

**Kommission Technik und Betrieb Schiene (KTBS)
 Fachgruppe Elektrotechnik (FG ET)**

Vermeidbare Auflagen bei PGV-Dossiers Elektrischer Anlagen

Zur Vermeidung von kostspieligen und terminverzögernden Auflagen bei EA-Projekten sind nachfolgend häufige Auflagen und deren Vermeidung themengegliedert aufgelistet.

Inhalt

1	Erdung und Rückleitung	2
2	Unterteilung und Abschaltbarkeit	2
3	FL-Abstand zum Boden	3
4	Elektrischer Schutzabstand.....	3
5	Schutzmassnahmen gegen direktes Berühren	3
6	Stromabnehmerraum und Fahrleitungsraum	4
7	Spannweite und Geometrie.....	4
8	Instruktion des Personals	4
9	Niederspannungsanlagen zusammen mit andern Vorhaben	5
10	Perronbeleuchtung.....	5
11	Vogelschutz	5
12	Erdbebensicherung.....	6
13	Falsche Vorschriften als Basis	6

1 Erdung und Rückleitung

Die BAHN hat vor Baubeginn **ein Erdungskonzept zu erstellen**, während der Bauarbeiten **umzusetzen** und dem BAV vor der IBN zur Kenntnis einzureichen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass:

- während und nach den Bauarbeiten eine ausreichende Bahnstromrückführung gewährleistet ist und der **Bahnrückstrom** zuverlässig und möglichst vollständig über die dafür vorgesehenen Leitungen zurückgeführt wird. (AB-EBV zu Art. 44, AB 44.d, Ziff. 1)
- für alle Anlagen und Erdungssysteme, welche im Einflussbereich des Bahnrückstromsystems liegen, während der Planung ein **Rückleitungs- und Erdungskonzept** erstellt wurde.
Wenn **mehrere Betriebsinhaber** betroffen sind, so ist aufzuzeigen, dass das Konzept **gemeinsam vereinbart** wird/wurde. (AB-EBV zu Art. 44, AB 44.d, Ziff. 1.3)
- die **zulässigen Berührungsspannungen** eingehalten werden (AB-EBV zu Art. 44, AB 44.d, Ziff. 2)
- bei **Verbindung des Rückleitungssystems mit dem Erdungssystem des 50 Hz-Netzes** sichergestellt ist, dass der Personenschutz (Vermeidung von Potenzialverschleppung, Einhaltung der maximal zulässigen Berührungsspannungen) und der Anlagenschutz (Vermeidung von Kabelüberhitzung durch verschleppte Bahnrückströme) erfüllt werden.
Dabei ist der Betriebs- und der Kurzschlussfall zu betrachten.
Es ist eine Vereinbarung zwischen dem Eigentümer der Bahninfrastruktur und dem Eigentümer des anderen Netzes zu treffen
(AB-EBV zu Art. 44, AB 44.d, Ziff. 2 und AB 44.d, Ziff. 2.1.1 in Verbindung mit Ziffer 7.1 der SN EN 50122-1)
- der Bahnrückstrom weder **Anlagen der Eisenbahnen noch Anlagen Dritter** unzulässig stört oder gefährdet. (AB-EBV zu Art. 44, AB 44.d, Ziff. 3)
- bei leitfähigen Anlageteilen im **Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich**, die normalerweise nicht unter Spannung stehen, **geeignete Massnahmen** getroffen werden, um die Gefährdung von Personen durch Berührungsspannungen und die Gefährdung von Sachen durch Fehlerströme zu verhindern. (AB-EBV zu Art. 44, AB 44.d, Ziff. 4)

2 Unterteilung und Abschaltbarkeit

Die BAHN hat vor Baubeginn **sicherzustellen/dem BAV vor Baubeginn zu bestätigen**, dass die **Standorte** von elektrischen Trennstellen in der Fahrleitung und der Signale in diesem Sinne **aufeinander abgestimmt** sind.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- für die Zeit der Bauarbeiten z.B. provisorische Gleistrenner eingebaut und die Streckentrennungen überbrückt werden, so dass es beim Halt der stromabnehmenden Fahrzeuge vor der Signalisierung zu keinen Beschädigungen an Fahrleitung und Stromabnehmer kommen kann.

- die **genaue Position der Signale** und der **FL-Trennstellen** (gem. AB-EBV zu Art. 44, AB 44.c, Ziffer 4.1.2) aus den Unterlagen hervorgeht.
- Ein Schaltschema im Dossier vorhanden ist.

3 FL-Abstand zum Boden

Die BAHN hat vor Baubeginn sicherzustellen/dem BAV vor Baubeginn zu bestätigen, dass die **minimal zulässige Fahrdrathöhe** an allen im Projektumfang befindlichen Bahnübergängen unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren **nicht unterschritten** wird.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. im **SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- die Einhaltung der minimalen Fahrdrathöhe (gemäss AB-EBV zu Art. 44, AB 44.c, Ziffer 5.2) unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren nachgewiesen ist (insbesondere auch bei Bahnübergängen, bei Kunstbauten, o.ä)

4 Elektrischer Schutzabstand

Die BAHN hat vor Baubeginn sicherzustellen/dem BAV vor Baubeginn zu bestätigen, dass an der Fussgängerbrücke bei km ...XX... die erforderlichen **Abstände zu spannungsführenden Teilen eingehalten** werden. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. im **SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- der **Abstand** zwischen der Brücke und dem Trageil (gemäss AB-EBV zu Art. 44, AB 44.c, Ziff. 5.9.2) der Fahrleitung eingehalten sind
- bei nicht unter Spannung stehenden, ganz oder teilweise leitfähigen Teilen, die nicht mit der Rückleitung verbunden sind, der **elektrische Schutzabstand** in Luft b_e angemessen, in der Regel um den Faktor drei vergrössert werden, mindestens aber 150 mm beträgt.
- ein **Erdungskonzept** der Brücke in Dossier vorhanden ist

5 Schutzmassnahmen gegen direktes Berühren

Die BAHN hat vor Baubeginn sicherzustellen/dem BAV vor Baubeginn zu bestätigen, dass **alle unter Spannung stehenden Teile** der Fahrleitungsanlage und der mit dieser in Kontakt stehenden Fahrzeugausrüstung **der zufälligen Annäherung oder Berührung entzogen** sind. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. im **SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- **Schutzmassnahmen** gegen direktes Berühren nach SN EN 50122-1, Ziff. 5.1, 5.2, 5.3, 5.5 und 5.6 ausgeführt werden.
- in öffentlichen Bereichen, in denen das Vorhandensein elektrischer Anlagen nicht sofort ersichtlich ist, oder auf Grund der örtlichen Gegebenheiten und der vorhandenen Risiken **zusätzliche Massnahmen** getroffen werden (Angabe welcher Massnahmen).

6 Stromabnehmerraum und Fahrleitungsraum

Die BAHN hat dem BAV vor Baubeginn weiterführende **Unterlagen**, aus denen die Gewährleistung des Stromabnehmerraums hervorgeht, **inklusive Quer- und Längsprofilzeichnungen** für den BereichXX..... zur Prüfung **einzureichen**. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- die **Abmessungen der Stromabnehmerräume** eingehalten werden gemäss Art. 18 der Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV; SR 742.141.1) und deren Ausführungsbestimmungen AB-EBV zu Art. 18, Blatt 16 N.

7 Spannweite und Geometrie

Die BAHN hat dem BAV vor Baubeginn weiterführende **Unterlagen**, aus denen die Gewährleistung eines ausreichenden vertikalen Abstands zwischen Fahrdraht und Tragseil in Feldmitte hervorgeht, **inklusive Quer- und Längsprofilzeichnungen** für den BereichYY..... zur Prüfung **einzureichen**. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- der vertikale **Abstand zwischen Fahrdraht und Tragseil** in Feldmitte, gemäss AB-EBV zu Art. 44, AB 44.c, Ziffer 5.3.5, so ausgelegt wurde, dass es im Kurzschlussfall zu **keiner Beschädigung des Kettenwerks** kommen kann
- wie gross der **Abstand zu dem speisenden Unterwerk** ist

8 Instruktion des Personals

Die BAHN hat vor Baubeginn eine **Gefährdungsanalyse durchzuführen**, um mögliche Gefahren bei Arbeiten im Bereich elektrischer Anlagen zu erkennen und anschliessend **entsprechende Schutzmassnahmen festzulegen und umzusetzen**. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA** aufgezeigt wird, dass z.B.

- das **ausführende Personal**, gemäss Artikel 45 der Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV; SR 742.141.1), vor **Gefährdungen durch den elektrischen Strom geschützt** ist.
- das **Personal** für die auszuführenden Arbeiten **ausgebildet und ausgerüstet** ist.
- bei der Planung und Ausführung der Arbeiten die **Sicherheitsabstände und besondere Sicherheitsmassnahmen eingehalten** werden.

9 Niederspannungsanlagen zusammen mit andern Vorhaben

Die BAHN hat die elektrischen Niederspannungsinstallationen **entsprechend der NIV zu erstellen und zu kontrollieren, respektive kontrollieren zu lassen**. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA** aufgezeigt wird, dass z.B.

- für die im Projektperimeter geänderten oder neu erstellten **Niederspannungsanlagen**, welche der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV; SR 734.27) unterliegen, gemäss Artikel 1 der NIV, die **Kontrolle dieser Installationen veranlasst** wird.

10 Perronbeleuchtung

Die BAHN hat vor Baubeginn sicherzustellen/dem BAV vor Baubeginn zu bestätigen, dass die **Anforderungen der SN EN 12464-2 an die Perronbeleuchtung eingehalten** werden. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA** aufgezeigt wird, dass z.B.

- **Perrons**, welche nach AB-EBV zu Art. 34, AB 34.4, Ziff. 2, insbesondere im Bereich der Sicherheitslinien, der Perronkanten und Treppen, nach der SN EN 12464-2, Ziff. 5 **ausgeleuchtet** werden. Damit das Publikum in den sicheren Bereich gelenkt werden kann. Folgende **Werte sind vorzugsweise anzugeben, bzw. die Konformität dazu erklärt** ist: Wertungswert der Beleuchtungsstärke, Wert für die Gleichmässigkeit der Beleuchtungsstärke, Wert der Blendungsbewertung, Farbwiedergabe-Index und Ungleichmässigkeit
- die **Beleuchtung** so gebaut wird, dass sie **weder Reisende noch Triebfahrzeugführende blenden** wird.

11 Vogelschutz

Die BAHN hat vor Baubeginn sicherzustellen/dem BAV vor Baubeginn zu bestätigen, dass die **Belange des Vogelschutzes ausreichend berücksichtigt** werden. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- der **Projektperimeter sich in der Region**XX..... und somit in einer (oder NICHT in einer) prioritären Region zum **Schutz von Weissstorch und Uhu** befindet. Dazu ist die [Homepage](#) des BAFU zu konsultieren.

sofern das Vorhaben in einer prioritären Region liegt:

- **Angaben** darüber, welche **Vogelschutzmassnahmen** (zB gemäss [Vogelschutzrichtlinie](#)) ausgeführt werden

12 Erdbebensicherung

*Die BAHN haben dem BAV bis spätestens 2 Monate vor Baubeginn zu bestätigen, dass die Bestimmungen der Richtlinie eingehalten werden. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.*

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA**, sowie in Beilagen dazu aufgezeigt wird, dass z.B.

- wie seit dem Jahr 2000 alle **Neubauten** die eine behördliche Bundesbewilligung benötigen oder vom Bund subventioniert werden, **nach den einschlägigen Normen erdbebensicher gebaut** werden (Bundesratsbeschluss vom Dezember 2000)
- die **Bestimmungen der ESTI-Richtlinie Nr. 248**, Erdbebensicherung der elektrischen Energieverteilung in der Schweiz im vorliegenden Projekt **angewendet** werden, insbesondere auch für die **Befestigung der Innenraumkomponenten**.

13 Falsche Vorschriften als Basis

*Die BAHN hat sicherzustellen/dem BAV vor Baubeginn zu bestätigen, dass für die elektrischen Anlagen die Vorschriften der EBV, Art. 42 bis Art. 46 sowie die zugehörigen AB-EBV eingehalten werden. Eine entsprechende **Auflage** wird in die Verfügung aufgenommen.*

Diese Auflage kann vermieden werden, wenn z.B. **im SiBer-EA** aufgezeigt wird, dass z.B.

- **in der Auflistung** als Vorschriftenbasis die **aktuell gültigen Vorschriften** (gem. EBV, AB-EBV, etc.) zitiert werden.
(stattdessen werden **leider immer noch** häufig die seit 1. Juli 2012 ausser Kraft gesetzten **VEAB** genannt)

FG Elektrotechnik
Bern, 20.04.2018 / uwa