

Kurzerläuterung/ Nachtragsbegründung

**Änderung BÜ Braschwitz „Ewald-Brandt-Straße (K2135)“
Bahn-km 78,500 Strecke 6403 Magdeburg Hbf – Leipzig Messe Süd**

Maßnahmenkomplex ESTW Köthen
3. IBN-Stufe ESTW Niemberg

Inhaltsverzeichnis

1	Begründung der Erforderlichkeit eines Nachtrages zur Kreuzungsvereinbarung	3
1.1	Sachstand zum Zeitpunkt des Abschlusses der KV (2018/ 2019)	3
1.2	Aktueller Sachstand (2024).....	3
2	Geänderte und zusätzliche reale, kreuzungsbedingte Leistungen.....	5
2.1	Straßenbau – grundhafter Ausbau der Nebenstraßen im I. / II. Quadranten.....	5
2.2	Straßendurchlass II. / III. Quadrant.....	5
2.3	Zufahrt III. Quadrant.....	9
2.4	Straßenbeleuchtung.....	9

1 Begründung der Erforderlichkeit eines Nachtrages zur Kreuzungsvereinbarung

1.1 Sachstand zum Zeitpunkt des Abschlusses der KV (2018/ 2019)

Die Kreuzungsvereinbarung (KV) zur Änderung des Bahnübergangs (BÜ) in Braschwitz, Bahn-km 78,500 der DB-Strecke 6403, wurde am 16.07.2018/ 22.01.2019/ 05.03.2019 durch die Kreuzungsbeteiligten gezeichnet und am 22.05.2019 durch die oberste Landesbehörde Sachsen-Anhalts mit Kürzung der kreuzungsbedingten Kostenmasse genehmigt.

Der Umfang der Realmaßnahme am BÜ sieht u.a. den Umbau der bestehenden mechanischen Vollschränke (mVs) in eine automatische Bahnübergangssicherungsanlage (BÜSA) mit Gefahrenraumfreimeldeanlage (GFR) sowie die Einbindung in die neue Elektronische Stellwerkstechnik ((ESTW) vor. Des Weiteren werden im BÜ- und Räumbereich eine regelkonforme Straßenbreite realisiert und die Gehweganlagen in Regelbreite angepasst und über den BÜ geführt. Folgemaßnahmen sind die Herstellung notwendiger Schleppkurven in den Nebenstraßen (I./ II. Q.), die Anpassung einer Zufahrt im Räumbereich (III.Q.), die Erweiterung der BÜ-Befestigung, die Anpassung der Straßenbeleuchtung infolge des Entfalls der BÜ-Beleuchtung und die Anpassung eines Straßendurchlasses im II./ III. Quadranten (Gewässer II. Ordnung, Nebengraben der Reide).

Der kreuzungsbedingte Umfang ist mittels Fiktiventwurf abgrenzt, der sowohl reale als auch reine Fiktivleistungen umfasst. Er beinhaltet die Herstellung einer regelkonformen Straßenbreite im BÜ- und Räumbereich ($\geq 6,50 \text{ m} / \geq 6,84 \text{ m}$) mit grundhaften Eingriff in die Straßenanlagen sowie die Ausbildung notwendiger Schleppkurven in den Nebenstraßen. Die vorhandenen Gehweganlagen werden im II. und IV. Quadranten infolge der Straßenverbreiterung angepasst und regelkonform ausgebildet (1,80 m zzgl. 50 cm Sicherheitsraum). Zur sicheren Führung der Fußgänger wird ein Gehweg im Bereich I./ II. Quadrant regelkonform über den BÜ geführt. Entsprechende Aufstellflächen sind herzustellen. Die bestehende Bahnübergangssicherungsanlage (mVs) muss an die neue Straßenbreite sowie den neu überführten Gehweg angepasst (Versetzen der Anlagenteile, Anpassung Drahtzugleitungen ins Stellwerk) bzw. um Anlagenteile ergänzt werden. Kreuzungsbedingte Folgemaßnahmen sind auch hier die Anpassung der Zufahrt im II. Quadranten, die Erweiterung der BÜ-Befestigung, die Anpassung der Straßenbeleuchtung und die Anpassung des vorhandenen Straßendurchlasses.

Für die Realmaßnahme wurde 2018 ein Planfeststellungsverfahren nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz (AEG) beantragt.

Die Realisierung der Maßnahme war ursprünglich für 2020 im Rahmen der 2. IBN-Stufe ESTW Köthen geplant

1.2 Aktueller Sachstand (2024)

Der 2018 gestellte Antrag auf Planfeststellung wurde seitens der DB InfraGO AG zurückgezogen und die Genehmigungsplanung grundhaft überarbeitet. Eine Neueinreichung mit Antrag auf Plangenehmigung erfolgte 2020. Mit Datum vom 16.06.2022 erging der Plangenehmigungsbeschluss durch das EBA, Ast. Halle (Az. 631ppw/005-2020#062).

Anlage 1: Kurzerläuterung/ Nachtragsbegründung

Aufgrund des nicht vorliegenden Baurechts und infolge fehlender Sperrpausen musste die Umsetzung der Maßnahme von 2020 auf 2023 verschoben werden.

Die Leistungen zum realen Umbau des BÜ 78,5 wurden 2023 vergeben und durch den BauAN BUG Verkehrsbau SE realisiert. Die Inbetriebnahme erfolgte ebenfalls 2023.

Von den Realmaßnahmen sind folgende Leistungen kreuzungsbedingt (vgl. Anlage 6.2: LV 17.1):

- Herstellen regelkonformer Straßen- und Gehweganlagen im Kreuzungsstück des BÜ sowie in den 27m-Räumbereichen vor/ hinter dem BÜ ($\geq 6,50$ m / $\geq 6,84$ m) unter Berücksichtigung der erforderlichen Kuppen- und Wannenausrundungen (grundhafter Straßenausbau)
- Herstellen notwendiger Schleppkurven in den Nebenstraßen I. / II. Quadrant und Aufweitung der Nebenstraßen jeweils auf Länge des 27m-Räumbereiches (grundhafter Straßenausbau)
- Aufweitung und Anpassung der Zufahrt im III. Quadranten zur Gewährleistung der Räumbarkeit des BÜ
- Erweiterung der BÜ-Befestigung infolge der Herstellung regelkonformer Straßen- und Gehweganlagen
- Ersatzneubau des vorhandenen Straßendurchlasses (II. / III. Q.) als Rahmenbauwerk auf einer Länge von 34,00 m
- Markierungs- und Beschilderungsarbeiten
- Sicherung / Umverlegung Medien Dritter
- Grunderwerb und vorübergehende Flächeninanspruchnahmen

Reine kreuzungsbedingte Fiktivleistungen sind:

- Anpassung der vorhandenen mechanischen Vollschränkenanlage an die neu hergestellten Straßen-/ Gehwegbreiten

Die genehmigte, kreuzungsbedingte Kostenmasse wurde aufgrund der realen Anteile um ca. 52% überschritten (vgl. Anlage 6: Kostenübersicht/ Kostengegenüberstellung). Dies resultiert zum einen aus der Überarbeitung der GP-Unterlage mit Neubeantragung des Baurechts. Grundlage der Kreuzungsvereinbarung war die ursprüngliche Planung der Lph 3/ 4 mit Kostenberechnung; die Umplanung und folgend die plangenehmigten Änderungen sind nicht im Vertragswerk berücksichtigt. Zum anderen kam es auch infolge der Realisierung zu geänderten und zusätzlichen Leistungen. Kostensteigerungen im Zuge der Vergabe und der Baupreisentwicklungen (Kostenstand KV 2018 vs. Vergabe der Bauleistungen 2023) fließen ebenfalls ein.

Nachfolgend soll die Notwendigkeit der geänderten und zusätzlichen Maßnahmen kurz dargelegt und deren Kreuzungsbedingtheit begründet werden.

2 Geänderte und zusätzliche reale, kreuzungsbedingte Leistungen

2.5 Straßenbau – grundhafter Ausbau der Nebenstraßen im I. / II. Quadranten

Die Planung sah im Bereich der Nebenstraßen (I. / II. Quadrant) lediglich die Herstellung notwendiger Schleppkurven zur Gewährleistung der Räumbarkeit des BÜ vor. Grundhafte Straßeneingriffe weitreichender Länge waren nicht vorgesehen.

Auf Forderung des Inbetriebnahmeverantwortlichen und auch nach Rücksprache mit dem Richtlinienverantwortlichen der Richtlinienfamilie 815 (Bahnübergänge planen und Instandhalten) der DB AG sind an Bahnübergängen auch die Seitenwege bzw. Nebenstraßen für die Räumbarkeit des BÜ auszulegen. D.h. für die Festlegung der Räumstrecke in Nebenstraßen/ Seitenwegen sind ebenso wie für die den BÜ kreuzenden Straße die Festlegungen der Ril 815.2000 Abschnitt 1 (9) zu beachten.

Für den BÜ 78,5 bedeutete dies, dass die Schleppkurven und Fahrzeugbegegnungen bis zum Ende der Räumstrecke (27 Meter ab Außenkante der Schranken) zu bemessen waren und folgend auch die entsprechenden grundhaften Straßeneingriffe in den Nebenstraßen sowie die bauliche, höhenmäßige Anpassung an die Kreisstraße erfolgen mussten. Nur so konnte die Begegnung der Bemessungsfahrzeuge innerhalb der Räumstecken auch in den Nebenstraßen jederzeit ohne Probleme gewährleistet werden.

2.6 Straßendurchlass II. / III. Quadrant

Im Bereich II. / III. Quadrant verläuft parallel zur Bahn ein Nebengraben der Reide, der die Kreisstraße kreuzt. Die Planung, welcher der Kreuzungsvereinbarung zu Grunde gelegt wurde, sah infolge der Maßnahmen an den Straßen- und Gehweganlagen den Ersatzneubau als verrohrten Durchlass vor.

Im Rahmen der Umpfanung sowie Plangenehmigung wurde aufgrund statischer Erfordernisse sowie wasserrechtlicher Vorgaben der Ersatzneubau als Stahlbetonvollrahmen in Fertigteilbauweise (Segmente) mit einer lichten Breite von 0,8 m und einer lichten Höhe von 1,00 m vorgesehen. Die Gesamtlänge war mit 22,00 m bemessen.

Im Rahmen der Realisierung und baulichen Umsetzung wurde auf der bahnlinken Seite der Bordverlauf/ Straßenrand im II. Quadranten abgesteckt. Es wurde festgestellt, dass der Straßenrand im II. Quadranten unter den Bedingungen des neu eingebauten Durchlasses nicht zu errichten war. Ebenso wurde der weitere Straßenverlauf mit dem Asphalttrand fast unmittelbar an der Böschungskante als erhebliches Gefahrenpotenzial eingestuft. Denn die Böschungsflanke des vorhandenen Bahngrabens war nicht geeignet, um die Lasten aus der verbreiterten Nebenstraße aufzunehmen. Es war erforderlich den Bahngraben um min. 10,00 m mittels Verlängerung des Durchlasses zu verbauen.

Die Verlängerung des Durchlasses wurde auch im Ein- und Auslaubereich erforderlich. Denn infolge der verbreiterten Straßen- und Gehweganlagen und folgend der neuen Standorte der Schranken, Lichtzeichen sowie Straßenlampen, konnten für die neuen Fundamente, Kabelschächte und Lichtmasthülsen nicht die

Anlage 1: Kurzerläuterung/ Nachtragsbegründung

erforderlichen Anfüllungen zur Gewährleistung der Standsicherheit hergestellt werden.

Aufgrund der genannten örtlichen Randbedingungen wurde eine Verlängerung des Durchlasses um 12,00 m (5 Segmente in Richtung II. Quadrant und 1 Segment in Richtung III. Quadrant) realisiert. Die neue Durchlassgeometrie mit einer Länge von nunmehr 34,00 m machte eine Überprüfung des hydraulischen Nachweises erforderlich, der nachfolgend dargelegt werden soll:

Erläuterungen zur hydraulischen Berechnung

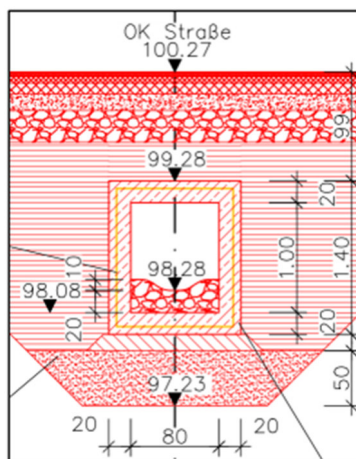
Vom zuständigen Landesamt von Sachsen-Anhalt wurden für das betroffene Gewässer hydrologische Angaben übermittelt, vgl. nachfolgenden Auszug. Die benötigten Werte sind rot umrahmt.

	Südlicher Bahnseitengraben
East (ETRS89 / UTM Zone 32N)	712260
North (ETRS89 / UTM Zone 32N)	5712192
EZG (km²)	ca. 0,47
HQ ₂ (m³/s)	0,025
HQ ₅ (m³/s)	0,030
HQ ₁₀ (m³/s)	0,033
HQ ₂₅ (m³/s)	0,038
HQ ₅₀ (m³/s)	0,042
HQ₁₀₀ (m³/s)	0,047
MHQ (m³/s)	0,027
MQ (m³/s)	< 0,003*
MNQ (m³/s)	< 0,003*

Auszug Schreiben vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz

Der Durchlass hat lichte Abmaße von Breite x Höhe = 0,80 m x 1,00 m. Für die Länge des Bauwerkes wird eingangs eine Gesamtlänge von 34,0 m angesetzt. Sollte für diese Länge der Nachweis nicht möglich sein, wird iterativ die maximal mögliche Verlängerung ermittelt.

Zudem ist ein profiliertes Sohlsubstrat mit einer Dicke von 0,20 m bis 0,30 m vorgesehen. Die Fließsohle wird mit einer Neigung von 0,5% ausgebildet.



Auszug Bauwerksplan

Anlage 1: Kurzerläuterung/ Nachtragsbegründung

Der hydraulische Nachweis erfolgt für ein Hochwasserereignis HQ100 unter Anwendung der Formel von Manning-Strickler. Bei der Berechnung wurde zur Vereinfachung die Substratschicht mit einer durchgehenden Schichtstärke von 0,30 m angesetzt, da keine weiteren Angaben zur Geometrie der Profilierung bekannt sind.

Es wurde ein Freibord von 0,05 m an der OK des Durchlasses berücksichtigt. Damit reduziert sich zwar der rechnerische Abflussquerschnitt, im Gegenzug wird dadurch auch der hydraulische Radius verringert, was eine Steigerung der Abflussleistung des Durchlasses zur Folge hat.

Durch die Realisierung von Betonwänden und dem Einbau eines Sohlsubstrates wird der Ansatz mehrerer kst – Werte notwendig. Im Nachweis wurden diese Anteilig in einem Wert zusammengefasst. Dieser ergibt sich wie folgt:

Material	kst-Wert	Anteil benetzte Oberfläche
Beton	80	60 %
Sohlsubstrat	25	40 %

kst = $80 \times 0,6 + 25 \times 0,4 = \mathbf{58}$

Auf der sicheren Seite liegend wurde der kst-Wert mit 50 [m^{1/3} /s] gewählt.

Abschließend erfolgt eine Überprüfung der Fließzeit in Bezug auf die geplante Verlängerung des Bauwerkes. Bei einer Überschreitung der Fließzeit von 15 Minuten innerhalb des Durchlasses sind zusätzliche Maßnahmen zur hydraulischen Verbesserung umzusetzen.

Auswertung der Ergebnisse der hydraulischen Berechnung (s. nachfolgende Seite)

Abflussleistung

Die Berechnung der möglichen Leistung des Durchlasses hat einen Abfluss von 0,720 [m³/s] ergeben. Dieser liegt somit über dem erforderlichen Hochwasserabfluss von 0,047 [m³/s], womit der Nachweis erbracht ist bzw. der vorhandene Querschnitt des Durchlasses als ausreichend bewertet wird.

Fließzeit

Für eine Bauwerkslänge von 34,0 m wurde eine Fließzeit von unter 1 Minute ermittelt, womit keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind bzw. die geplante Verlängerung um 12,00 m ohne weiteres realisiert werden kann.

Hydraulische Berechnung

Berechnung der Abflussleistung nach Manning-Strickler für ein Rahmenbauwerk

Durchlass Strecke 6403 km 78,500 - Gewässer: Bahnseitengraben

Abfluss	[m³/s]	$Q = A \cdot k_{st} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$	
Fließgeschwindigkeit	[m/s]	$v = Q/A$	
Bauwerkslänge	[m]	L =	34
Querschnittsfläche	[m²]	$A = b \cdot h_l$	
Sohlbreite	[m]	b =	0,80
Bauwerkshöhe	[m]	h =	1,00
Substratschicht	[m]	d =	0,30
Freibord	[m]	f =	0,05
lichte Höhe	[m]	$h_l =$	0,65
		$A =$	0,52
Rauhigkeit	[m ^{1/3} /s]	$k_{st} =$	50
			Beton = 80 (60%), Sohlsubstrat = 25 (40%)
Hydraul. Radius	[m]	$R = A/U$	0,2
Benetzter Umfang	[m]	$U = b + 2 \cdot h_l$	
		$U =$	2,1
Sohlgefälle	[-]	$J_s =$	0,005
Abfluss	[m³/s]	$Q =$	0,72
Fließgeschwindigkeit	[m/s]	$v =$	1,39
		HQ 100	Q vorh
		0,047	< 0,72
			Nachweis erbracht
Nachweis Fließzeit	[min]	$t = L/v$	
		$t =$	0,41
		t max	t vorh
		15	> 0,41
			Nachweis erbracht

2.7 Zufahrt III. Quadrant

Die Planung, welcher der Kreuzungsvereinbarung zu Grunde gelegt wurde, sah lediglich die Anpassung des Trichterbereiches zwischen Kreisstraße und Feldzufahrt vor.

Im Rahmen der Umplanung wurde jedoch auf Forderung des EBA eine Verlegung der Zufahrt aus dem Räumbereich des BÜ beplant, sodass abbiegende Fahrzeuge keinen Rückstau verursachen. Im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens wurde jedoch durch den Eigentümer des Flst. 1, Gemarkung Braschwitz, Flst. 82 einer Verlegung der Einfahrt wegen des hohen Eingriffs in sein Grundeigentum nicht zugestimmt. Zudem bestand der Eigentümer des Grundstücks auf der Beibehaltung der Zufahrt aus Richtung Norden in sein Grundstück.

Durch die Beibehaltung der nördlichen Zufahrtsrichtung in sein Grundstück und der fehlenden Zustimmung zur Hinausverlegung aus dem 27m-Bereich war die Zufahrt entsprechend der Bemessungsfahrzeuge aufzuweiten.

2.8 Straßenbeleuchtung

Die Planung, welcher der Kreuzungsvereinbarung zu Grunde gelegt wurde, sah die Errichtung von 3 Straßenbeleuchtungsmasten im Bereich der Gehweganlagen im I., II. und IV. Quadranten vor. Diese dienen der sicheren Führung der Fußgänger bei Nacht und sind gemäß Ril 815 als Ersatz der entfallenen BÜ-Beleuchtung und zur Vermeidung eines „Schwarzen Loches“ vorzusehen.

Die lichttechnische Berechnung im Zuge der Ausführungsplanung hat gezeigt, dass zur Einhaltung aller geforderten Beleuchtungsstärken (inklusive Gleichmäßigkeit und Ungleichmäßigkeit) 4 anstatt 3 Leuchten erforderlich sind.