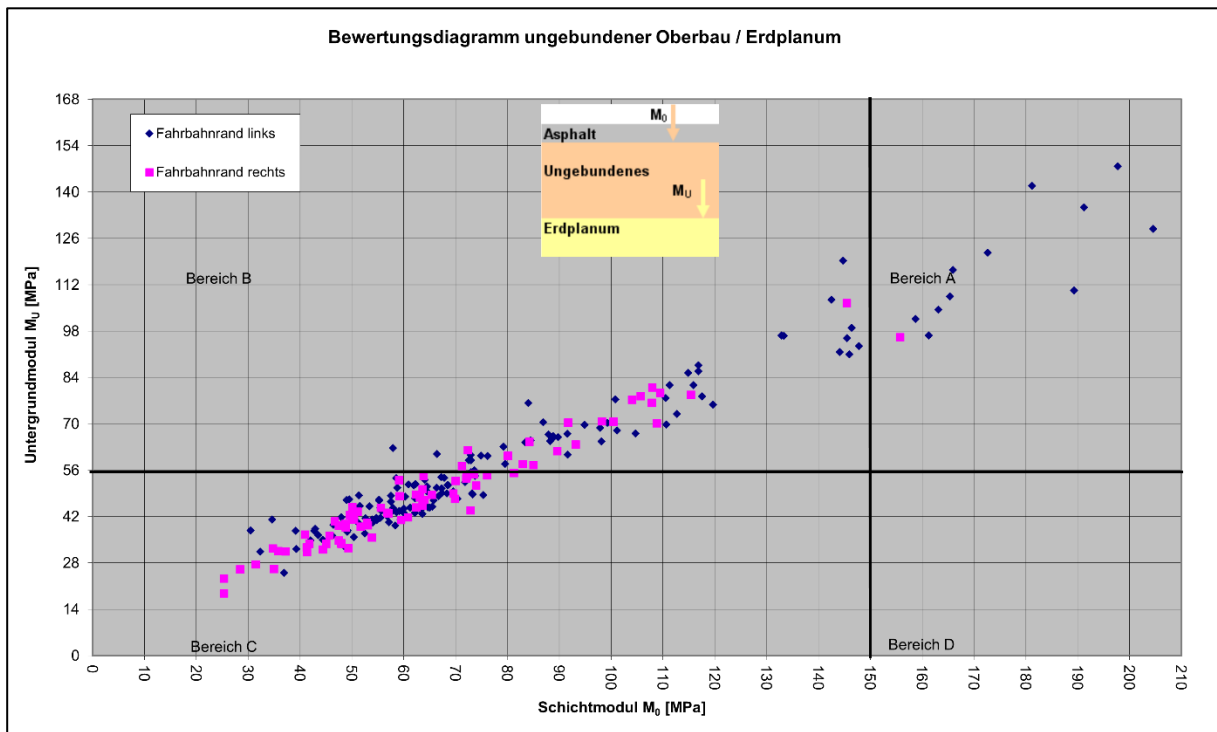


Abbildung 7: Bewertungsdiagramm Untergrundmodul M_U / Schichtmodul M_0

Im Bereich C ist eine Erneuerung im Tiefenbau unumgänglich und im Bereich B sind die gebundenen Schichten sehr steif und die Unterlage relativ weich, so dass immer wieder Risse und Verformungen entstehen. Deshalb ist auch im vorliegenden Fall eine Erneuerung im Tiefenbau zu empfehlen.

Für die Gesamtragfähigkeit I gibt es hinsichtlich der Bewertung der Beharrungsphase, des Übergangs der Beharrungs- zur Ermüdungsphase und der Ermüdungsphase für die Belastungsklasse Bk1,0 folgende Grundsätze:

Beharrungsphase

Visuell wahrnehmbare Schäden an der Fahrbahn sind ausschließlich an der Oberfläche der Fahrbahn vorhanden, d. h. es können Instandhaltungsmaßnahmen gemäß ZTV-BEA erforderlich werden.

Gesamtragfähigkeit I ≥ 300 mm

Übergang zwischen Beharrungs- und Ermüdungsphase

Für die visuell wahrnehmbaren Schäden an der Fahrbahn ist in dieser Übergangsphase maximal der Ersatz der Deckschicht notwendig, d. h. es können Instandsetzungsmaßnahmen gemäß ZTV-BEA erforderlich werden.

Gesamtragfähigkeit I $\geq 150 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$

Ermüdungsphase

Für die visuell wahrnehmbaren Schäden an der Fahrbahn ist mehr als der Ersatz der Deckschicht notwendig. In der Ermüdungsphase kann die Erneuerung der Asphaltschichten oder auch die Grunderneuerung im Tiefeinbau bzw. der Neubau erforderlich werden.

Gesamtragfähigkeit I $< 150 \text{ mm}$

Alle Messwerte der Gesamtragfähigkeit I (s. Abb. 8) liegen in der Beharrungsphase, d.h., die Gesamtragfähigkeit ist im Prinzip gegeben. Die größtenteils vorhandenen Untergrund- und Schichtmoduli verdeutlichen, dass der wenig tragfähige Untergrund und die wenig tragfähigen gebundenen Schichten die Fahrbahn auf Dauer schädigen werden. Dies ist ohne Kenntnis des Aufbaus der Fahrbahn abzuleiten.

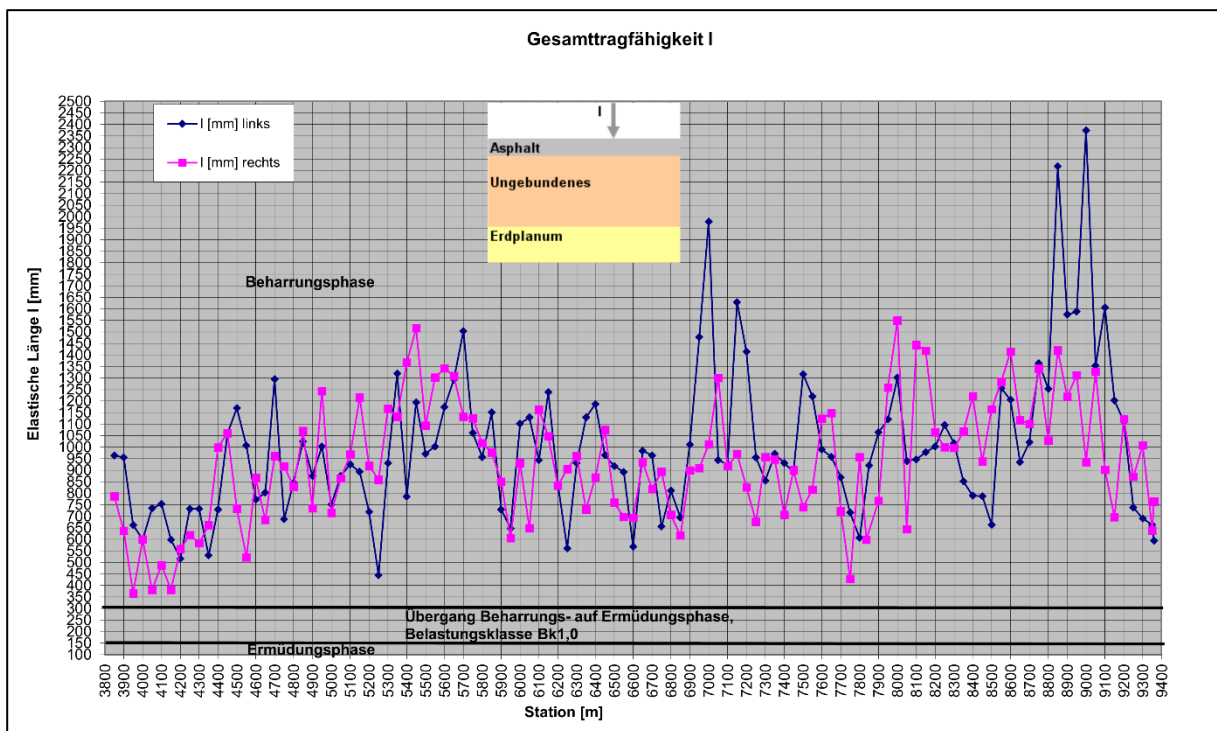


Abbildung 8: Tragfähigkeitsband - Tragfähigkeit (elastische Länge)

Die Erläuterungen zu den Bereichen des „vorläufigen Bewertungsdiagramms“ zur Beurteilung des Gebrauchszustandes einer Fahrbahnbefestigung der Belastungsklasse Bk1,0 gemäß Dr. Grätz sind der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen. Die Erläuterungen zum Bewertungsdiagramm wurden im

Bereich II durch Dr. Beyer aufgrund jahrzehntealter Erfahrungen um den Inhalt in blauer Schrift
erweitert.


Bereich II:	Bereich I:
<input type="checkbox"/> die ungebundenen Schichten und der Untergrund / Unterbau (Halbraum) weisen eine relativ geringe Tragfähigkeit (Schichtmodul M_0) auf	<input type="checkbox"/> die oberen gebundenen Schichten (Platte) sind relativ steif
<input type="checkbox"/> die oberen gebundenen Schichten (Platte) sind relativ steif und werden aufgrund des höheren E-Moduls stärker beansprucht und es kann zur Rissbildung kommen	<input type="checkbox"/> die ungebundenen Schichten und der Untergrund / Unterbau (Halbraum) weisen eine relativ hohe Tragfähigkeit (Schichtmodul M_0) auf
<input type="checkbox"/> Herstellung eines Systems aus Asphalt und Asphalteinlage, welches das Durchschlagen von Rissen verzögert bzw. verhindert	<input type="checkbox"/> die Tragfähigkeit der gesamten Fahrbahnbefestigung ist gewährleistet
Bereich III:	Bereich IV:
<input type="checkbox"/> die ungebundenen Schichten und der Untergrund / Unterbau (Halbraum) weisen eine relativ geringe Tragfähigkeit (Schichtmodul M_0) auf	<input type="checkbox"/> die ungebundenen Schichten und der Untergrund / Unterbau (Halbraum) weisen eine relativ hohe Tragfähigkeit (Schichtmodul M_0) auf
<input type="checkbox"/> die oberen gebundenen Schichten (Platte) sind relativ nachgiebig (Risse, mangelhafter Schichtenverbund)	<input type="checkbox"/> die oberen gebundenen Schichten (Platte) sind relativ nachgiebig (Risse, mangelhafter Schichtenverbund)
<input type="checkbox"/> mangelhafte Tragfähigkeit der gesamten Fahrbahnbefestigung, d. h. eine Grunderneuerung ist notwendig	<input type="checkbox"/> Erhöhung der Tragfähigkeit der gesamten Fahrbahnbefestigung durch eine Oberbauverstärkung (Teilerneuerung)
Koordinaten des Achsenkreuzes: $l = 150 \text{ mm}$  $M_0 = 175 \text{ N/mm}^2$	Impulskraft: 50 kN Temperatur: 20 °C

Abbildung 9: Erweiterte Einstufung - Handlungsbedarf an Fahrbahnen

Ein Teil der Messwertpaare befindet sich im Bereich I des Bewertungsdiagramms zur Beurteilung des Gebrauchszustandes der Fahrbahnbefestigung der Belastungsklasse Bk1,0 (s. Abb.10) und der überwiegende Teil im Bereich II. Die inhaltlichen Zusammenhänge entnehmen Sie bitte der obigen Tabelle.

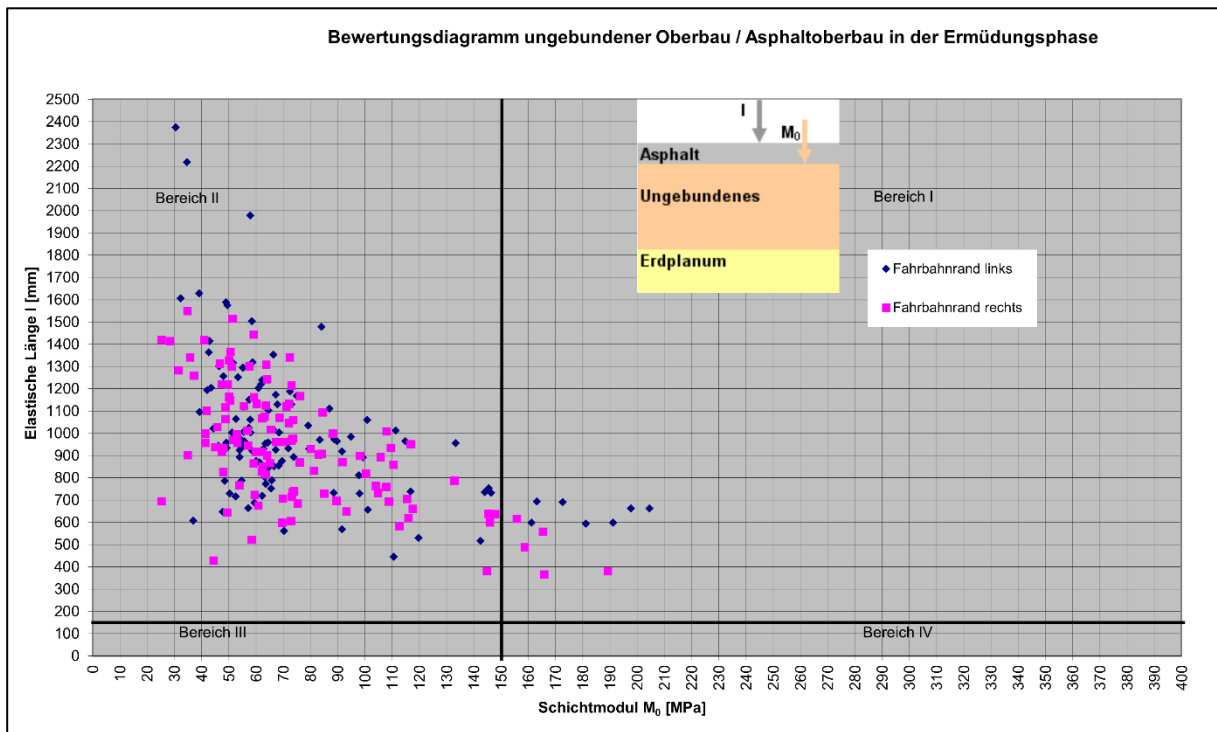


Abbildung 10: Bewertungsdiagramm zur Beurteilung des Gebrauchszustandes einer Fahrbahnbefestigung der Belastungsklasse Bk 1,0

Aus den FWD-Ergebnissen lässt sich vorläufig ohne Kenntnis des Fahrbahnaufbaus ableiten und empfehlen, dass die Erneuerung K347 im Tiefteinbau entsprechend der Abschnitte der Schichtmodultabelle zu erfolgen hat; d.h., der Schichtmodul ist für die Wahl der Fahrbahnerneuerung bereichsbestimmend. Dies entspricht weitestgehend auch der Darstellung der Torfhorizonte aus den Ergebnissen des Impulsradars sowie der konventionellen Baugrunderkundung.³

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Das Vorhaben bedarf einer Vorprüfung im Einzelfall. Die Pflicht bzw. das Entfallen der Pflicht, eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorzunehmen, stellt die zuständige Planfeststellungsbehörde gem. § 2 Abs. 2 NUVPG i.V.m. § 5 UVPG von Amts wegen nach Beginn des Verfahrens, das der Zulassungsentscheidung dient, fest.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

- entfällt -

³ Stellungnahme zur Grundhaften Erneuerung der K 347 Moorstraße, Weißer Berg – Neustadt am Rübenberge, Ingenieurbüro für Verkehrswegebau Dr.-Ing. Helge Beyer, Hannover, Feb. 2021

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung/Landschaftsplanung und Bauleitplanung

Festgelegte Ziele der Raumordnung sowie der Bauleitplanung werden durch die Maßnahme nicht berührt. Die Baumaßnahme dient der Sanierung einer vorhandenen Kreisstraße sowie dem Ausbau und der Sanierung des fahrbahnbegleitenden Geh- und Radwegs.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Der Planungsbereich der Kreisstraße 347 befindet sich im 11,338 Meter langen Abschnitt 10 der K 347 zwischen der L 360 in Mardorf im Westen und der B 442 in Neustadt im Rübenberge im Osten.

Im Zuge des Verkehrsmonitorings wurde im Jahr 2017 eine Verkehrszählung an der K 347 durchgeführt. Das Ergebnis für die Zählstelle bei Station 1+930 weist folgende Belastungen aus:

Jahr	DTV gesamt	PKW/Lfw	SV
2017	1.735 Kfz/24h	1.638 Kfz/24h	97 Kfz/24h

Der Anteil des Schwerverkehrs beträgt 5,6 %. Radfahrer wurden bei der Zählung nicht erfasst.

Die K 347 wird von der Buslinie 831 (Schneeren - Mardorf - Neustadt) und der Fahrradbuslinie 835 (Wunstorf - Neustadt) befahren. Im ersten Teilabschnitt verkehrt zusätzlich die Buslinie 830 (Mardorf - Schneeren - Eilverse - Neustadt)

Von der ASB am Ende des Baufeldes fahren täglich ca. 150 Lkws ab nach Neustadt.

Bei Bau-Kilometer 6+920 und 7+630 sind Gleisquerungen von Schmalspurbahnen des Torfabbaus mit Lichtzeichenanlagen vorhanden.

Durch den Straßenverlauf im Waldbereich mit geringer Fahrbahnbreite und Baumbestand in zum Teil geringem Straßenabstand und Straßenschäden werden eher angepasste Geschwindigkeiten gefahren.

Durch den Baumbestand ist die Sicht auf einmündende Wege eingeschränkt. Eine Unfallhäufung liegt jedoch nicht vor.

Derzeit ist die zulässige Streckengeschwindigkeit im gesamten Planungsbereich wegen Straßenschäden auf 50 km/h beschränkt. Im Bereich der Kurve bei Bau-Kilometer 7+000 wird sie weiter auf 30 km/h reduziert.

Es besteht ein Durchfahrtsverbot für Lkws.

An der Verkehrsbelastung werden sich durch die Erneuerungsmaßnahme keine Veränderungen ergeben, außer dass gegenüber dem heutigen Zustand wieder Lkws den Streckenabschnitt befahren dürfen.

Die vorhandenen Geschwindigkeitsbeschränkungen werden aufgehoben mit Ausnahme der engen Kurvenbereiche, in welchen künftig 50 km/h vorgesehen sind.

Durch die Lage in einem touristisch bedeutenden Gebiet und dem Ausbau des Geh- und Radweges sowie die allgemeine Zunahme des Radverkehrs ist zu erwarten, dass sich diese Verkehrsart erhöhen wird.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Aufgrund des Zustands der Fahrbahn sind Maßnahmen zur Wiederherstellung der sicheren Befahrbarkeit erforderlich. In diesem Zuge wird die Gradienten geringfügig angepasst und optimiert.

Durch die geplante Sanierung der Deckschicht bzw. der Modernisierung der Fahrbahn wird die Verkehrssicherheit wiederhergestellt.

Für den nichtmotorisierten Verkehr wird die Wegebefestigung ebenfalls erneuert und eine regelkonforme Breite der vorhandenen zu schmalen Geh- und Radwege hergestellt.

An den Bushaltestellen an der Hubertusstraße, an der Einmündung „Meerstraße“ sowie der Einmündung „Alte Moorhütte“ werden Querungshilfen hergestellt und hierdurch die sichere Überquerung der K 347 erreicht.

Alle Bushaltestellen werden barrierefrei ausgebaut und erleichtern das sichere Ein- und Aussteigen aus den Bussen.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Die Maßnahme dient dazu, die sichere Befahrbarkeit der K 347 wiederherzustellen und somit die Verbindung zwischen Mardorf und Neustadt am Rübenberge zu verbessern.

Es ist davon auszugehen, dass sich in Bezug auf Umweltbeeinträchtigungen keine Veränderungen ergeben werden. Allenfalls sinkt der Schadstoffausstoß, da durch den Ausbau des Geh- und Radweges vermehrt Fahrten zwischen Mardorf und Neustadt mit dem Rad zurückgelegt werden.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

- entfällt -

3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

Bei der Maßnahme der K 347 handelt es sich um die Modernisierung einer vorhandenen Straße angrenzend an Schutzgebiete. Die Trassierung orientiert sich am Bestand. Es wurden keine Linienvarianten erstellt.

Änderungen an der Trasse bestehen im letzten Bereich am Kompostwerk durch eine Achsverschiebung (ab Station 9+040) um 2,0 m nach Süden. Die Achsverschiebung wird aufgrund der neuen Regelbreiten für den Radweg und den Sicherheitstrennstreifen in Verbindung mit dem Zwangspunkt des vorhandenen Grabens auf nördlicher Fahrbahnseite erforderlich.

Im „Geotechnische Gutachten der praktischen Möglichkeiten der Gründung des Fahrbahnkörpers und der Radwegkonstruktion im Torfbereich der K 347 Moorstraße, Weißer Berg – Neustadt“ von Dr.-Ing Beyer wurde vorgeschlagen, in dem Bereich des Untergrundes aus Torf die Fahrbahnbefestigung mit Schaumbeton und den Radwegaufbau mit Schaumglas zu bauen. Eine detaillierte Aufgliederung zu den geplanten Leichtbaustoffen sowie den durchgeführten Voruntersuchungen, auf die das weitere Ausbaukonzept beruht, sind in Abschnitt 4.4.2 aufgeführt.

Für die Ausführung der Sanierungsarbeiten wurden Alternativen untersucht. In einer Stellungnahme hierzu wurden von Dr.- Ing. Beyer Alternativen und Kosten erläutert:

Danach sind Fahrbahnaufbauten gemäß RStO nur dort möglich, wo der Verformungsmodul (Erläuterung siehe Abschnitt 2.1) des Erdplanums den Wert von 45 MPa überschreitet, was im vorliegenden Bereich nicht der Fall ist. Es ist jedoch Tiefgründung mit Säulen oder Pfählen, welche in den tragfähigen Boden eingebunden werden, möglich.

Es wurde eine Kostenschätzung mit Betonsäulen mit horizontaler Geogitterbewehrung mit Durchmessern von 30 cm und 60 cm durchgeführt. Daraus ergaben sich Gesamtkosten von 181,00 €/m² bzw. von 196,09 €/m² im Gegensatz zu den zuvor ermittelten Kosten für Schaumglas von 75 €/m² und für Schaumbeton von 65 €/m². Für die Kosten sind Schichtdicken des Schaumglases von 0,80 m sowie von Schaumbeton von 0,40 m angesetzt worden.

Somit ist die Ausführung der Fahrbahn in Schaumbeton und des Geh- und Radweges mittels Schaumglas ist die wirtschaftlichere und wird zur Umsetzung der Maßnahme gewählt⁴.

⁴ Geotechnisches Gutachten zu den praktischen Möglichkeiten der Gründung des Fahrbahnkörpers und der Radwegkonstruktion im Torfbereich der K 347 Moorstraße, Weißer Berg, Ingenieurbüro für Verkehrswegebau Dr.-Ing. Helge Beyer, Hannover, Okt. 2022

4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Grundlage des technischen Entwurfs bzw. der technischen Gestaltung sind im Wesentlichen die folgenden Regelwerke:

- Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, Ausgabe 2012 (RAL)
- Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, Ausgabe 2021 (REwS 21)
- Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues, Ausgabe 2012 (RStO 12)

Wie bereits in Abschnitt 1.1 dargelegt, dient die Kreisstraße K 347 als nahräumige Verbindungsstraße zwischen Mardorf und Neustadt am Rübenberge. Als anbaufreie, einbahnige Straße außerhalb bebauter Gebiete fällt sie in die Kategoriengruppe LS (Landstraßen). Für die anzuwendenden Entwurfsparameter ergibt sich somit:

Verbindungsfunktionsstufe	IV	= nahräumige Verbindung
Kategoriengruppe	LS	= Landstraße
Verkehrswegekategorie	LS IV	= Nahbereichsstraße

Der Zusammenhang zwischen Verbindungsfunktion und Straßenkategorie ist in nachfolgender Abbildung 11 dargestellt. Sie entspricht Tabelle 1 den RAL mit fett umrandetem Geltungsbereich dieser Richtlinie. Die Einstufung der K 347 ist rot markiert.

Kategoriengruppe		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen	angebaute Hauptverkehrsstraßen	Erschließungsstraßen
Verbindungsfunktionsstufe		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I		-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II		-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V *	-	-	ES V

LS I	unproblematisch, Bezeichnung der Kategorie
	problematisch
-	nicht vertretbar oder nicht vorkommend

* Planung gegebenenfalls in Anlehnung an die RAL.

Abbildung 11: Straßenkategorie nach den RIN und Geltungsbereich der RAL

Erläuterungsbericht (P1902): Modernisierung der K 347 nebst Verbreiterung des begleitenden Geh- und Radweges, Weißer Berg - Neustadt

FESTSTELLUNGSENTWURF

Auf der Grundlage der Straßenkategorie LS IV werden für die Planung die in folgender, tabellarischen Abbildung 12 dargestellten Entwurfs- und Betriebsmerkmale vorgegeben, welche Tabelle 9 der RAL entspricht. Die Entwurfsklasse 4 ist in der Tabelle rot hinterlegt.

Entwurfs- klasse	Entwurfs-/Betriebsmerkmale					Führung auf der Strecke				Führung im Knotenpunkt
	Planungs- Geschwindig- keit [km/h]	Betriebs- form	Quer-schnitt	Gesicherte Überhol- abschnitte pro Richtung	Führung des Radverkehrs	Linien- führung	Empfohlener Radien- bereich R [m]	Höchst- längs- neigung max s [%]	Empfohlener Kuppen- halbmesser H _K [m]	Regellösung auf der übergeordneten Straße
EKL 1	110	Kraftfahrstraße	RQ 15,5	~ 40%	straßen- unabhängig	sehr gestreckt	≥ 500	4,5	≥ 8.000	Ein- / Ausfädeln
EKL 2	100	allg. Verkehr	RQ 11,5+	≥ 20 %	straßen- unabhängig oder fahrbahn- begleitend	gestreckt	400 - 900	5,5	≥ 6.000	Ein- / Abbiegen / Kreuzen mit Lichtsignalanlage
EKL 3	90	allg. Verkehr	RQ 11	keine	fahrbahn- begleitend oder auf der Fahrbahn	angepasst	300 - 600	6,5	≥ 5.000	Ein- / Abbiegen / Kreuzen mit/ohne Lichtsignalanlage
EKL 4	70	allg. Verkehr	RQ 9	keine	auf der Fahrbahn	sehr angepasst	200 - 400	8,0	≥ 3.000	Ein- / Abbiegen / Kreuzen ohne Lichtsignalanlage

Abbildung 12: Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale von Landstraßen

Aufgrund der vorgesehenen Maßnahme - Modernisierung einer bestehenden Straße - wird von den vorgegebenen Parametern gerade in Hinblick auf die Trassenführung der RAL für EKL 4 zum Teil abgewichen. Insbesondere auch der RQ 9 mit einer Fahrbahnbreite von 6,50 m ist nicht gegeben; die vorhandenen Querschnitte werden beibehalten. Weiter ist die Unterschreitung des Mindestradius von R200 mit R110 bzw. R100 im Stationsbereich 3+676 bis 3+731 und 3+928 bis 3+985 aufgrund der bestehenden Linienführung gegeben.

Die Linienführung wird ebenfalls beibehalten, genauso wie an den vorhandenen Knotenpunkten keine Änderungen vorgenommen werden.

Die K 347 wird als bevorrechtigte Straße mittels Verkehrszeichenregelung geführt.

Fuß- und Radverkehr wird nicht auf der Fahrbahn geführt, sondern aufgrund der hohen touristischen Bedeutung, wie im Bestand auf einem fahrbahnbegleitenden Geh- und Radweg.

Bei der Planung wurden Aspekte des unterhaltungsfreundlichen Entwerfens und Bauens aus Sicht des Betriebsdienstes berücksichtigt.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

An der Verkehrsqualität wird hinsichtlich der Verbindungs- und Erschließungsfunktion keine Veränderung vorgenommen.

Eine deutliche Verbesserung für den motorisierten Individualverkehr wird durch die Modernisierung mit Beseitigung der Absackungen erreicht. Ein weiterer Aspekt ist, dass durch die Sanierung und den Ausbau

des Geh- und Radweges dieser zur Benutzung attraktiver wird, und Radfahrende wohl nicht mehr auf die Straße ausweichen werden.

Für den ÖPNV ergibt sich eine Qualitätssteigerung ebenfalls durch verbesserte Befahrbarkeit der Strecke nach Beseitigung der Fahrbahnschäden und somit höherer Fahrkomfort für Fahrgäste. Hinzu kommt der barrierefreie Ausbau der Haltestellen im Bereich der Modernisierung.

Für den nichtmotorisierten Verkehr erhöht sich die Qualität deutlich durch das Schaffen ausreichender und komfortabler Breite des Geh- und Radweges und verbesserte Querungsmöglichkeiten der K 347 durch Fahrbahnteiler, welche ausreichende Breiten (mindestens 4,0 m Breite und 3,5 m Tiefe) zum Aufstellen von Fahrrädern erhalten.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Die vorhandene Streckencharakteristik mit angepasster Linienführung führt zum Einhalten einer angemessenen Geschwindigkeit. Die K 347 wird im gesamten Planungsgebiet klar erkennbar als bevorrechtigte Straße geführt.

Die Befahrbarkeit der Knotenpunkte wurde für Schwerverkehr (dreiachsiges Müllfahrzeug) überprüft. Die erforderlichen Sichtfelder sind gewährleistet.

Durch ausreichende Längs- und Querneigungen wird das Oberflächenwasser gut abgeführt.

Durch die Regelbreite des neuen Geh- und Radweges von 2,50 m wird die Sicherheit für diese Verkehrsteilnehmer erhöht. Zudem wird an der Einmündung der Hubertusstraße, der „Meerstraße“ sowie der Einmündung „Alte Moorhütte“ Querungshilfen zur sicheren Querung für zu Fuß gehende und Radfahrende hergestellt. Am Bauanfang ist eine Bedarfsampel für querenden Fuß- und Radverkehr vorhanden.

Die Gleisquerungen sind mit Lichtzeichenanlagen ausgerüstet, um bei Bahnbetrieb den Straßenverkehr anzuhalten.

4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung

Änderungen am Straßennetz werden nicht vorgenommen.

Die Knotenpunkte im Baubereich werden in ihrer Lage und Form beibehalten.

Sich im Baubereich befindliche Wege- und Grundstückszufahrten werden wiederhergestellt und bei Bedarf angepasst.

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Die Trassierung erfolgt unter Beachtung der örtlichen Randbedingungen sowie unter Berücksichtigung der unter Punkt 4.1.1 zugrunde gelegten Entwurfsmerkmale.

Im ersten Teilabschnitt von Bau-Kilometer 1+600 bis 2+765 verläuft die K 347 geradlinig durch zunächst Feld-, dann Waldgebiet. Rechtsseitig befinden sich mehrere Zufahrten zum Campingplatz. Der Radweg verläuft auf der nördlichen Fahrbahnseite hinter einem ca. 1,75 Meter bis ca. 5 Meter breiten Trennstreifen, welcher überwiegend baumbestanden ist.

Im zweiten Teilabschnitt von Bau-Kilometer 2+765 bis 3+745 verläuft die K 347 in einem langgestreckten Linksbogen durch Waldgebiet. Rechtsseitig befinden sich mehrere Zufahrten der Bebauung der Ortslage Weißer Berg. Der Radweg verläuft auf der nördlichen Fahrbahnseite, ca. 3,0 m bis ca. 15 m von der Fahrbahn entfernt. Er wird in nördlicher Richtung um ca. 0,5 m auf 2,50 m verbreitert.

Im dritten Teilabschnitt bei Bau-Kilometer 3+745 beginnt der Vollausbau der K 347. Die Fahrbahnbreite wird bis zur Einmündung der Alten Moorhütte auf die Breite von 6,00 Meter verzogen. Die Einmündung ist mit einem Fahrbahnteiler ausgestattet. Der nordwestliche Fahrbahnrand der Einmündung wird aufgrund der geplanten Querungshilfe und der damit verbundenen Fahrbahnverschwenkung auf den neuen Fahrbahnrand angepasst.

Der Radweg wird durchgängig auf der nördlichen Fahrbahnseite hinter einem ca. 1,75 m breiten Trennstreifen mit einer Breite von 2,50 m neu hergestellt. Hierfür sind erhebliche Baumfällungen erforderlich.

Die K 347 verläuft zunächst in nördliche Richtung und knickt nach ca. 150 m mit einem Radius R 100 Meter in nordöstliche Richtung ab. Ab hier ist ihr Verlauf nahezu geradlinig.

Bei Bau-Kilometer 4+466 mündet rechtsseitig die Hubertusstraße ein. Hier wird die Straßenfläche aufgeweitet, sodass neben den Fahrstreifen beidseitig Busbuchten entstehen. Zwischen den Haltestellen und der Hubertusstraße wird ein Fahrbahnteiler mit 3,5 m Breite eingebaut, welcher auch das sichere Aufstellen von Fahrrädern ermöglicht. Die Haltestellen werden barrierefrei ausgebaut und erhalten zum Teil Wartehäuser und/oder Fahrradbügel.

Nach der Hubertusstraße verlaufen beidseitig der K 347 Entwässerungsgräben, und rechtsseitig beginnen das Naturschutzgebiet, das Vogelschutzgebiet und das FFH-Gebiet. Das Naturschutzgebiet linksseitig beginnt bei Bau-Kilometer 3+810 am Bannseegraben.

Bei Bau-Kilometer 6+920 erfolgt eine Gleisquerung. Im Anschluss beschreibt die K 347 eine Kurve mit einem Radius von 200 m und verläuft dann geradlinig nach Südosten. Hier endet der südliche Graben. In

diesem Bereich ist die zulässige Geschwindigkeit derzeit auf 30 km/h beschränkt. Bei Bau-Kilometer 7+630 erfolgt eine weitere Gleisquerung.

Bei Bau-Kilometer 7+820 werden die beidseitig vorhandenen Fahrbahnrandhaltestellen barrierefrei ausgebaut.

Bei Bau-Kilometer 7+850 kreuzt der „Hauptvorfluter Totes Moor“. Das vorhandene Brückenbauwerk der Straße wird erneuert. Ebenso wird das vorhandene Bauwerk des Geh- und Radweges in gleicher Lage erneuert. Deshalb ist der Weg in diesem Bereich um ca. 5 m von der Straße abgerückt.

Bei Bau-Kilometer 9+040 beginnt eine neue Stationierung, da die Straßenachse zur Herstellung der Verbreiterung des Geh- und Radweges um 2 Meter nach Süden verschwenkt wird.

Bei Bau-Kilometer 0+019 mündet rechtsseitig der Baumannweg ein. Linksseitig befindet sich die Zufahrt zum ASB. Hier enden die Schutzgebiete.

Ab hier verläuft rechtsseitig in einem Fahrbahnabstand von ca. 2 m eine Telekommunikationsleitung mit Holzmasten. Die Oberleitung wird ebenfalls nach Süden verlegt.

Nach der Einmündung Im Bürgermoor / Ernst-Strobach-Platz bei Bau-Kilometer 0+330 wird der vorhandene rechtsseitige Straßenrand wieder aufgenommen. Die Baustrecke endet bei Bau-Kilometer 0+409 entsprechend Bau-Kilometer 9+449. Im innerörtlichen Bereich (Stadt Neustadt am Rübenberge) wird zusätzlich im Übergang zum Bestand eine weitere dynamische Quermöglichkeit für den Radverkehr geschaffen.

4.3.2 Zwangspunkte

Die Trassenführung im Baubereich wird durch die Lage der vorhandenen Straße vorgegeben.

Zwangspunkte sind außerdem die Anschlüsse an die vorhandenen Einmündungen und Zufahrten sowie die querenden und längsseitig verlaufenden Gewässer mit ihren Bauwerken.

Da sich der Radweg ausschließlich auf der Nordseite befindet, und auch die beabsichtigte Verbreiterung des fahrbahnbegleitenden Geh- und Radweges dort stattfindet, wird die Altablagerung (NLÖ-Nr. 2530114069) am Bannsee graben tangiert.

Aus abfallrechtlicher Sicht besteht hier weiterer Untersuchungsbedarf, um eine reibungslose Entsorgung zu erreichen.

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Die Linienführung wurde in Abschnitt 4.3.1 bereits beschrieben.

Die Neutrassierung erfolgt auf Grundlage der Streckenelemente der vorhandenen Fahrbahn. Zwischen Geraden und Radien bis zu 50.000 m werden kurze Abschnitte von ca. 50 m bis 100 m Länge mit Radien zwischen 100 m und 400 m angeordnet. Übergangsbögen sind nur wenige vorgesehen.

Die Geh- und Radwege werden, wie unter Punkt 4.3.1 beschrieben, als gemeinsame Zweirichtungs- Geh- und Radwege geführt. Sie erhalten durchgängig die Regelbreite von 2,50 m.

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Die Kreisstraße verläuft nahezu horizontal durch flaches Gelände. Die Gradienten werden entsprechend der Örtlichkeit angepasst. Dies bedeutet geringe Längsneigungen. Es werden kurze Abschnitte mit Neigungen zwischen 0,1 % und 3,2 % (Ausnahmefall) mit Ausrundungshalbmessern zwischen 2.500 m und 50.000 m vorgesehen.

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Haltesichtweite:

Die erforderliche Haltesichtweite S_h , bezogen auf EKL 4, beträgt auf der ebenen Strecke 90 m. Die nachfolgende Auflistung zeigt die Streckenabschnitte, in welchen die Haltesichtweite von 90 m unterschritten wird.

Bereiche 50 km/h

Richtung Neustadt am Rübenberge

von km 3+830 bis km 3+980

von km 6+846 bis km 6+990

Richtung Mardorf

von km 3+920 bis km 4+095

von km 6+880 bis km 7+145

In den RAA sind in Tabelle 21 Sichtweiten in Abhängigkeit der Rampengeschwindigkeit aufgeführt. Bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h ist eine Haltesicht von 55 m erforderlich (R 125 Meter), welche auch in den Kurven gegeben ist.

Überholsichtweite:

Für das sichere Überholen von Fahrzeugen ist eine Sichtweite von mindestens 600 m erforderlich. Die nachfolgende Auflistung zeigt die Streckenabschnitte in welchen die Überholsichtweite von 600 m unterschritten wird und entsprechend ein Überholverbot vorgesehen ist.

Bereiche Überholverbot

Richtung Neustadt am Rübenberge

von km 2+690 bis km 4+480

von km 4+800 bis km 5+025

von km 6+320 bis km 6+990

von km 8+380 bis km 0+290

Richtung Mardorf

von km 2+850 bis km 5+075

von km 5+445 bis km 5+675

von km 6+880 bis km 7+660

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Die K 347 weist im Bestand eine befestigte Fahrbahnbreite von ca. 5,50 m (Sanierungsbereich) und ca. 6,0 Meter (Vollausbau) auf. Somit ist die Breite entsprechend der EKL 4 nicht vorhanden.

Aufgrund der Lage angrenzend an Schutzgebiete und dem nicht ausreichend tragfähigen Untergrund ist ein Ausbau nicht vorgesehen. Die vorhandenen Breiten werden beibehalten. Dies gilt auch für den Bereich von Bau-Kilometer 3+928 bis Bau-Kilometer 3+985, wo aufgrund des Radius von 100 Metern gemäß RAL, Abschnitt 5.6.3 eine Fahrbahnverbreiterung erforderlich wäre.

Im Sanierungsbereich bleibt der vorhandene Querschnitt ebenfalls erhalten.

Im Ausbaubereich ist folgender Regelquerschnitt vorgesehen:

- 0 - 2,0 Meter Böschung
- 0,50 Meter Bankett
- 2,50 Meter Geh- und Radweg
- 1,75 Meter Trennstreifen
- 6,00 Meter Fahrbahn
- 1,50 Meter Bankett
- 0,25 - 1,5 Meter Böschung

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

Die Verkehrsflächen erhalten eine Befestigung entsprechend des Gutachtens von Dr.-Ing Beyer auf Grundlage der zu erwartenden Verkehrsbelastungen. Für die K 347 ist die Belastungsklasse Bk 1,0 anzusetzen.

Für die Fahrbahnbefestigung mit der Belastungsklasse Bk 1,0 wird der nachstehend aufgeführte Oberbau. Eine Anlehnung an die RStO 12 kann auf Grund der alternativen Leichtbauweise nicht erfolgen.

Asphaltdeckschicht	=	4,0 cm
Asphaltbinderschicht	=	10,0 cm
Schaumbeton	≥	40,0 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus		≥ 54,0 cm

Unter der Asphalttragschicht wird eine Asphalteinlage (Vliesstoff) mit Bitumenemulsion (abgesplittet) eingelegt. Unter dem Schaumbeton wird eine Folie mit Stahlgitter verlegt.

Die Befestigung der Geh- und Radwegflächen und Feldzufahrten erfolgt in Asphaltbauweise unterlagert von Schaumglas.

Asphaltdeckschicht	=	2,0 cm
Asphalttragschicht	=	8,0 cm
Schaumglas	=	30,0 cm
Schaumglas	≥	30,0 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus		≥ 70,0 cm

In folgender Abbildung 13 ist der Querschnitt der K 347 und des Radwegs im Vollausbau dargestellt.

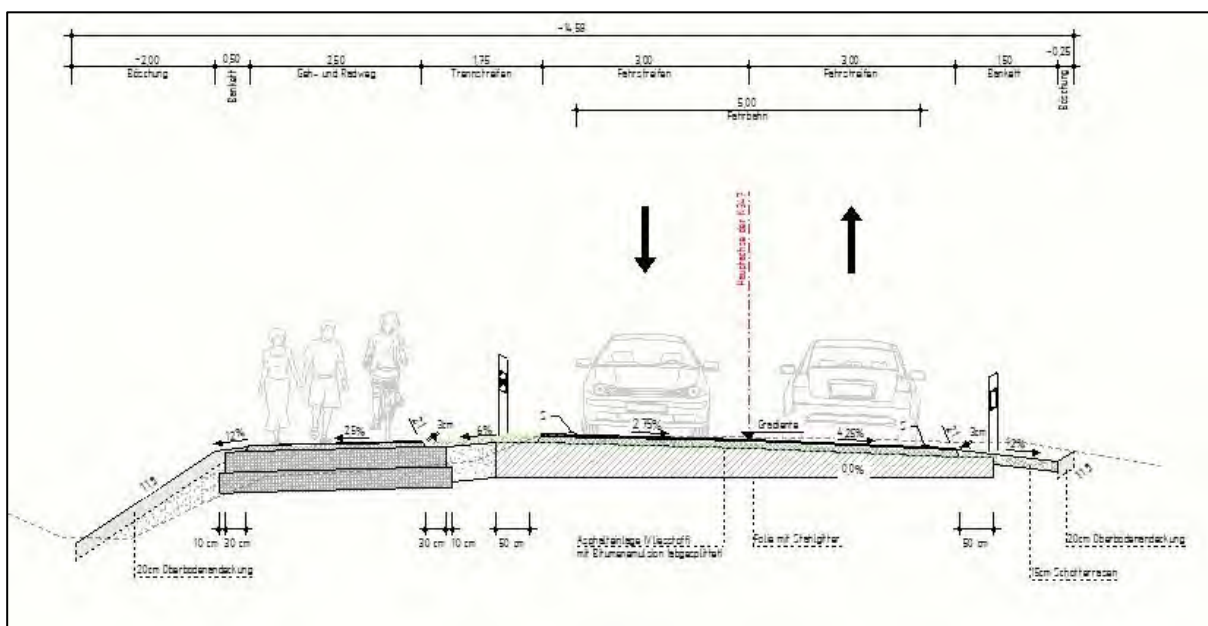


Abbildung 13: Regelquerschnitt Vollausbau

Ausschlaggebend für die Festlegung des Fahrbahnaufbaus ist die langjährige praktische Erfahrung mit Straßenerneuerungen auf wenig tragfähigen, setzungsempfindlichen Untergründen, dass die geplante Straßenkonstruktion mindestens 10 % besser 15 % leichter sein muss als der vorhandene Fahrbahnaufbau.

In der folgenden tabellarischen Darstellung wird die vorh. Fahrbahnkonstruktion mit dem geplanten Aufbau verglichen und gegenübergestellt. Dabei ist der kritische Fall, dass die geplante Gradiente bis zu 20 cm höher liegt als der Bestand, angenommen worden. Im Regelfall wird die Gradiente jedoch Bestandsnah trassiert.

Fahrbahnkonstruktion					
		alt	neu		
	Dichte [t/m³]	Dicke [m]	Gewicht [t/m²]	Dicke [m]	Gewicht [t/m²]
Asphalt	2,55	0,25	0,64	0,12	0,31
Betonsteinpflaster	2,50	0,10	0,25	-	-
Schaumbeton	0,55	-	-	0,40	0,22
Sand	1,90	0,39(vor.)	0,74	0,22(vor.)	0,42
Summe		0,74	1,63	0,74	0,95

Abbildung 14: Gleichgewichtsbetrachtung - Fahrbahn

Diese Gleichgewichtsbetrachtung zeigt, dass der Schaumbeton direkt auf dem Sand nach dem Ausbau des Asphaltes und des Betonsteinpflasters gebaut werden kann. Dadurch können erhebliche Bodenbewegungen eingespart werden. (Zeitlicher, wirtschaftlicher sowie umweltrelevanter Vorteil)

Beim Radweg ist es eine andere Situation, da hier die neue Gradiente bis zu 90 cm über dem vorh. Bestand gebaut wird. Dargestellt haben wir ebenfalls den kritischen Fall, dass bis zu 1,06 m Schaumglas bis zum

Gelände eingebaut werden muss. Dennoch zeigt sich, dass die neue Radwegkonstruktion deutlich leichter ist als der vorh. Aufbau.

		Radwegkonstruktion			
		alt		neu	
	Dichte [t/m³]	Dicke [m]	Gewicht [t/m²]	Dicke [m]	Gewicht [t/m²]
Asphalt	2,55	0,10	0,26	0,10	0,26
Betonsteinpflaster	2,50	0,06	0,15	-	-
Schaumglas	0,15	-	-	1,06	0,16
Sand	1,90	0,10	0,19	-	-
Summe		0,26	0,60	1,16	0,41

Abbildung 15: Gleichgewichtsbetrachtung - Radweg (kritischer Fall)

Feldzufahrten

Bei der Befestigung der Zufahrten wird der Aufbau des Radweges ebenfalls nach außen um 1m verlängert. Anschließend erfolgt die Angleichung zum Bestand mittels 20 cm Schotterrasen.

4.4.3 Böschungsgestaltung

Die Gradiente der Kreisstraße verläuft geländenah. Somit ist nur eine Anpassung an die vorhandenen Böschungen notwendig. Die Anpassung wird mit der Regelneigung von 1 : 1,5 ausgeführt.

Die Abböschung zum Geh- und Radweg erfolgt gleichmäßig mit 12 %.

Die Bankette werden mit Schotterrasen von 15 cm Dicke ausgeführt. Die Böschungen erhalten eine Oberbodenandeckung von 20 cm.

Die vorhandenen Entwässerungsgräben bleiben erhalten.

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Entlang der Kreisstraße ist im Planungsbereich in weiten Bereichen Baumbestand vorhanden. Sich im Baubereich befindliche Bäume werden gefällt. Im Landespflegerischen Begleitplan werden Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen.

Bei Bau-Kilometer 7+850 sind zwei Brückenbauwerke im Zuge der K 347 und des Geh- und Radweges mit Brückenkappen und Geländer vorhanden. Das Bauwerk der Straße wird im Zuge der Baumaßnahme durch ein neues Bauwerk ersetzt. Der Geh- und Radweg wird aus diesem Grund verschwenkt.

Bei der Bahnquerung Bau-Kilometer 6+920 sind Betonblöcke im Nebenbereich der Straße zur Absperrung aufgesetzt.

Zwischen den letzten beiden Einmündungen auf der südlichen Fahrbahnseite befinden sich Holzmasten einer Telekommunikationsleitung. Diese müssen versetzt werden, da die Trasse der Straße zum Ausbau des Geh- und Radweges in diesem Bereich verschwenkt wird.

Des Weiteren sind Schaltkästen, Masten von Beschilderungen, ein Wartehaus an einer Bushaltestelle, Masten der Lichtzeichenanlagen, Zäune der Bebauung Weißer Berg und Holzpoller zur Verhinderung von Parken im Straßenseitenraum vorhanden.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Die Baumaßnahme beinhaltet die Erneuerung einer vorhandenen Straße im bestehenden Straßennetz. Es finden keine Änderungen an der Anordnung von Knotenpunkten statt.

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Der vorhandenen Knotenpunkte bleiben in der bestehenden Form erhalten. Eine Neubemessung findet nicht statt.

Die Befahrbarkeit wurde mittels Schleppkurvensimulation überprüft.

Die erforderlichen Sichtdreiecke werden ermittelt und in den Lageplänen dargestellt.

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Die vorhandenen Wegebeziehungen bleiben erhalten.

Der Fuß- und Radverkehr wird im Zuge der K 347 entsprechend dem Bestand fahrbahnbegleitend auf der Nordseite geführt. Der vorhandene Geh- und Radweg wird im Planungsbereich auf die Regelbreite von 2,50 m ausgebaut.

An der Einmündung der Alten Moorhütte, der Meerstraße und der Hubertusstraße werden Querungshilfen in der K 347 mit Aufstellfläche für Fußgänger und Fahrräder hergestellt.

Die Haltestellen des ÖPNV bleiben in ihrer Lage erhalten. Sie sind auf der Nordseite vom Geh- und Radweg aus und auf der Südseite von den einmündenden Straßen aus erreichbar bzw. durch Querung der K 347 beim neuen Brückenbauwerk.

An den vorhandenen Gleisquerungen werden Gleisschwellen aus Beton eingebaut.

Die Zufahrten und Zugänge werden wiederhergestellt.

4.6 Besondere Anlagen

Besondere Anlagen sind im Baubereich nicht vorhanden und auch nicht erforderlich.

4.7 Ingenieurbauwerke

Die Querungsbauwerke des Hauptvorfluters Totes Moor im Zuge der K 347 bei Bau-Kilometer 7+850 werden als Einfeldbauwerke mit einer Länge von 12 m neu errichtet.

4.8 Lärmschutzanlagen

Lärmschutzanlagen sind im Baubereich nicht vorhanden und auch nicht erforderlich.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

Die K 347 wird von der Buslinie 831 (Schneeren - Mardorf - Neustadt) und der Fahrradbuslinie 835 (Wunstorf - Neustadt) befahren. Im ersten Teilabschnitt verkehrt zusätzlich die Buslinie 830 (Mardorf - Schneeren - Eilverse - Neustadt)

Im Planungsbereich befinden sich die Bushaltestellen Mardorf - Strandhotel (Fahrbahnrandhaltestellen, Linien 830, 831, 835), Mardorf - Vogeldamm (Nordseite Busbucht, Südseite Fahrbahnrandhaltestelle, Linien 831, 835) und Moorstraße (Fahrbahnrandhaltestellen, Linien 831, 835). Die Haltestelle Moorhütte (Linien 830, 831, 835) befindet sich außerhalb des Baufeldes in einer Parallelstraße.

Die bei Bau-Kilometer 3+050 vorhandenen Bushaltestellen (Strandhotel) im Sanierungsbereich werden barrierefrei neu hergestellt, die nördliche Haltestelle erhält ein Wartehaus sowie Fahrradbügel.

Die Haltestellen Vogeldamm werden sich gegenüberliegend in Busbuchten barrierefrei neu hergestellt und erhalten jeweils Fahrradbügel. Östlich wird eine Querungshilfe in die K 347 eingebaut.

Die Haltestellen Moorstraße werden sich gegenüberliegend als Fahrbahnrandhaltestellen neu hergestellt und barrierefrei ausgebaut. Die südliche Haltestelle erhält zusätzlich ein Geländer an der Böschungskante.

Bei Bau-km 6+920 sowie Bau-km 7+630 sind Gleisquerungen von Bahnanlagen des Torfabbaus vorhanden. Die vorhandenen „Andreaskreuze“ und Lichtsignalanlagen zur Sicherung des Bahnverkehrs bleiben erhalten. Die erforderlichen Sichtweiten werden ermittelt und im Längsschnitt dargestellt.

4.10 Leitungen

Im Bereich der Straßenanlage des Baufeldes befinden sich Leitungen der öffentlichen Ver- und Entsorgung. Sie werden in erforderlichem Umfang verlegt und während der Bauzeit gesichert. Hierbei ist darauf zu achten, dass in der zukünftigen Fahrbahn im Bereich des Schaumbetons (Fahrbahn+0,5 m Überhang) des Vollausbaus in Zukunft keine Leitungstrassen mehr vorhanden bzw. geplant werden können. Jegliche Leitungen sind außerhalb dieser Flächen zu verlegen. Einzelheiten einer erforderlichen Leitungsverlegung werden zwischen dem Baulastträger und dem Betreiber der Leitung vor Beginn der Bauarbeiten geregelt. Die Kostentragung erfolgt nach den gesetzlichen bzw. vertraglichen Regelungen.

4.11 Baugrund

Ergänzend zu dem bereits im Abschnitt 2.1 aufgeführten FWD-Ergebnissen wurden im Vorwege der Planungen Impulsradarmessung in Längs- sowie Querrichtung aufgenommen.

Beim Impulsradar handelt es sich um ein Echo-Verfahren, bei dem kurze, sehr schnell aufeinander folgende elektromagnetische Impulse ausgesendet werden, die mittels einer geeigneten Antenne ins Erdreich abgegeben werden. Die Impulse breiten sich im Boden aus und werden von dort vorhandenen Objekten, wie z. B. Leitungen, Schichtgrenzen, Steinen oder Hohlräumen reflektiert. Dabei ergeben sich je nach vorgefundenen Bodenschichten unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten bzw. Laufzeiten.

Die dabei aufgezeichneten Werte können in Form von Radargrammen (siehe Abbildung 14) dargestellt und ausgewertet werden. Zur besseren Ansprache und Zuordnung der jeweiligen Bodenschichten werden Kalibrierungsbohrungen durchgeführt.

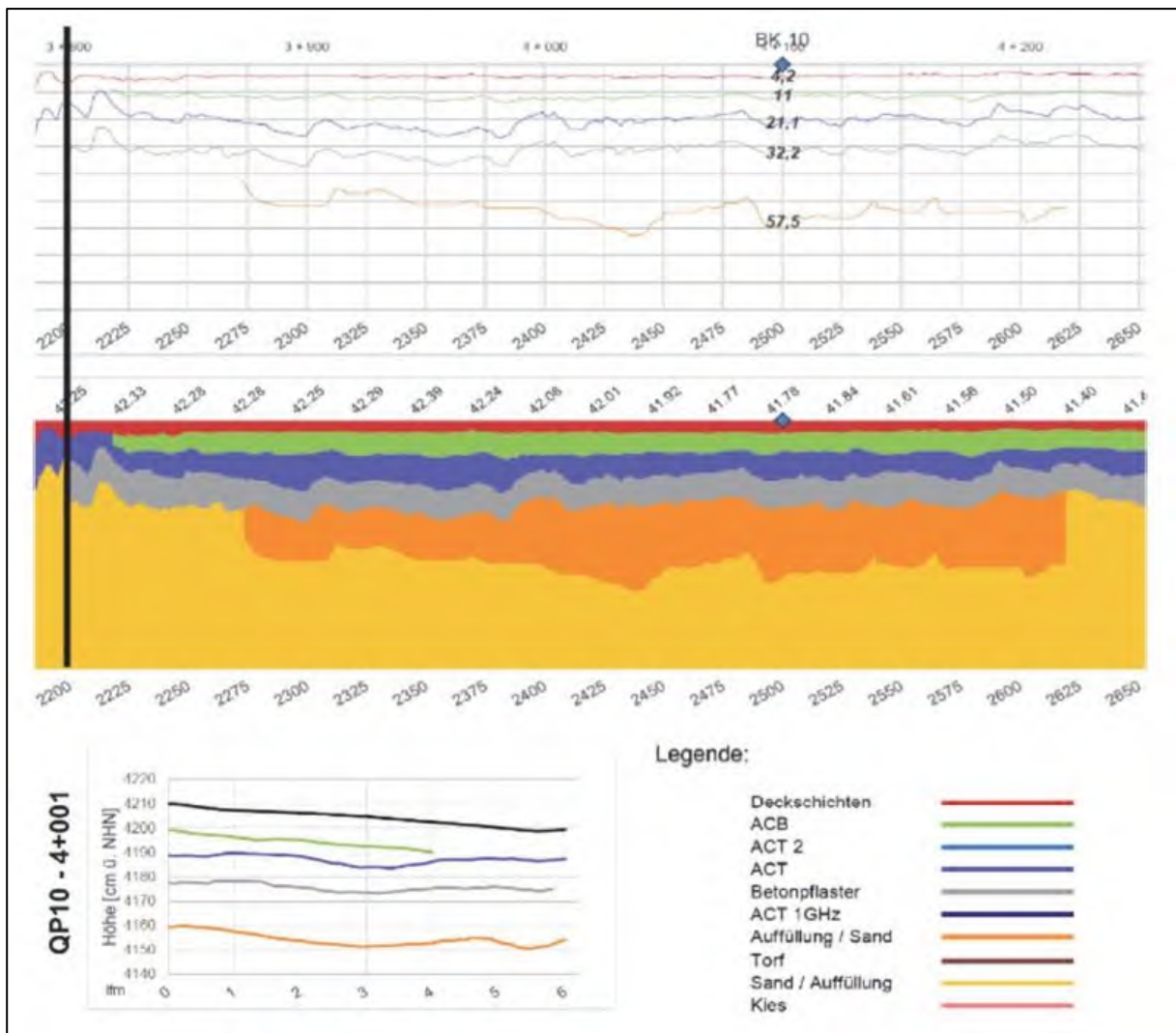


Abbildung 16: Impulsradar im Längs- und Querschnitt – Beginn Vollausbau

In der Abbildung 15 ist die Mächtigkeit und Tiefenlage des Torfes (bräunliche Färbung) dargestellt.

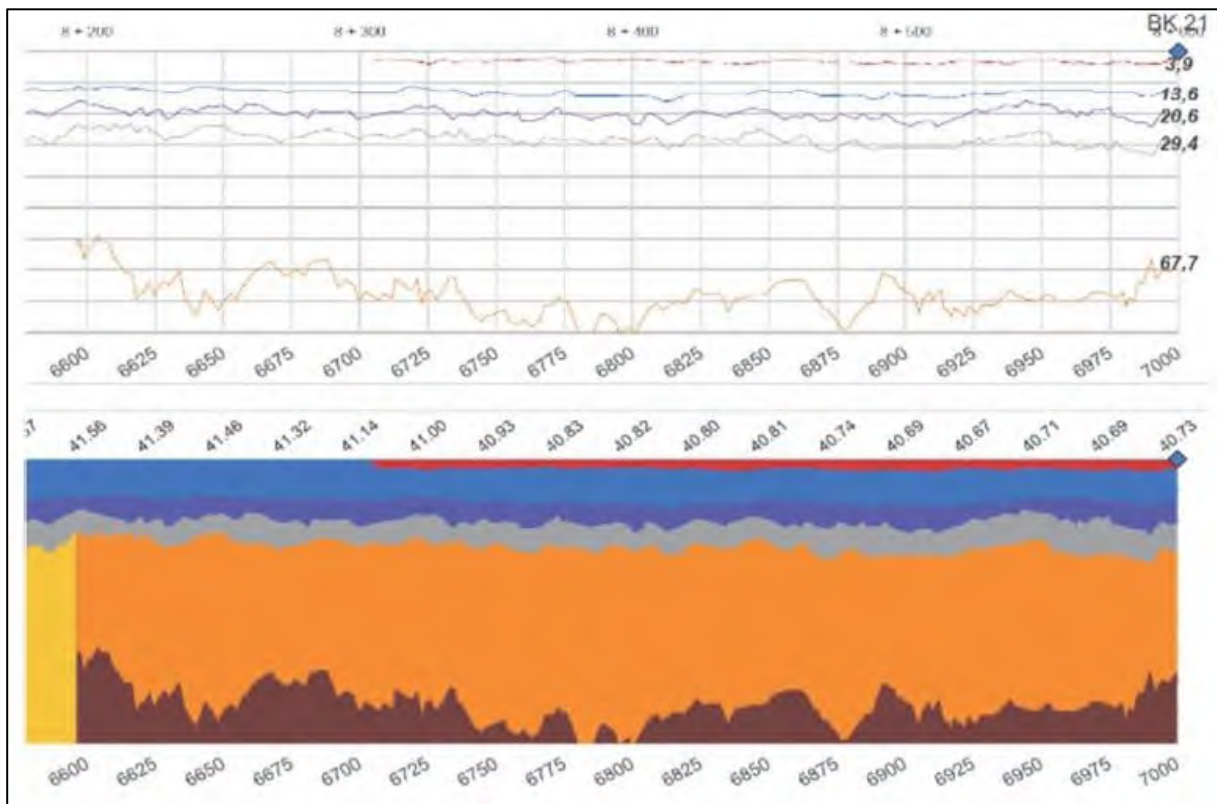


Abbildung 17: Impulsradar im Längsschnitt mit Darstellung des Torfes

Da für das Setzungsverhalten sowie die Tragfähigkeit der Straße die Torfhorizonte entscheidend sind, wurden diese schematisch in dem folgenden Diagramm (Abbildung 16) entsprechend der Tiefe unterhalb der Fahrbahnoberkante dargestellt. Demnach ist ab der Stationierung 4+000 bis Streckenende mit einem wenig tragfähigen, setzungsempfindlichen Untergrund zu rechnen.

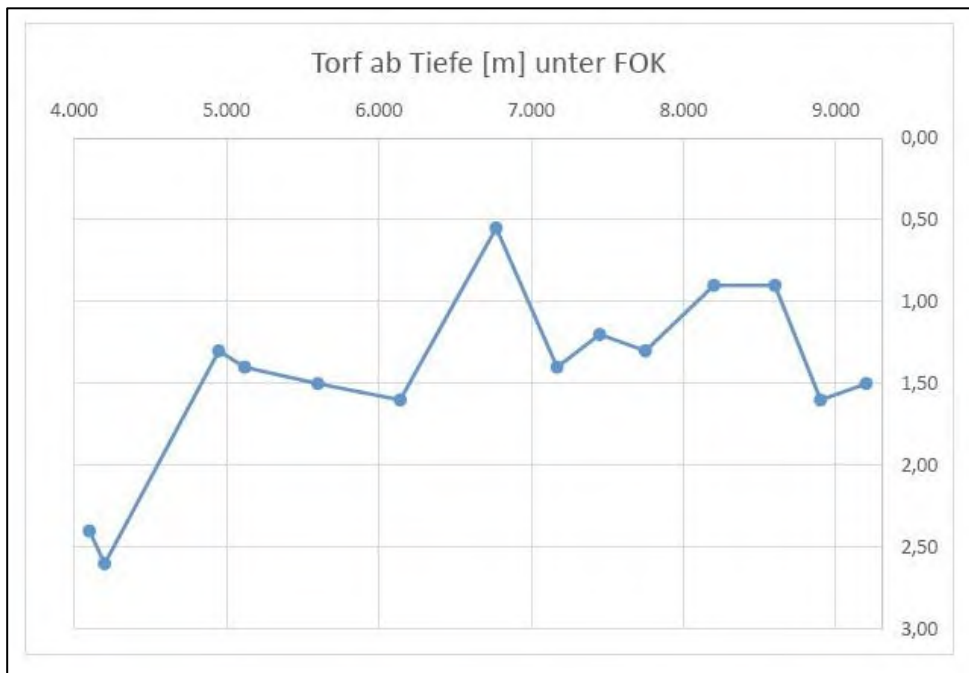


Abbildung 18: Torf-Tiefenlage

Im nächsten Abschnitt werden die eingesetzten Leichtbaustoffe Schaumbeton sowie Schaumglas mit ihren Eigenschaften vorgestellt.

Schaumbeton

Der Schaumbeton ist ein leichter Beton (eine Art Porenbeton, aber mit geschlossenen Poren), der aus Zement, Wasser und Schaum besteht. Im Straßenbau arbeiten wir üblicherweise mit einem Gewicht des Schaumbetons von 500 bis 600 kg/m³ als Trockengewicht, das entspricht ca. einem Fünftel des Gewichtes von Asphalt bzw. Beton. Der Schaumbeton wird seit vielen Jahren eingesetzt, um das Gewicht eines Flächenbauwerkes (z.B. bei Straßen) auf wenig tragfähigem und setzungsempfindlichen Baugrund zu vermindern und dadurch spätere Setzungen zu vermeiden.

Der Schaumbeton wird mit einem Schlauch, wie eine Flüssigkeit, eingebracht und verdichtet sich selbständig, d.h., es muss keine Verdichtungsarbeit geleistet werden. Die Förderlänge des Schaumbetons beträgt dabei mittlerweile bis zu 1.000 m (bei einem Herstellungsgewicht von bis zu 680 kg/m³).

In einem Lkw (die Baustelleneinrichtung) werden der Zement, das Wasser und der Schaum vor Ort gemischt. Silofahrzeuge mit dem Zement und ggf. noch ein Wasserwagen stehen am Baufeld. Es ist beim Schaumbetoneinbau keine Arbeitsebene notwendig und es entstehen keinerlei Vibrationen oder

Beanspruchungen des Untergrundes und der umliegenden Bebauung. Der Schaumbeton kann direkt auf den Untergrund / die Unterlage gebaut werden und wird auf einer Folie eingebracht, um das unkontrollierte Austrocknen des Schaumbetons zu verhindern.

Nachfolgend sind die Untersuchungsergebnisse des Schaumbetons des unabhängigen Prüfinstituts Dr.-Ing. Gauer abgebildet (s. Abb. 19):

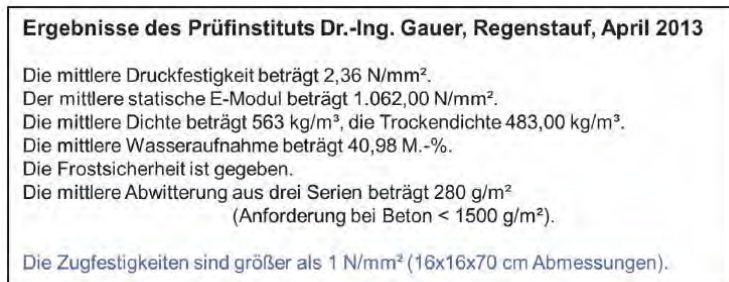


Abbildung 19: Materialuntersuchung Schaumbeton

Schaumglas

In den ersten Planungsphasen wurde der Einbau von Blähglasschotter präferiert, da das Material Wasser aufnehmen kann und einen Auftrieb von 250 kg/m² hat.

Im Zuge der weiteren Projektbearbeitung wurden die tatsächlichen, späteren Moorvernässungshöhen festgelegt. Daraus resultierend wird innerhalb des Straßenkörpers der K347 Moorstraße kein permanenter Wasserstand vorherrschen, sodass der Einbau von Schaumglas vorgesehen ist.

Folgende Eigenschaften zeigen die Vorteile des Materials auf:

- Ressourcen schonender Produktionsprozess
- Hochwertiges Blähglas-Produkt auf Basis von Altglas
- Drainage fähiges Verbundschichtensystem
- Gleichbleibendes Gewicht auf Dauer der gesamten Nutzungszeit
- Reduzierung von Oberflächenwasser
- Einfacher Materialeinbau mit reduzierter Schichtenfolge
- Führung von Leitungs- und Rohrsystemen im Verbundschichtensystem
- Nutzung der Schichtenkonstruktion als Baustraße
- Positive Baugrundverträglichkeit LAGA Z0 – Sand
- Keine Ablagerung von Micro-Kunststoffen im Grundwasser

- Reduzierte Setzungsfunktion
- Keine Materialschrumpfung
- Schneller Einbau mit Straßenbau üblichen Arbeitsgeräten
- Variable Schütthöhe von 40 cm bis 200 cm
- Reduzierung der Bauzeiten
- Keine Abbinde-Zeiten
- Geringes Eigengewicht

4.12 Entwässerung

Das auf den Verkehrsflächen anfallende Oberflächenwasser wird wie im Bestand über die Böschungen in die anstehenden Entwässerungseinrichtungen eingeleitet und versickert bzw. zum Vorfluter geleitet. Der Eingriff in die bestehenden Verhältnisse soll so gering wie möglich gehalten werden.

4.13 Straßenausstattung

Die Verkehrsanlage erhält die erforderliche verkehrsregelnde Beschilderung sowie Fahrbahnmarkierung in Abstimmung mit der zuständigen Verkehrsbehörde. Die vorhandene Wegweisung bleibt erhalten. Die vorhandenen Lichtsignalanlagen der Gleisquerungen bleiben ebenfalls erhalten.

Da es sich bei der geplanten Maßnahme um eine Modernisierungsmaßnahme der Straße handelt, sind gemäß den Anwendungsempfehlungen zur RPS 2009 der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr die genannten Richtlinien nicht anzuwenden. Es sind dementsprechend keine Fahrzeug-Rückhaltesysteme zur Absicherung der Hindernisse erforderlich. Abweichend hiervon sind gemäß den Anwendungsempfehlungen die Anforderungen der RPS 2009 anzuwenden, „falls bei einer baulichen Erhaltungsmaßnahme bestehende Schutzeinrichtungen im Zuge der Bauarbeiten erneuert bzw. entfernt werden.“

Im Kurvenbereich $R = 200$ Meter ist von ca. Bau-km 6+950 bis ca. Bau-km 7+100 auf der nördlichen Seite eine passive Schutzeinrichtung vorhanden, desgleichen auf der südlichen Seite von ca. Bau-km 6+930 bis ca. Bau-km 6+960. Im Zuge der Maßnahme wird der Kurvenbereich auf eine Geschwindigkeit von 50 km/h reduziert. Aufgrund der Geschwindigkeitsreduzierung werden in diesem Bereich gemäß RPS 2009 keine Schutzeinrichtungen mehr erforderlich, die vorhandenen Anlagen entfallen.

Weitere Schutzeinrichtungen gibt es rechtsseitig bei der Einmündung „Im Bürgermoor“ sowie linksseitig am Bauende des Geh- und Radweges. Diese Bereiche befinden sich innerorts, so dass gemäß RPS 2009 keine Schutzeinrichtungen erforderlich sind. Sie entfallen im Zuge der Baumaßnahme.

Das nach der Zufahrt zum Kompostwerk auf der nördlichen Seite vorhandene Geländer entlang des Geh- und Radweges wird durch eine neue Absturzsicherung ersetzt.

5. Angaben zu den Umweltauswirkungen

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.1.1 Bestand

Siehe Unterlage 19 – landschaftspflegerische Begleitplanung

5.1.2 Umweltauswirkungen

5.2 Naturhaushalt

Die geplante Baumaßnahme findet weitgehend im vorhandenen Verkehrsraum statt.

Durch die Verbreiterung des vorhandenen Geh- und Radwegs werden neben den bisher versiegelten Verkehrsflächen auch randlich angrenzende Biotope beansprucht.

Das angrenzende FFH-Gebiet bleibt von der Maßnahme unberührt.

5.3 Landschaftsbild

Die fahrbahnbegleitenden Gehölze, überwiegend Birken, weisen eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für das Landschaftsbild auf. Die feuchte- und nässeabhängigen Biotope an der K 347 stellen charakteristische Landschaftsbildelemente dar.

5.4 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Kultur- und sonstige Sachgüter sind von der Baumaßnahme nicht betroffen.

5.5 Artenschutz

Die geplante Baumaßnahme liegt angrenzend an ein Vogelschutzgebiet. Im direkten Umfeld der Kreisstraße sind keine wertvollen Brutvogellebensräume zu erwarten.

Des Weiteren verläuft der betroffene Bereich der K 347 in weiten Teilen durch ein Naturschutzgebiet. Durch Vorgaben für die Baudurchführung wird ein größtmöglicher Schutz gewährleistet.

5.6 Natura 2000-Gebiete

Angrenzend an den Straßenraum befindet sich südlich von Bau-Kilometer 4+500 (östlich der Hubertusstraße) bis Bau-Kilometer 9+040 (westlich des Baumannswegs) das FFH-Gebiet Steinhuder Meer.

Das Steinhuder Meer gehört zu den Feuchtgebieten internationaler Bedeutung und ist gleichzeitig mit den Meerbruchswiesen als Natura 2000-Gebiet gemäß FFH-Richtlinie und EU-Vogelschutzrichtlinie gemeldet.

Das FFH-Gebiet ist von der Planung nicht betroffen.

5.7 Weitere Schutzgebiete

Angrenzend an die Baumaßnahme befinden sich als weiteres Schutzgebiete das Naturschutzgebiet „Totes Moor“.

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

Bei der Bauausführung sind folgende allgemeine Vermeidungsmaßnahmen zu beachten:

- Bei der Oberbodenbehandlung und -wiederverwertung sind die DIN-Normen 18.300 und 18.915 zu beachten
- Anfallender, überschüssiger Boden ist schadlos weiter zu verwenden; erfolgt eine Andeckung auf nichtöffentlichen Flächen, so hat der AN vorab die Genehmigung des AG einzuholen
- Die Entnahme von notwendigen Baustoffen hat aus genehmigten Abbauten zu erfolgen
- die Verwendung von güteüberwachten Materialien ist vertraglich festzulegen
- Arbeitsstreifen sind zu rekultivieren
- Lagerflächen und Flächen der Baustelleneinrichtung sind wiederherzustellen
- Seitenräume sind mit dem vorhandenen Oberboden wieder anzudecken
- zur Vermeidung von Beeinträchtigungen des Boden- und Wasserhaushaltes und zur unmittelbaren Verbesserung der kleinklimatischen Situation sind die Böschungsbereiche mit einer krautreichen Rasenmischung anzusäen

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Es sind keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich und vorgesehen.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Da es sich bei dieser Baumaßnahme um eine Erneuerungsmaßnahme im Bestand handelt, wurde eine gesonderte Ermittlung der Luftschadstoffe nicht durchgeführt.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Wassergewinnungsgebiete werden durch die geplante Baumaßnahme nicht berührt. Besondere Maßnahmen sind daher nicht erforderlich.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Siehe Unterlage 19 – landschaftspflegerische Begleitplanung

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

-entfällt-

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

7. Kosten

Für die Baumaßnahme ergeben sich gemäß Kostenschätzung mit Stand 25.10.2022 folgende Herstellungskosten:

Grunderwerbskosten (nicht bekannt)	- €
Kosten Bauwerk (nicht bekannt)	- €

Baukosten aufgegliedert:

BE und Verkehrssicherung	317.500 €
Erdbau	2.403.370 €
Leitungsgräben / Entwässerung	48.600 €
Schichten ohne Bindemittel	4.885.635 €
Asphaltarbeiten	1.903.076,80 €
Pflasterarbeiten	46.000 €
Ausstattung	185.100 €
Landschaftsbau	0 €
Verschiedenes	90.300 €
Gesamtkosten (netto)	9.879.581,80 Euro

Die durch die Baumaßnahme anfallenden Kosten werden durch die Region Hannover getragen.

Eine Kostenbeteiligung Dritter ergibt sich für Versorgungsträger im Rahmen bestehender Verträge.

8. Verfahren

Zur Erlangung der Baurechte wird ein Planfeststellungsverfahren nach § 38 Niedersächsisches Straßengesetz (NStrG) in Verbindung mit den §§ 73-78 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) bei der Region Hannover als Planfeststellungsbehörde durchgeführt.

9. Durchführung der Baumaßnahme

Bauzeit

Die Abwicklung der Bauarbeiten ist in Abstimmung mit den Vertretungen der vom Bau betroffenen Unternehmen, Verbänden und Behörden durchzuführen.

Die bauliche Umsetzung ist für 2026/2027 vorgesehen. Für die Durchführung der Baumaßnahme wird eine Bauzeit von ca. neun Monaten angesetzt.

Erschließung der Baustelle

Für die verkehrliche Erschließung steht die K 347 zur Verfügung. Diese ist über die anschließenden Straßenverbindungen L 360 im Westen und B 442 im Osten erreichbar.

Es wurde seitens der ASB die Möglichkeit der teilweisen Befahrung der Wirtschaftswege der ASB während des Neubaus der Straße in Aussicht gestellt. Dafür ist eine detaillierte Zeitplanung Voraussetzung. Es fahren ca. 150 Lkw/Tag ab Station 9+000 nach Neustadt hinein.

Bauablauf

Aufgrund der geringen Tragfähigkeit des Untergrundes ist ein Vor-Kopf-Einbau erforderlich. Die Maßnahme muss deshalb unter Vollsperrung umgesetzt werden. Entsprechende Umleitungsstrecken werden im weiteren Planungsablauf mit den zuständigen Verkehrsbehörden abgestimmt.

Fahrbahn – Baustraße

- Vorhandenes Bankett beidseitig der Fahrbahn aufnehmen und wegfahren
- Vorhandenen Asphalt fräsen
- Betonpflaster mit Bagger aufnehmen und abfahren
- Erdplanum herstellen
- Schalung für Schaumbeton an notwendigen Stellen aufbauen
- Fortifix verlegen
- Schaumbeton einbauen
- Schaumbeton fräsen (in Längsrichtung, in Kurvenbereichen mit 5% auch in Querrichtung)
- Schaumbetonoberfläche reinigen
- Haftkleber auf Fräsfläche sprühen
- Fortifix in Bitumenemulsion auf Schaumbeton verlegen
- Variable SMA-Binderschicht 0/16 auf Fortifix einbauen

- Die Befahrung des SMA-Binders 40 cm von den Fahrbahnrandern mit geeigneten Maßnahmen unterbinden

Radweg

- Vorhandenes Bankett neben dem Radweg zur Grabenseite aufnehmen
- Asphalt fräsen
- Betonpflaster abschnittsweise aufnehmen und abfahren
- Erdplanum herstellen
- Gewebe einbauen und hochschlagen
- 1. Lage Schaumglas einbauen und verdichten
- Gewebe umschlagen und vernähen
- 2. Lage Schaumglas einbauen und verdichten
- Gewebe umschlagen und vernähen
- Dünne Schicht 0/22 Brechkorn einbauen
- Asphalttragschicht einbauen
- Haftkleber für Haftung ansprühen
- Asphalttragschicht einbauen
- Anspritzen der Asphaltflanken

Fahrbahn – auf Baustraße

- SMA-Binder ausschließlich in Querrichtung fräsen
- Haftkleber für Haftung ansprühen
- Asphalttragschicht einbauen, nicht vertikal schlagend verdichten
- Haftkleber für Haftung ansprühen
- Asphaltdeckschicht einbauen, nicht vertikal schlagend verdichten
- Anspritzen der Asphaltflanken
- Bankett herstellen
- Schilder aufstellen
- Leitpfosten aufstellen
- Markierung aufbringen

**Erläuterungsbericht (P1902): Modernisierung der K 347 nebst Verbreiterung des begleitenden Geh
und Radweges, Weißer Berg - Neustadt**

FESTSTELLUNGSENTWURF

Bearbeitet:

Ingenieurgesellschaft für Bau- und Vermessungswesen

Lüneburg, 26. August 2024

Im Auftrage: gez. M. Drews