

Regionaltangente West

Planfeststellungsabschnitt Mitte

Anlage 22.1

EMV – Dokumentation zur Feldminimierung Oberleitungsanlagen

Datum: 20.05.2021

Auftraggeber:



RTW GmbH
 Stiftstraße 9 -17
 60313 Frankfurt am Main

Ersteller:



IfB
Institut für Bahntechnik GmbH
 Wiener Straße 114 - 116
 01219 Dresden

Planaufsteller	-	Phase	-	Gewerk	-	Planart	-	PSP-Code	-	lfd. Nr.	-	Index	Format
IFB	-	4	-	EM	-	EG	-	01_11_00_000	-	001	-	A	.pdf

Dokumentation der Maßnahmen zur Feldminimierung bei Oberleitungsanlagen nach 26. BImSchV VwV

Projekt: Regionaltangente West
Planfeststellungsabschnitt: Mitte

Version	Datum	Änderungsgrund
0	30.09.2020	Erstellung
1	20.05.2021	Überarbeitung nach Planänderung 5.11_LP_Kelsterbach_Einschleifung

Projekt: Regionaltangente West

Planfeststellungsabschnitt: Mitte

Streckenteile: Bahnhof Höchst Umbauten Strecke 640

Bau-km: 10,0+37 – 10,1+60

Und Umbau / Verschwenkung Strecke 3603

Bau-km: 9,0+05 – 9,5+94

Betrachtungsrelevante Anlage(n) SPI-2-OV-LP-02_03_02_000-003--_5.4_Blatt40_LP_Höchstbahnhof und
 SPI-2-OV-LP-02_03_03_000-002--_5.5_Blatt50_LP_Leunastraße_Nord

- 15 kV AC-Oberleitungsanlage

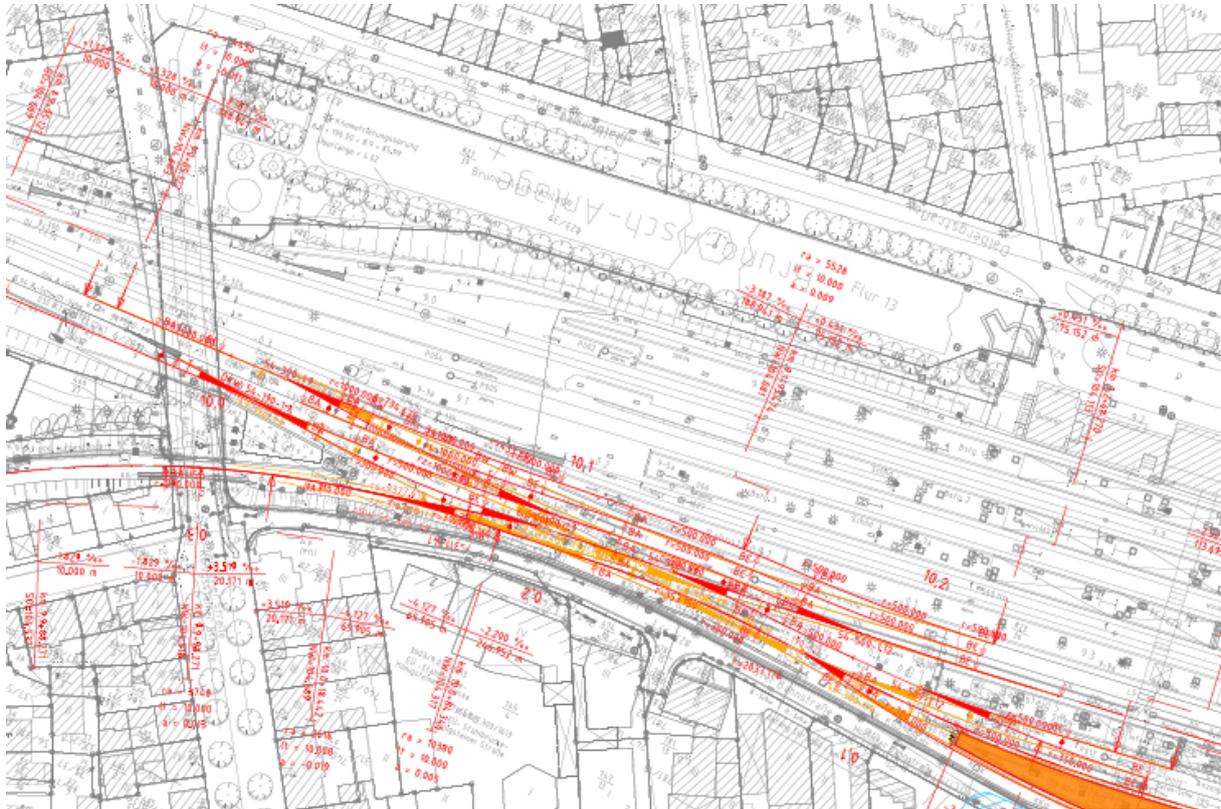


Abbildung 1: Ausschnitt Oberleitungsumbau Bf Höchst Strecke 3603 km 9,0+05 – 9,2+90 und Strecke 3640 km 10,0+37 – 10,1+60



Abbildung 2: Bild: Ausschnitt Oberleitungsumbau Bf Höchst Strecke 3603 km 9,2+90 – 9,6

28885842

Teil 1 Vorprüfung:

Übergangsbestimmung wirksam? Nein

(ja. Wenn PF-Unterlagen vollständig vor 4.03.2016 eingereicht?)

weiter mit Statusprüfung

Statusprüfung:

Neubau? Nein

weiter mit Prüfung 'wesentliche Änderung'

Wesentliche Änderung? Nein

(vergl. LAI Abs. II.7.8)

Begründung 'Nein':

Einbau zusätzlicher Weichenverbindungen?	<u>Ja</u>
Ersatz von Masten, Stützpunkten oder Kettenwerk 1:1?	<u>Ja</u> Kettenwerkserneuerung
keine Gleisverschiebung nach außen?	<u>Ja</u>
Weitere Begründungen?	Neuelektrifizierung ab Weiche 143 Außengleise folgend mit 750 V DC

- Ende Abschnitt Umbau Bahnhof Höchst -

28885842

Projekt: Regionaltangente West**Planfeststellungsabschnitt: Mitte****Streckenteile: PFA-Nord Sulzbach – Einfädelung Strecke 3640****Bau-km: 7,0 – 7,9+60****Einfädelung Strecke 3640 – Zuckschwerdtstraße****Bau-km: 7,9+60 – 9,5+42****Strecke 3640 km: 2,3+0,0 – 2,5+ 47****Höchst Bhf – Systemwechsel Höchst****Bau-km: 10,0+37 – 10,1+60****Kelsterbach – Einschleifung Strecke 3683****BAU-km: 13,6 - 16,3**

Betrachtungsrelevante Anlage(n)

- 15 kV AC-Oberleitungsanlage km 7,0 – 16,3

Teil 1 Vorprüfung:Übergangsbestimmung wirksam? Nein

(ja. Wenn PF-Unterlagen vollständig vor 4.03.2016 eingereicht?)

weiter mit Statusprüfung

Statusprüfung:Neubau? Ja

weiter mit Teil 2: Überprüfung auf Minimierungsorte

Teil 2: Überprüfung auf Minimierungsorte der Oberleitungsanlage 15 kV 16,7 Hz

PFA-Nord Sulzbach – Einfädung Strecke 3640 Bau-km 7,0 – 7,9+60



Abbildung 3: PFA Wechsel Nord / Mitte – Sulzbach – BAB 66, Skizze nach EMV_22.1_Blatt10_LP_Sulzbach-BAB66.pdf



Abbildung 4: BAB 66 – Einfädung Strecke 3640 Skizze nach EMV_22.2_Blatt20_LP_Sossenheim-Dunantring.pdf

Keine maßgeblichen Minimierungsorte vorgefunden.

Anpassung Bestandsstrecke 3640 km 2,3+00 - 2,5+47



Abbildung 5: Einfädung Strecke 3640 – HP Dunantsiedlung, Skizze nach EMV_22.2_Blatt20_LP_Sossenheim-Dunantring.pdf

Keine maßgeblichen Minimierungsorte vorgefunden.

Einfädellung Strecke 3640 – Zuckschwerdtstraße Bau-km 7,9+60 - 9,5+42

Es handelt sich um einen zweigleisigen Neubau ab Einfädellung in die Strecke 3640 bis zur eingleisigen Querung der Zuckschwerdtstraße (Bau-km 7,9+60 – 9,5+42).

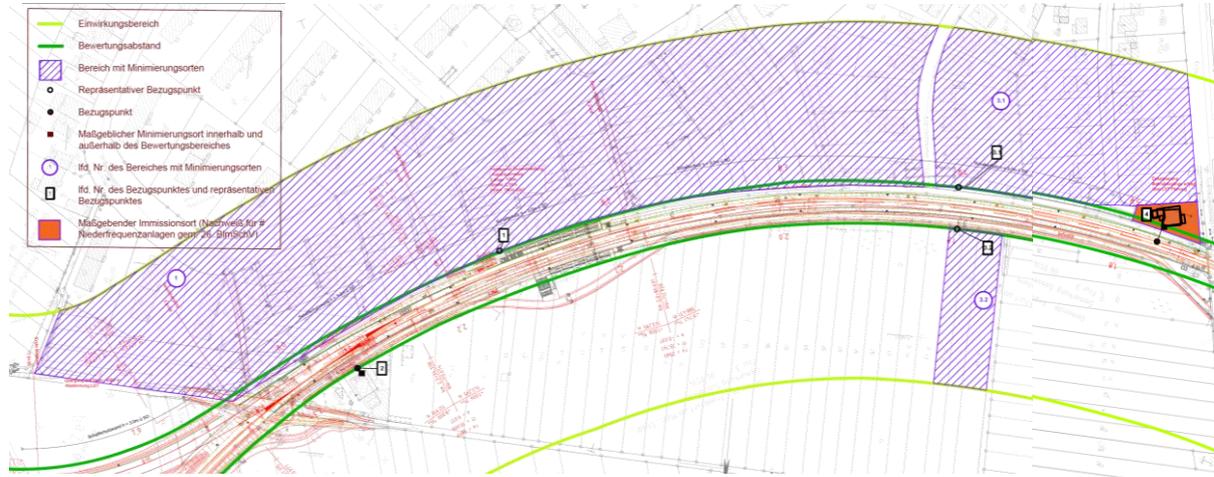


Abbildung 6: Einfädellung Strecke 3640 – HP Dunantsiedlung, Skizze nach EMV_22.2_Blatt20_LP_Sossenheim-Dunantring.pdf und EMV_22.3_Blatt30_LP_HöchstStadtpark.pdf

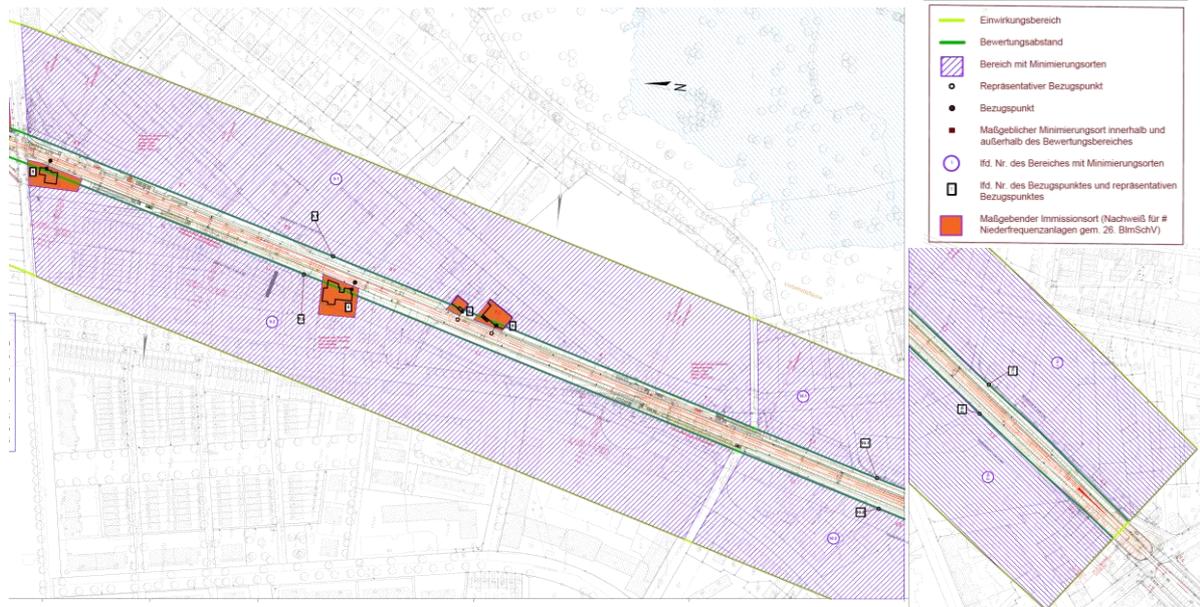


Abbildung 7: Untersuchungsraum Höchst Stadtpark - Zuckschwerdtstraße, Skizzen nach EMV_22.3_Blatt30_LP_HöchstStadtpark.pdf und EMV_22.4_Blatt40_LP_HöchstBahnhof.pdf

In den skizzierten Untersuchungsbereichen sind jeweils die Bewertungsabstände und Einwirkungsbereiche mit Minimierungsstellen dargestellt. Im Abschnitt befinden sich mehrere maßgebende Immissionsorte, die einer individuellen Prüfung bedürfen (Expositionen des nicht nur vorübergehenden Aufenthalts innerhalb des Bewertungsabstands). Weiterhin befinden sich mehrere größere Bereiche mit Expositionen des nicht nur vorübergehenden Aufenthalts außerhalb des Bewertungsabstands. All diese sind maßgebliche Minimierungsstellen im Bereich.

28885842

Lfd. Nr	Bezugspunkt km	Querschnitt	Beschreibung	Abstand Anlage	Minimierungsorte Lage zur Strecke (ein- oder beidseitig der Strecke)
1	8,1+37	AC 3	Wohnbebauung Dunantsiedlung	25,5 m	östlich
2	8,0+32	AC 3	Wohnhaus an der Strecke	13,5	westlich
3.1	8,4	AC 3	Wohnbebauung Dunantsiedlung	19,6 m	östlich
3.2	8,4	AC 3	Garten/Erholung	>10 m	westlich
4	8,5+19	AC 3	Wohnhaus Finthener Weg 17	9,7 m	östlich
5	8,5+85	AC 3	Wohnhaus Sossenheimer Weg 170	7,6 m	westlich
6	8,8+74	AC 3	Wohnhaus Karl-Blum-Allee 22	6,8 m	westlich
7	8,9+70	AC 3	Wohnhaus Däumling 5	7,3 m	östlich
8	9,0	AC 3	Haus Kurmainzer Straße 71	7,25 m	östlich
9.1	8,8+47	AC 3	Wohnbebauung Kurmainzer Straße Nord	10,0 m	östlich
9.2	8,8+28	AC 3	Wohnbebauung Karl-Blum-Allee	14,5 m	westlich
10.1	9,3+65	AC 3	Wohnbebauung Kurmainzer Straße Süd	18,0 m	östlich
10.2	9,3+76	AC 3	Wohnbebauung Hospitalstraße	10,7 m	westlich

Tabelle 1: maßgebliche Minimierungsorte im Abschnitt Einfädelung Strecke 3640 – Zuckschwerdtstraße Bau-km 7,9+60 - 9,5+42

Bahnhof Höchst Neubau Abstellgleis Einfahrt Ost

Neu errichtet wird ein Abstellgleis im östlichen Einfahrbereich des Bahnhofs. Dieses Gleis liegt östlich der Einbindung der RTW-Trasse (Strecke 3640) parallel zur Strecke 3603. Durch den Neubau ergeben sich drei Bereiche mit maßgeblichen Minimierungsorten im Einwirkungsbereich der Oberleitungsanlage des Abstellgleises. Als Hintergrundbelastung treten die Felder der weiteren Gleisanlagen des Bahnhof Höchst auf.

Der Bereich 11.1 wird direkt durch die Felder der Oberleitungsanlage des Abstellgleises (Modellierung nach AC 1) beaufschlagt.

- Magnetisches Feld durch Abstellgleis am repräsentativen Bezugspunkt 8,0 μT ,
- weniger als 3 % Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt,
- im Abstand von 26,4 m wirken weniger als 30 % des Feldes,
- Hintergrundfelder der östlichen Einfahrt und die Oberleitung des Abstellgleises überschneiden sich nicht mit ihren maßgeblichen Nachweisbereichen (LAI).

Der Bereich 11.3 wird durch die Felder der Oberleitungsanlage des Abstellgleises (Modellierung nach AC 1) beaufschlagt.

- Magnetisches Feld durch Abstellgleis am repräsentativen Bezugspunkt $8,0 \mu\text{T}$,
- weniger als 3 % Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt,
- im Abstand von 26,7 m wirken weniger als 30 % des Feldes,
- Hintergrundfelder der östlichen Einfahrt und die Oberleitung des Abstellgleises überschneiden sich nicht in ihren maßgeblichen Nachweisbereichen (LAI).



Abbildung 8: Bf Höchst Umbau Einfahrtbereich Ost, Skizze aus emv_22.4_Blatt40_LP_HöchstBahnhof_cut.pdf

Der Bereich 11.2 wird durch die Felder der Oberleitungsanlage des Abstellgleises (Modellierung nach AC 1) beaufschlagt. Als Hintergrundbelastung treten die Felder der südlichen Gleise des Bahnhof Höchst und durch die Strecke 3640 (AC 1) auf. Die Feldbelastung setzt sich zusammen aus:

- Magnetisches Feld durch Abstellgleis am repräsentativen Bezugspunkt $8,0 \mu\text{T}$,
- weniger als 3 % Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt,
- im Abstand von 56 m wirken weniger als 14 % des Feldes,
- Hintergrundfelder Strecke 3640 und Bahnhofsgleise Bf Höchst überschneiden sich nicht in ihren maßgeblichen Nachweisbereichen (LAI).

Kelsterbach – Einschleifung Strecke 3683 Bau-km 13,6 - 16,3



Abbildung 9: Ausschnitt Querspange Kelsterbach mit dem maßgeblichen Minimierungsort 12, Skizze aus emv_22.10_Blatt100_LP_Querspange_Kelsterbach.pdf

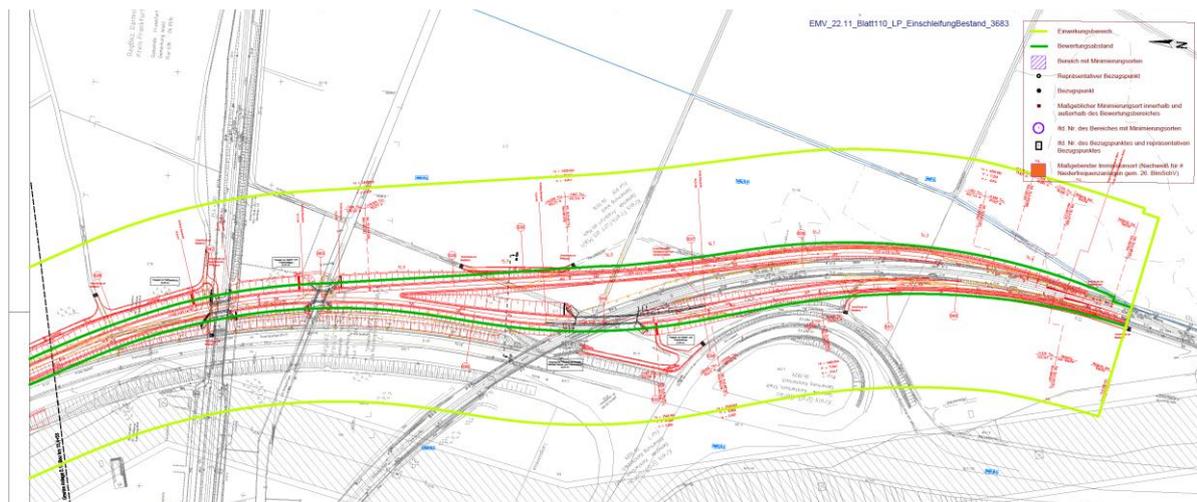


Abbildung 10: Ausschnitt Einfädelung Bestandsstrecke 3683 Skizze aus emv_22.11_Blatt110_LP_EinschleifungBestand_3683_neu.pdf

Im Bereich km 15,1+83 befinden sich westlich der Strecke ein Sportplatz. Gleichzeitig liegen hier Hintergrundfelder durch eine 220 kV Freileitung von Amprion vor. Weitere Bebauung ist nicht bekannt. Die größte Annäherung an die Oberleitungsanlage erfolgt bei km 15,1+83 mit 46,8 m. Damit liegen keine weiteren Minimierungsorte vor. Die maßgeblichen Nachweisbereiche von Oberleitungsanlage und Freileitung überschneiden sich nicht. Damit entfällt die Notwendigkeit der Summenbildung in der Felddarstellung.

Lfd. Nr	Bezugs-punkt km	Quer-schnitt	Beschreibung	Abstand zur Anlage	Minimierungsorte Lage zur Strecke (ein- oder beidseitig der Strecke)
12	15,1+83	AC 2	Sportplatz	46,8 m	westlich

Tabelle 2: maßgebliche Minimierungsorte im Bereich Querspange Kelsterbach

Teil 3: Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen und Maßnahmenbewertung Oberleitung

Einsatz von Autotransformatoren

Nein

Begründung: Die Versorgung einer Strecke mit AT stellt in der Regel eine Alternative zur üblichen Bahnstromversorgungsanlage der DB dar. Sie wird in speisungstechnischen Ausnahmefällen angewandt, z. B. wenn keine Einspeisung mit Bahnstrom im erforderlichen Streckenabstand möglich ist. Bei dem vorliegenden Projekt sind bereits Bahnstromschaltanlagen mit 15kV 16,7 Hz vorhanden. Ein AT System würde daher eine Alternativuntersuchung bedeuten. Nach 26. BImSchV VwV Absatz 3.1 verlangt das Minimierungsgebot keine Alternativprüfung.

Einsatz von Saugtransformatoren (Booster-Transformatoren)

Nein

Begründung: Grundsätzlich ist diese Technik vor allem nur für relativ kurze Abschnitte geeignet, da durch den sogenannten „Train in Section Effekt“ eine Feldkompensation nicht für Fahrzeuge im Kompensationsbereich erreicht wird. (Quelle: 26. BImSchV VwV 5.2.3.3 „Wirksamkeit“ u. Hinweise“)

Fahrstromreduzierung durch zweiseitige Speisung

Nein

Begründung: Eine Mehrfachanspeisung liegt vor, es erfolgt keine Alternativen-Prüfung (siehe AT)

Abstandsoptimierung

Nein

Begründung: Es liegen keine Speise-, Umgehungs- bzw. Verstärkungsleitungen im Querschnitt der Anlage

Einsatz von Rückleitungsseilen

siehe detaillierte
Abschnittsbetrachtung

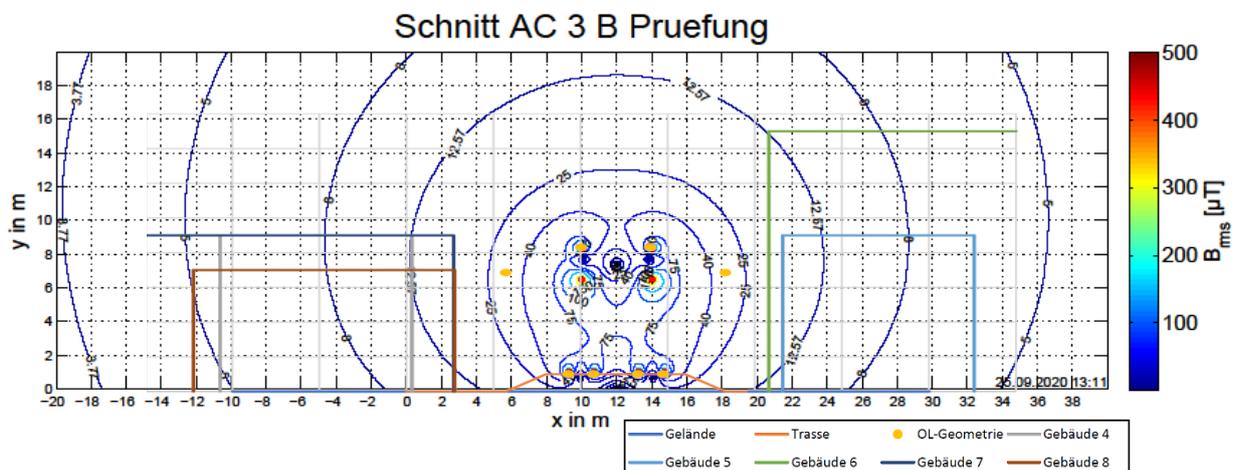
Bewertungen werden verkürzt dargestellt.

Thema \ Symbol	++	+	o	-	--
Wirksamkeit	sehr gut	gut	mittel	gering	sehr gering
Aufwand	sehr wenig	wenig	mittel	hoch	sehr hoch

Abschnitt Einfädung Strecke 3640 – Zuckschwerdtstraße Bau-km 7,9+60 - 9,5+42

In diesem Abschnitt liegen die maßgeblichen Minimierungsorte 1 bis 10.2 mit den entsprechenden Bezugspunkten bzw. repräsentativen Bezugspunkten.

Aufgrund ihrer Lage zwischen Anlagenmitte und Bewertungsabstand erfolgt für die Minimierungsorte 4 bis 8 jeweils eine individuelle Minimierungsprüfung. Dazu sind im Folgenden die Felder der magnetischen Induktion bei Anwendungen der wirksamen Minimierung mit einem oder zwei Rückleiterseilen dargestellt. Da alle hier betrachteten Minimierungsorte sich am gleichen Streckenabschnitt befinden und somit gleichen Feldbeaufschlagungen ausgesetzt sind erfolgt eine gemeinsame Darstellung aller Minimierungsorte der individuellen Untersuchungen an den km 8,5+19, 8,5+85, 8,8+74, 8,9+70 und 9,0.



Das Wohnhaus Finthener Weg 17 (Gebäude 4) bei 9,7 m Abstand an die äußere Gleismitte.

- 2 Gleise mit Re 200 ohne Rückleiter eine Feldbeaufschlagung von $<13 \mu\text{T}$ (4,3 % Grenzwertausnutzung)
- Minimierung durch 2 zusätzliche Rückleiter auf Feldbeaufschlagung von $<7,5 \mu\text{T}$ (2,5 % Grenzwertausnutzung).
- Reduktion der Grenzwertausnutzung um 1,83 %.

Das Wohnhaus Sossenheimer Weg 170 (Gebäude 5) bei 7,6 m Abstand.

- 2 Gleise mit Re 200 ohne Rückleiter eine Feldbeaufschlagung von $<17 \mu\text{T}$ (5,7 % Grenzwertausnutzung)
- Minimierung durch 2 zusätzliche Rückleiter auf Feldbeaufschlagung von $<10,5 \mu\text{T}$ (3,5 % Grenzwertausnutzung).
- Reduktion der Grenzwertausnutzung um 2,2 %.

Das Wohnhaus Karl-Blum-Allee 22 (Gebäude 6) bei 6,8 m Abstand.

- 2 Gleise mit Re 200 ohne Rückleiter eine Feldbeaufschlagung von $<20 \mu\text{T}$ (6,5 % Grenzwertausnutzung)
- Minimierung durch 2 zusätzliche Rückleiter auf Feldbeaufschlagung von $<12 \mu\text{T}$ (4 % Grenzwertausnutzung).
- Reduktion der Grenzwertausnutzung um 2,5 %.

Das Wohnhaus Däumling 5 (Gebäude 7) bei 7,3 m Abstand.

- 2 Gleise mit Re 200 ohne Rückleiter eine Feldbeaufschlagung von $<18 \mu\text{T}$ (6,0 % Grenzwertausnutzung)
- Minimierung durch 2 zusätzliche Rückleiter auf Feldbeaufschlagung von $<11 \mu\text{T}$ (3,7 % Grenzwertausnutzung).
- Reduktion der Grenzwertausnutzung um 2,3 %.
- Reduktion der Grenzwertausnutzung um 2,5 %.

Das Gebäude Kurmainzer Straße 71 (Gebäude 8) bei 7,25 m Abstand.

- 2 Gleise mit Re 200 ohne Rückleiter eine Feldbeaufschlagung von $<18 \mu\text{T}$ (6,0 % Grenzwertausnutzung)
- Minimierung durch 2 zusätzliche Rückleiter auf Feldbeaufschlagung von $<11 \mu\text{T}$ (3,7 % Grenzwertausnutzung).
- Reduktion der Grenzwertausnutzung um 2,3 %.

Für die weiteren Minimierungsorte 2 und Gebiete mit Minimierungsorten 1, 3, 9 und 10 kann durch die Maßnahme von 2 Rückleiterseilen die Grenzwertausnutzung um 1,8 % am Bewertungsabstand gesenkt werden. Nachfolgend sind die Reduktionen für alle Minimierungsorte zusammengestellt.

Die Minimierungsmaßnahme 2 Rückleiterseile wird bei wirtschaftlich geringem bis mittlerem Aufwand bei der Realisierung empfohlen.

Der Aufwand zur Umsetzung wird als gering bewertet. Das Projekt setzt diese Maßnahme um.

28885842

Lfd. Nr.	Quer-schnitt	Lage zur Strecke (e einseitig, b beidseitig)	Abstand zur Anlage	Feldwert B in μT am Bezugspunkt / am Objekt innerhalb Bewertungsabstand	Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt	Wirksamkeit 2 RL	Anteil am Minimierungsort ab.	Wirksamkeit 2RL (++ + o - -)	Empfehlung ja=+, nein=-	Aufwand (++ + o - -)	Umsetzung
1	AC 3	b	25,5 m	13	4,3%	-1,80%	36%	++	+	-	<u>JA</u>
2	AC 3	b	13,5	13	4,3%	-1,80%	72%	++	+	-	<u>JA</u>
3.1	AC 3	b	19,6 m	13	4,3%	-1,80%	48%	++	+	-	<u>JA</u>
3.2	AC 3	b	>10 m	13	4,3%	-1,80%	100%	++	+	-	<u>JA</u>
4	AC 3	b	9,7 m	13	4,3%	-1,83%	100%	++	+	-	<u>JA</u>
5	AC 3	b	7,6 m	17	5,7%	-2,17%	100%	++	+	-	<u>JA</u>
6	AC 3	b	6,8 m	19,5	6,5%	-2,50%	100%	++	+	-	<u>JA</u>
7	AC 3	b	7,3 m	18	6,0%	-2,33%	100%	++	+	-	<u>JA</u>
8	AC 3	b	7,25 m	18	6,0%	-2,33%	100%	++	+	-	<u>JA</u>
9.1	AC 3	b	10,0 m	13	4,3%	-1,80%	100%	++	+	-	<u>JA</u>
9.2	AC 3	b	14,5 m	13	4,3%	-1,80%	68%	++	+	-	<u>JA</u>
10.1	AC 3	b	18,0 m	13	4,3%	-1,80%	52%	++	+	-	<u>JA</u>
10.2	AC 3	b	10,7 m	13	4,3%	-1,80%	92%	++	+	-	<u>JA</u>

Tabelle 3: Bewertungstabelle Abschnitt Einfädung Strecke 3640 – Zuckschwerdtstraße
Bau-km 7,9+60 - 9,5+42

Bahnhof Höchst Neubau Abstellgleis Einfahrt Ost

Durch die Oberleitungsanlagen des Abstellgleises ergeben sich Feldbeaufschlagungen in den Bereichen 11.1, 11.2 und 11.3. An den relativen Bezugspunkten bewirken die magnetischen Felder eine Grenzwertausnutzung von 2,7 %. Durch die Anwendung eines Rückleiterseiles kann die Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt um weitere 1,8 % gesenkt werden. Für die Bereiche mit maßgeblichen Minimierungsorten sind die magnetischen Felder durch den Abstand zur Strecke weiter reduziert. So wirken in den Bereichen 11.1 und 11.3 nur 30 % der Felder am Bezugspunkt und im Bereich 11.2 nur 14 %. In den Bereichen selbst ist von einem weiteren Abfall der Feldstärken auszugehen. Für die resultierenden, geringen vorliegenden Feldbeaufschlagungen werden keine weiteren Maßnahmen zur Minimierung vorgeschlagen. Die Daten zur Bewertung sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

28885842

Lfd. Nr.	Quer-schnitt	Lage zur Strecke (e einseitig, b beidseitig)	Abstand zur Anlage	Feldwert B in μT am Bezugspunkt	Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt	Wirksamkeit 1 RL	Anteil am Minimierungsort ab.	Wirksamkeit (++ + o - -)	Empfehlung ja=+, nein=-	Aufwand (++ + o - -)	Umsetzung
11.1	AC 1	b	26,4 m	8,0	2,7 %	-0,8%	30%	+	-	-	Nein
11.2	AC 1	e	56 m	8,0	2,7 %	-0,8%	14%	+	-	-	Nein
11.3	AC 1	b	26,7 m	8,0	2,7 %	-0,8%	30%	+	-	-	Nein

Tabelle 4: Bewertungstabelle Beeinflussung Abstellgleis

Kelsterbach – Einschleifung Strecke 3683 Bau-km 13,6 - 16,3

Die Sportanlagen im Bereich Kelsterbach ragen in den Einwirkungsbereich der Oberleitungsanlage der RTW.

Lfd. Nr.	Quer-schnitt	Lage zur Strecke (e einseitig, b beidseitig)	Abstand zur Anlage	Feldwert B in μT am Bezugspunkt	Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt	Wirksamkeit 1 RL	Wirksamkeit 2 RL	Anteil am Minimierungsort	Wirksamkeit (++ + o - -)	Empfehlung ja=+, nein=-	Aufwand (++ + o - -)	Umsetzung
12	AC 2	e	46,8 m	13	4,3 %	-1,3%	-1,7%	24%	+	-	-	Nein

Tabelle 5: Bewertungstabelle Beeinflussung durch Oberleitungen am km 15,1+83

Aufgrund des großen Abstands ist nur $\frac{1}{4}$ der magnetischen Felder und deren Reduktion durch Minimierungsmaßnahmen wirksam. Auf der Sportanlage als Minimierungsort nehmen die Felder der Bahnstromanlage weiter ab. Die resultierenden Felder und die Minimierungsanteile sind gering gegenüber den Feldern der Leitungen Dritter (Amprion-Leitung). Deshalb wird die Minimierung durch Rückleiterseile an dieser Stelle nicht empfohlen.

28885842

Festlegung der Maßnahmen

Abstandsoptimierung	Ja	<u>Nein</u>
Einsatz von Autotransformatoren	Ja	<u>Nein</u>
Einsatz von Boostertransformatoren	Ja	<u>Nein</u>
Fahrstromminimierung (Zweiseitige Speisung)	Ja	<u>Nein</u>
Einsatz von Rückleitungsseilen km 7,9+60 - 9,5+42	<u>Ja</u>	<u>Nein</u>

--- Ende Dokument ---

20.05.2021 gez. Dr.-Ing. Jochen Hietzge