

Regionaltangente West

Planfeststellungsabschnitt Nord

Anlage 22.1 neu

EMV – Dokumentation zur Feldminimierung Oberleitungsanlagen

Datum: 08.06.2020

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: Nord

| Version | Datum | Änderungsgrund |
|---------|------------|---|
| 0 | 31.01.2020 | Erstellung |
| 1 | 18.02.2020 | Änderung Umsetzung Eschborn West |
| 2 | 08.06.2020 | Aktualisierung Planstand 20.05.2020, Änderung Standort Betriebsgebäude Eschborn (Ost/Mitte) |

Projekt: Regionaltangente West

Planfeststellungsabschnitt: Nord

Streckenteil: Strecke Bad Homburg – Weißkirchen/Steinbach

km: 18,4 - 19,3

Betrachtungsrelevante Anlage(n) Plan 9: Bestandsstrecke 3611 km 18,4 - 19,3

- 15 kV Oberleitungsanlage Weichen und Gleisumbau Bahnhof Bad Homburg

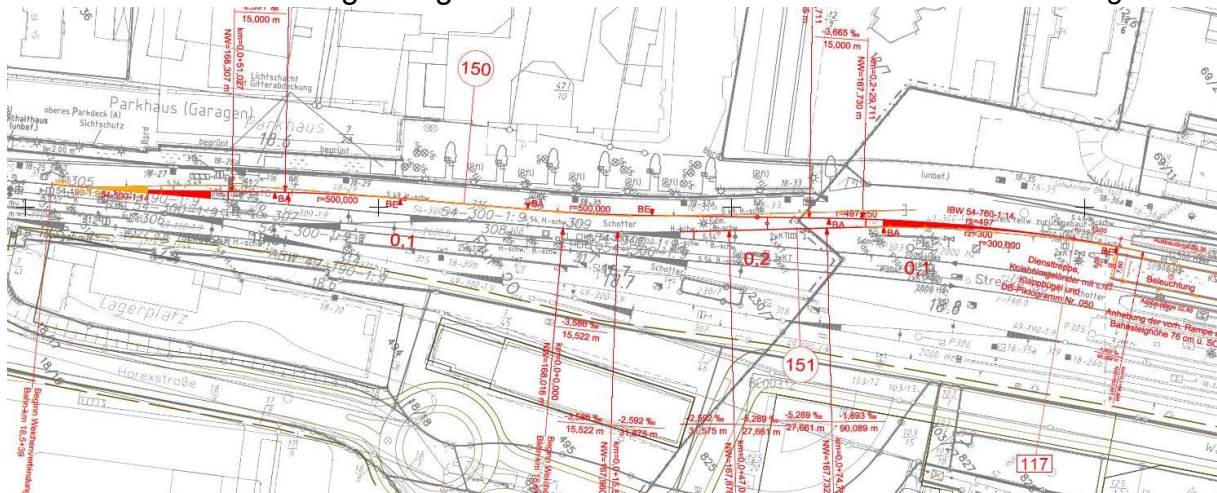


Abbildung 1: Bild: Planausschnitt Bad Homburg km 18,5 – km 18,9

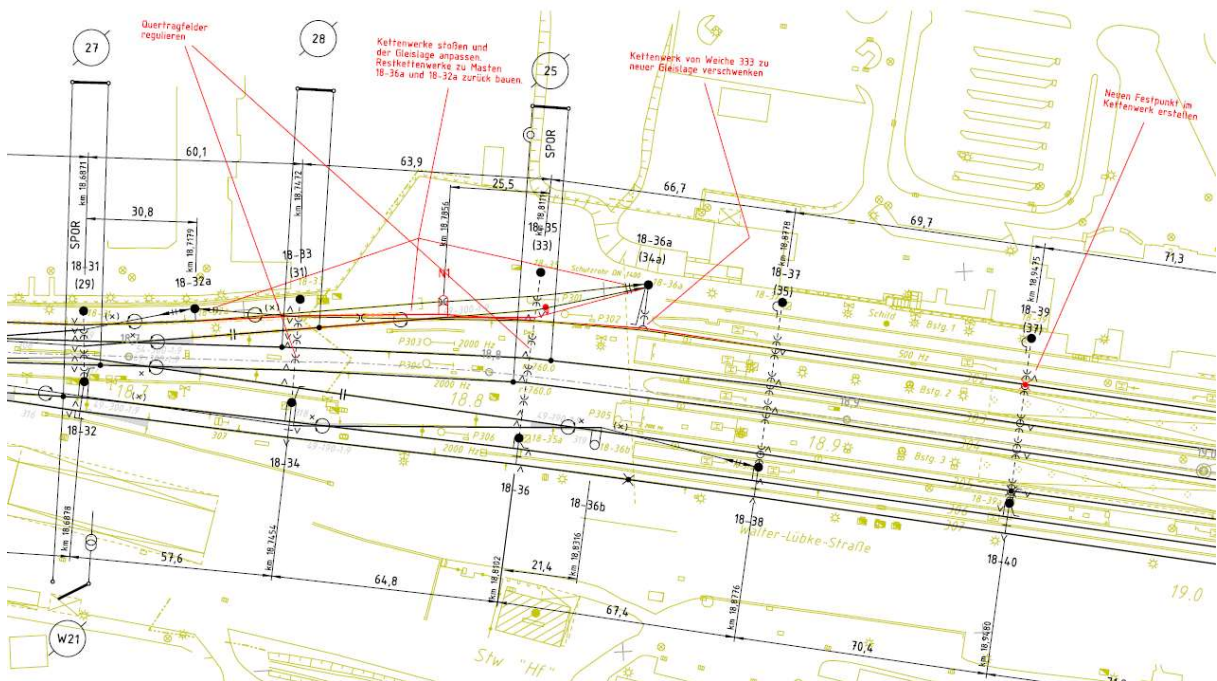


Abbildung 2: Bild: Planausschnitt Oberleitungsumbau Bad Homburg

Teil 1 Vorprüfung:

25684678

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?

Ja

Ersatz von Masten, Stützpunkten oder Kettenwerk 1:1?

Ja Kettenwerkserneuerung
Re 160 zu Re 200 ergibt
keine Änderung Leitertyp

keine Gleisverschiebung nach außen?

Ja

Weitere Begründungen?

zusätzliche Maste dienen
der Fahrdrabt-Regulierung
über der Weiche.

- Ende Abschnitt Bad Homburg – Weißkirchen/Steinbach -

Streckenteil: Praunheim West – Eschborn Schwalbach

km: 3,1 - 7,0

Betrachtungsrelevante Anlage(n)

- 15 kV Oberleitungsanlage km 3,1 – km

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**

Praunheim Ost Bau-km 2,0+55 - 2,5+56

Keine maßgeblichen Minimierungsorte vorgefunden.

Praunheim West Bau-km 2,5+56 - 3,3+82

Keine maßgeblichen Minimierungsorte vorgefunden.

Eschborn Ost Bau-km 3,3+82 - 3,7+60

Keine maßgeblichen Minimierungsorte vorgefunden.

Eschborn Mitte 1 Bau-km 3,7+60 - 4,5+42

Keine maßgeblichen Minimierungsorte vorgefunden. Bauwerk 302 wird im folgenden Abschnitt berücksichtigt.

Eschborn Mitte 2 Bau-km 4,5+42 - 5,3+16

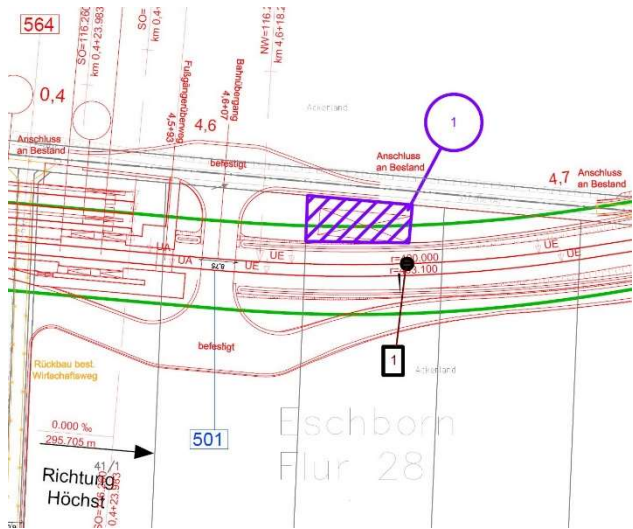
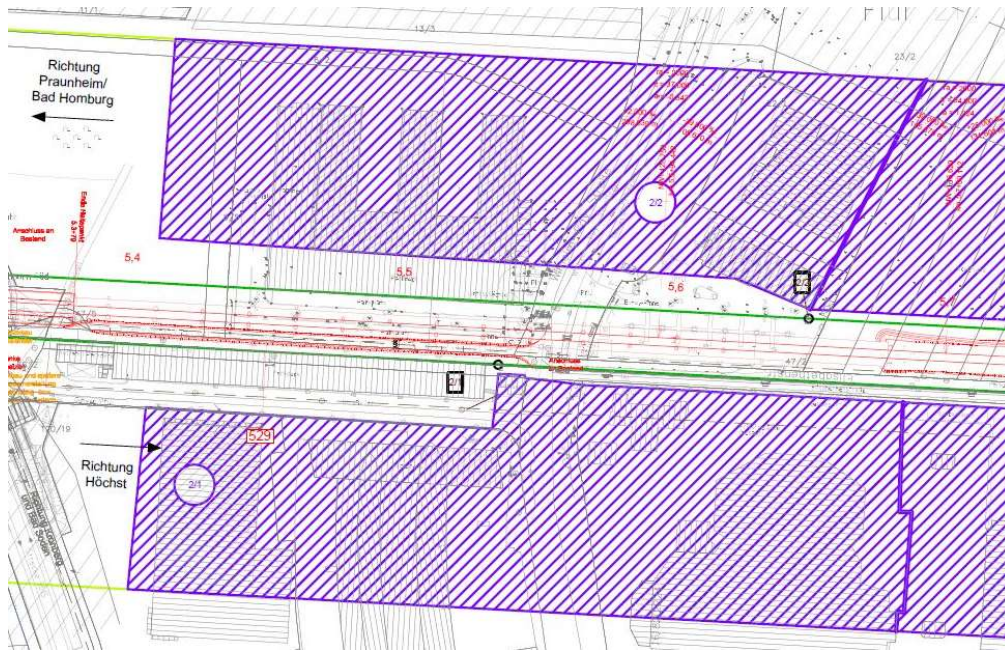


Abbildung 3: Planausschnitt Eschborn Mitte 2 mit dem maßgeblichen Minimierungsort 1

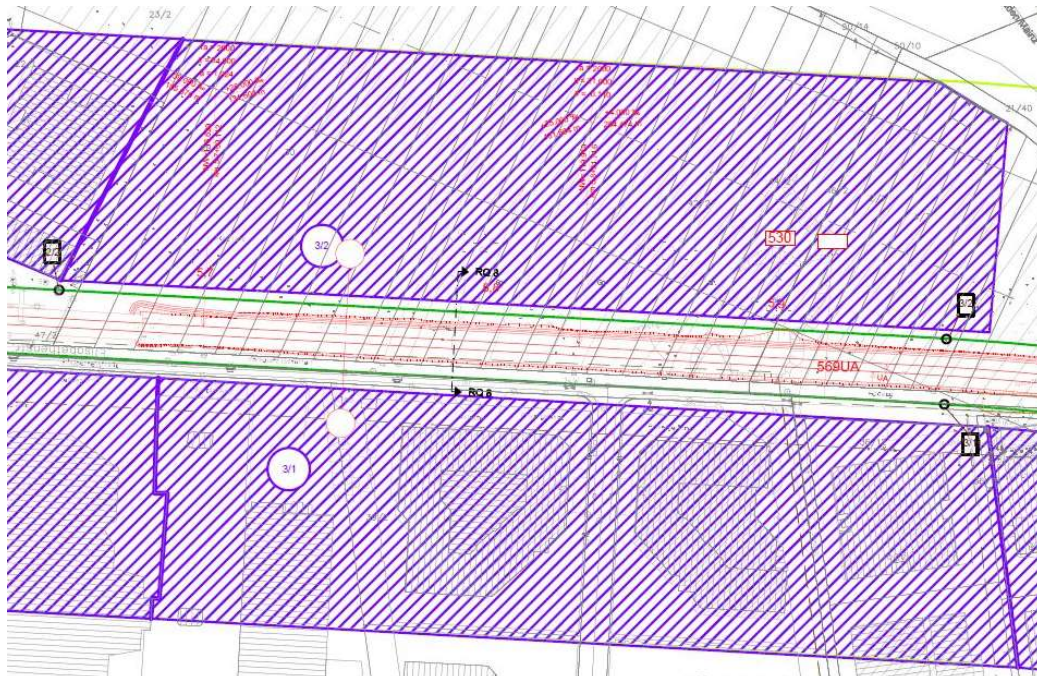
Im Bereich km 4,6 +50 ist südlich der Strecke der Neubau eines Betriebsgebäudes geplant. Weitere Bebauung liegt im Bereich nicht vor. Das Betriebsgebäude dient als Sitz des Fahrdienstleiters BOStrab und wird deshalb als „Exposition des nicht nur vorübergehenden Aufenthalts“ eingestuft. Die größte Annäherung an die Oberleitungsanlage erfolgt bei km 4,6 +55 mit bis zu 5,5 m. Weitere Minimierungsorte liegen nicht vor.

| Lfd. Nr | Strecken km | Quer-schnitt | Bezugspunkt | Beschreibung | Abstand zur Anlage | Minimierungsorte Lage zur Strecke (ein- oder beidseitig der Strecke) |
|---------|-------------|--------------|-------------|----------------------------------|--------------------|--|
| 1 | 4,6 +50 | AC 2 | 4,6 +55 | Betriebsgebäude Fahrdienstleiter | 5,5 m | südlich |

Tabelle 1: maßgebliche Minimierungsorte im Bereich Eschborn Mitte 2



Die Darstellungen in Abbildung 4 überdecken die Bebauungspläne Frankfurt 341 Ä und Eschborn 110.



Die Darstellungen in Abbildung 5 überdecken die Bebauungspläne Frankfurt 341 Ä und Eschborn 110 und 98.

25684678



Abbildung 6: Planausschnitt Eschborn West 3 von 3 mit Bereichen der maßgeblichen Minimierungsorte

Die Darstellungen in Abbildung 6 überdeckt die Bebauungspläne Eschborn 98 und 233.

| Lfd. Nr | Strecken km | Quer-schnitt | Bezugspunkt | Beschreibung | Abstand zur Anlage | Minimierungsorte Lage zur Strecke (ein- oder beidseitig der Strecke) |
|---------|-----------------|--------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|--|
| 2/1 | 5,4 – 5,7 | AC 2 | repräsentativ km 5,6 | Bebauung und B-Plan 110 | 13 m | beidseitig |
| 2/2 | 5,4 – 5,7 | AC 2 | repräsentativ km 5,6 +50 | Bebauung und B-Plan 341 Ä | 13 m | beidseitig |
| 3/1 | 5,7 – 6,1 | AC 2 | repräsentativ km 5,9 +70 | Bebauung und B-Plan 110 und 98 | 17 m | beidseitig |
| 3/2 | 5,7 – 6,1 | AC 2 | repräsentativ km 5,9 +70 | Bebauung und B-Plan 341 Ä | 13 m | beidseitig |
| 4 | 5,9+70 – 6,1+00 | AC 2 | repräsentativ km 6,0 +80 | Bebauung und B-Plan 98 und 233 | 11 m | einseitig, nördlich |

Tabelle 2: maßgebliche Minimierungsorte im Bereich Eschborn West

Eschborn Schwalbach km 6,0 +94 – 7,0 +00

25684678

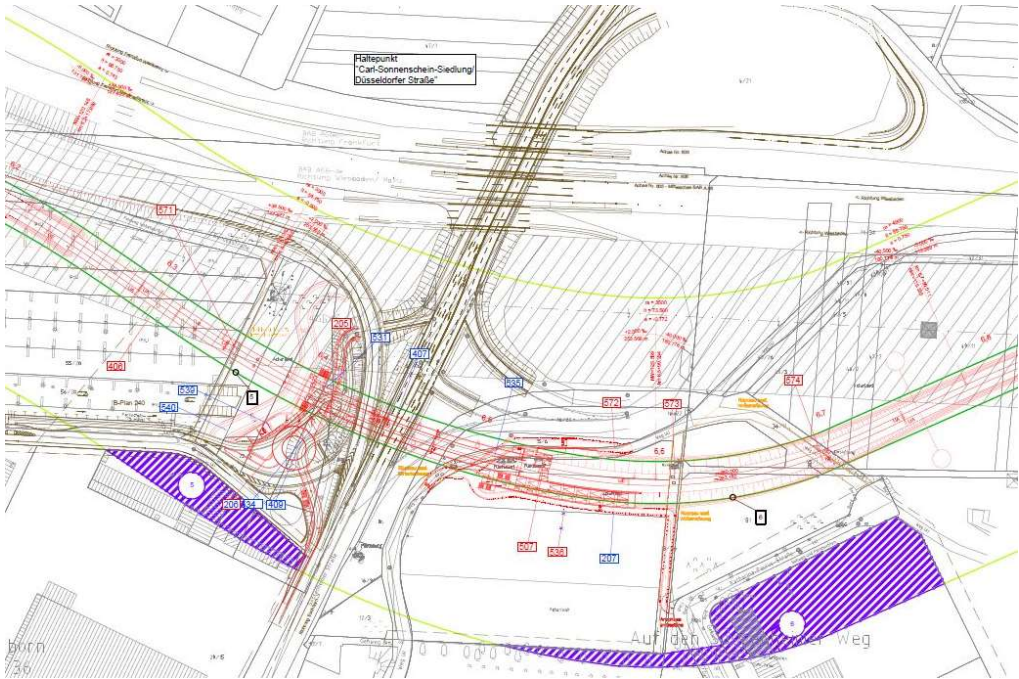


Abbildung 7: Planausschnitt Eschborn Schwalbach mit Bereichen der maßgeblichen Minimierungsorte

Die Darstellungen in Abbildung 7 überdeckt die Bebauungspläne Eschborn 240 und 216. Dabei beinhaltet der B-Plan 216 Eschborn den Schwalbacher B-Plan 98.

| Lfd. Nr | Strecken km | Quer-schnitt | Bezugspunkt | Beschreibung | Abstand zur Anlage | Einordnung (ein- oder zweiseitig der Strecke) |
|---------|-------------|--------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|---|
| 5 | 6,3 +60 | AC 2 | repräsentativ km 6,3 +60 | B-Plan Gebiet 240 | 60 m | einseitig, nördlich |
| 6 | 6,6 +30 | AC 2 | repräsentativ km 6,6 +30 | Gebäude und B-Plan Gebiet 216 | 46 m | einseitig, nördlich |

Tabelle 3: maßgebliche Minimierungsorte im Bereich Eschborn Schwalbach

Teil 3: Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen und Maßnahmenbewertung Oberleitung

25684678

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

Allgemeine Begründungen:

- ☐ Die Immissionsreduzierung ist generell hoch (Quelle 26. BImSchV VwV Abs. 5.2.3.4)
- ☐ Es gibt keinen ausgeprägten Train in Sektion Effekt
- ☐ Die Rückleitungsseile wirken auch reduzierend auf die Emissionen aus Speiseleitungen, Verstärkungsleitungen oder Umgehungsleitungen.
- ☐ Die Kosten sind relativ gering was zu einer sehr guten Verhältnismäßigkeit führt
- ☐ Durch die Anwendung von Rückleitungsseilen reduzieren sich die Anzahl der Masterden, das Schienenpotential und die Streckenimpedanz
- ☐ Die Verfügbarkeit der Maßnahme ist sehr hoch, da keine zusätzlichen Schaltanlagen erforderlich sind.
- ☐ Die Rückleiterseilanlagen lassen sich individuell an das Vorhandensein von maßgeblichen Minimierungsorten anpassen
- ☐ Durch den möglichen Verzicht auf Masterden verringert sich der Instandhaltungsaufwand

Bewertungen werden verkürzt dargestellt.

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

Eschborn Mitte 2 Bau-km 4,5+42 - 5,3+16

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------------|---|--------------------|--|------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|
| Lfd. Nr. | Quer-schnitt | Lage zur Strecke (e einseitig, b beidseitig) | Abstand zur Anlage | Feldwert B in μT im Maximum | Grenzwertausnutzung am Bezugspunkt | Wirksamkeit 1 RL | Wirksamkeit 2 RL | Anteil am Minimierungsort ab. | Wirksamkeit 2RL (++ + 0 - --) | Empfehlung ja=+, nein=- | Aufwand (++ + 0 - --) | Umsetzung |
| 1 | AC 2 | e | 5,5 m | 25,5 | 8,5 % | -1,5% | -2,4% | 100% | ++ | + | - | Ja |

Tabelle 4: Bewertungstabelle Eschborn Mitte 2

In diesem Abschnitt liegt der maßgebliche Minimierungsort 1 mit dem Bezugspunkt 1 bei km 4,6 +50. Dieser Minimierungsort liegt zwischen Anlagenmitte und Bewertungsabstand, sodass eine individuelle Minimierungsprüfung erfolgt. Dazu sind im Folgenden die Felder der magnetischen Induktion bei Anwendungen der wirksamen Minimierung mit einem oder zwei Rückleiterseilen dargestellt.

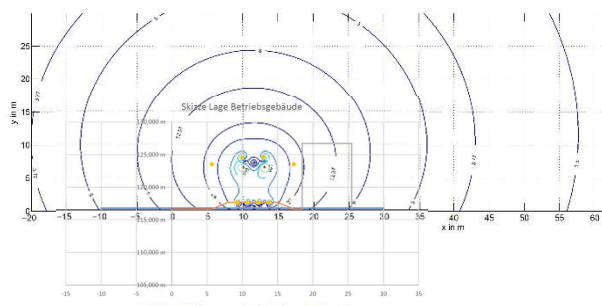


Abbildung 8: Beeinflussungssituation am Minimierungsort km 4,6 +55

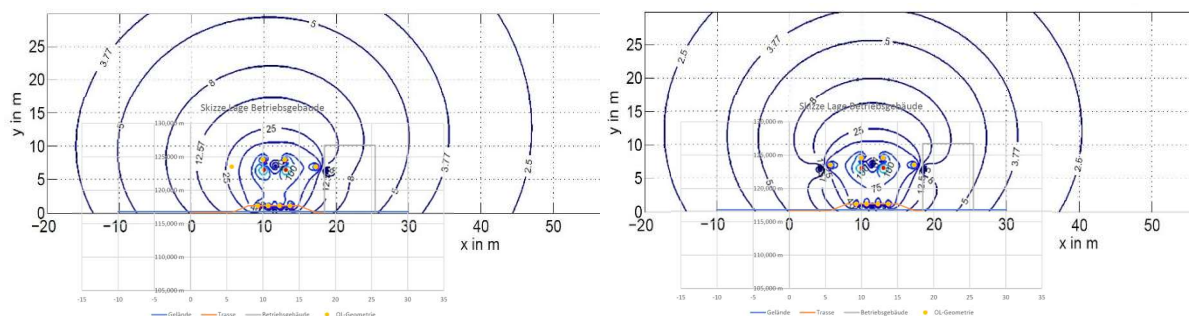


Abbildung 9: Visualisierung Betriebsgebäude in den Feldbildern ein und zwei Rückleiterseile am Bezugspunkt km 4,6 +55

Auf der Gleisseite der Gebäudehülle kann die Grenzwertausnutzung von 8,5 % an den Punkten des jeweils maximalen Feldes durch Einsatz vom 2 Rückleiterseilen um ca. 2,4 % Grenzwertausnutzung gesenkt werden. An einigen Punkten innerhalb des Gebäuderaumes kann sogar eine Feldhalbierung erreicht werden. Diese technische Option muss über mindestens eine Abspannlänge angewendet werden. Die Ergebnisse der Berechnungen gelten für mittlere Lagen im Bereich. Die Ergebnisse durch den Einsatz der Rückleiterseile sind unterschiedlich innerhalb der Gebäudeausdehnung und reichen von mittel bis hoch in ihrer Wirkung. Die Minimierungsmaßnahme 2 Rückleiterseile wird empfohlen.

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

Eschborn West Bau-km 5,3+16 - 6,0+94

25684678

| 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 ab. | Wirksamkeit (++ + o - -) | Empfehlung ja=+, nein=- | Aufwand (++ + o - -) | Umsetzung |
|----------|--------------|---|--------------------|---|---------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|
| 2/1 | AC 2 | B | 12 m | 12,57 | 4,2 % | -1,5% | -1,8% | 80% | + | + | - | ja |
| 2/2 | AC 2 | B | 13 m | 12,57 | 4,2 % | -1,5% | -1,8% | 72% | + | + | - | ja |
| 3/1 | AC 2 | B | 13 m | 12,57 | 4,2 % | -1,5% | -1,8% | 72% | + | + | - | ja |
| 3/2 | AC 2 | B | 13 m | 12,57 | 4,2 % | -1,5% | -1,8% | 72% | + | + | - | ja |
| 4 | AC 2 | E | 11 m | 12,57 | 4,2 % | -1,5% | -1,8% | 90% | + | + | - | ja |

Tabelle 5: Bewertungstabelle Eschborn West Bau-km 5,3+16 - 6,0+94

Das Potential, die Grenzwertausnutzung von 4,2 % weiter zu senken, liegt an den Bezugspunkten bei knapp 2 %. An den Minimierungsorten können bis zu 90 % des Minimierungspotentials wirksam werden. Mit dieser Minimierungsmaßnahme kann insbesondere im Nahbereich eine Feldabsenkung erzielt werden. Bei guter Realisierbarkeit wird die Anwendung dieser Minimierungsmaßnahme empfohlen.

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

Eschborn Schwalbach km 6,0 +94 – 7,0 +00

| 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 ab. | Wirksamkeit (++ + o - -) | Empfehlung ja=+, nein=- | Aufwand (++ + o - -) | Umsetzung |
|----------|--------------|---|--------------------|---|---------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-------------|
| 5 | AC 2 | e | 60 m | 12,57 | 4,2 % | -1,5% | -1,8% | 16% | - | - | - | nein |
| 6 | AC 2 | e | 46 m | 12,57 | 4,2 % | -1,5% | -1,8% | 20% | o - | - | - | nein |

Tabelle 6: Bewertungstabelle Eschborn Schwalbach km 6,0 +94 – 7,0 +00

Das Potential, die Grenzwertausnutzung von 4,2 % weiter zu senken, liegt an den Bezugspunkten bei kleiner 2 %. An den Minimierungsorten schrumpft die Wirksamkeit der Feldminimierung auf 1/5 oder weniger. Aufgrund dieser geringen Werte bzw. geringen Wirksamkeit wird keine Minimierungsmaßnahme an diesem Bezugspunkt empfohlen.

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

Festlegung der Maßnahmen

25684678

| | | |
|---|-----------|-------------|
| Abstandsoptimierung | <u>Ja</u> | <u>Nein</u> |
| Einsatz von Autotransformatoren | <u>Ja</u> | <u>Nein</u> |
| Einsatz von Boostertransformatoren | <u>Ja</u> | <u>Nein</u> |
| Fahrstromminimierung (Zweiseitige Speisung) | <u>Ja</u> | <u>Nein</u> |
| Einsatz von Rückleitungsseilen | <u>Ja</u> | <u>Nein</u> |

--- Ende Dokument ---

18.06.2020 gez. Dr.-Ing. Jochen Hietzge