Allianz Fahrweg Normalspur / Freiburgstrasse 130, CH-3001 Bern / info@allianz-fahrweg.ch / allianz-fahrweg.ch

Abgleich SN EN 50488:2021 versus R RTE 20600 (2012)

Vergleichende Analyse

Impressum



Autoren
Mathias Dürr, Themenführung «Übergreifende technische Vorgaben», BLS
Stefan Hofmann, SOB
Michel Lötscher, BLS

Herausgeber
Allianz Fahrweg Normalspur, Bern, https://allianz-fahrweg.ch

Lizenz
Solange nichts anderes angegeben ist, sind die Inhalte dieses Dokuments unter der Lizenz CC-BY 4.0 freigegeben. Für die Nutzung von Teilen, die nicht der Allianz Fahrweg Normalspur gehören, kann die Erlaubnis des jeweiligen Rechteinhabers notwendig sein.

Zitierung
Dürr, M., Hofmann, S., Lötscher, M., «Abgleich SN EN 50488:2021 versus R RTE 20600 (2012)», Allianz Fahrweg Normalspur, Bern, 2025

Version
1.0.0

Interne Referenznummer
PRJ-200-048-301

ALLIANZ FAHRWEG

Inhaltsverzeichnis

1 Management Summary 4

2 Ausgangslage & Ziel 4

3 Einleitung 5

4 Organisation und Qualifikation 6

5 Inhaltliche Abweichungen 7

6 Rechenbeispiel Arbeitsabstand 13

7 Diskussion & Schlussfolgerungen 15

8 Anhang 15

1 Management Summary

Die Projektgruppe der Allianz Fahrweg Normalspur hat einen Vergleich der Norm SN EN 50488:2021 und des Regelwerks Technik Eisenbahn R RTE 20600 (2012) durchgeführt und festgestellt, dass grundlegende Unterschiede zwischen den beiden Dokumenten bestehen. Diese Unterschiede betreffen sowohl die verwendeten Begriffe als auch die definierten Prozesse und Abläufe, wodurch ein direkter Vergleich der beiden Dokumente nicht möglich ist. Daher wurde ein Vergleich auf Basis der drei Arbeitsmethoden:

- Arbeiten im Spannungsfreien Zustand
- Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen
- Arbeiten unter Spannung

aufgestellt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass das R RTE 20600 (2012) in seinem Inhalt keinen grundlegenden Widerspruch zur EN 50488:2021 darstellt. Beide Dokumente verfolgen dasselbe Ziel: die Gewährleistung eines hohen Sicherheitsstandards.

2 Ausgangslage & Ziel

Die neue Ausgabe der AB-EBV (gültig ab 01.07.2024) erklärt unter anderem die Norm SN EN 50488:2021 „Arbeiten an und in der Nähe von Oberleitungen“ für verbindlich. Das Regelwerk R RTE 20600 (2012) konnte bislang jedoch nicht überarbeitet und publiziert werden, wodurch eine Lücke zwischen den normativen Vorgaben und der Branchenlösung entsteht.

Ziel dieses Projektes war es, eine Vorlage zur Regelung der Abweichungen zu erarbeiten, um eine konforme Übergangslösung für die Bahnen sicherzustellen, bis das R RTE 20600 (2012) an die neuen Vorgaben angepasst ist.

Mit der neuen Ausgabe der AB-EBV (01.07.2024) wird unter anderem die Norm SN EN 50488:2021
Arbeiten an und in der Nähe von Oberleitungen als Verbindlich erklärt. Die Mitarbeitenden arbeiten nach dem «veralteten» R RTE20600 (2012) welches nicht mehr den hoheitlichen Vorgaben entspricht.
Das Ziel der Arbeitsgruppe war:

- die Abweichungen zwischen R RTE 20600 (2012) und SN EN 50488:2021 aufzuzeigen,
- eine Übergangslösung zu erarbeiten und
- eine Vorlage für den Umgang mit Abweichungen bereitzustellen.

3 Einleitung

3.1 Normative Verweise aus der AB-EBV

Unter AB 45.3 Ziffer 1 und 3 der AB-EBV werden folgende Normative Verswiese aufgeführt, welch die SN EN 50488:2021 betreffen.

AB-EBV (01.07.2024)	SN EN 50488:2021
AB 45.3 Sicherheitsabstände und besondere Sicherheitsmassnahmen 1 Normative Verweise Für Arbeiten – an spannungsfreien Oberleitungsanlagen – in der Nähe von unter Spannung stehenden Oberleitungsanlagen – an oder in der Nähe deren Rückleitung ist die SN EN 50488[6] anzuwenden. Für andere Fahrleitungsanlagen gilt die SN EN 50488 sinngemäss.	Kap. 5.2 Arbeiten im Spannungsfreien Zustand Kap. 5.3 Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen Kap. 6 Arbeitsverfahren für Arbeiten an oder in der Nähe einer Rückleitung
3 Sicherheitsabstände und Massnahmen gegen das Berühren von unter Spannung stehenden Teilen oder bei Arbeiten in deren Nähe bei Fahrleitungsanlagen 3.1 Die Festlegung der Abstände und Massnahmen hat nach SN EN 50488, Ziff. 5.3 und Ziff. 7 zu erfolgen. 3.2 Für 11 kV- Fahrleitungsanlagen gelten die Werte für 15 kV-Fahrleitungsanlagen. 3.3 Für 33 kV-Fahrleitungsanlagen gelten folgende Werte: D_l = 750 mm D_v = 1750 mm	Kap. 5.3 Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen & Kap. 7 Empfohlene Abstände in der Luft bei Arbeiten

4 Organisation und Qualifikation

Folgende Organisatorische Rollen werden beschrieben

AB-EBV (01.07.24)	RTE 20600 (2012)	SN EN 50488:2021
Betriebsinhaber	Betriebsinhaber	Anlagenbetreiber (ABT)
Anlagenverantwortliche	Anlagenverantwortlich	Anlagenverantwortliche (ALV)
Arbeitsverantwortliche	Arbeitsleiter	Arbeitsverantwortliche (ARV)

Folgende Qualifikation werden beschrieben

AB-EBV (01.07.24)	RTE 20600 (2012)	SN EN 50488:2021
Sachverständig im Fachbereich elektrische Anlagen / Sachverständig in einem speziellen Arbeitsgebiet Fachkraft	Sachverständige Person für elektrische Analgen	Elektrofachkraft
Instruierte Person für elektrische Anlagen	Instruierte Person in elektrische Anlagen	Unterwiesene Person
Laie	Laie	Laie

5 Inhaltliche Abweichungen

5.1 Arbeiten im Spannungsfreien Zustand

Zitat Kap. 5.2.3 «Gegen Wiedereinschalten sichern», Absatz 3 der SN EN 50488:2021

> Falls physikalisches Sperren des Betätigungsmechanismus des Schaltgeräts verwendet wird und ein Restrisiko für eine unbefugte Betätigung verbleibt, muss ein Schild angebracht werden, um vor einer Betätigung zu warnen.

Zitat Kap. 7.5.1.2 «Gegen Wiedereinschalten sichern», der RTE 20600 (2012)

> Alle Schalter, mit denen die Anlage freigeschaltet worden ist, sind gegen Wiedereinschalten zu sichern oder als «AUS-geschaltet» zu markieren.

Einschätzung der Arbeitsgruppe: Nicht kritisch
Begründung:
Die SN EN 50488:2021 sowie die RTE 20600 (2012) verlangen, dass die Schalter die zum freischalten der Anlage verwendet werden, gegen Wiedereinschalten zu sichern sind. Der Umgang beim «physikalischen Sperren» wird auf Stufe ISB mittels Betriebsvorschriften geregelt.

Zitat Kap. 5.2.5 «Erden und Kurzschliessen», Absatz 12 & 13 der SN EN 50488:2021

> Die Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen/-geräte müssen vorzugsweise von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein, zumindest bei Aufnahme der Arbeiten. Die Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen/-geräte sollten so nahe wie möglich an der Arbeitsstelle angebracht sein.

> Falls tragbare Erdungs- und Kurzschließgeräte nicht von der Arbeitsstelle aus sichtbar sind, müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass sie während der Arbeiten am Ort verbleiben (z. B. Bewachung oder Verwendung von Geräten, die nur mittels Werkzeugen oder Schlüssel entfernt werden können).

Zitat Kap. 7.5.5 Anzahl und Ort der Erdungen, Absatz 2 der RTE 20600 (2012)

> Die eingehängten Erdungsvorrichtungen (Erdungsstangen) müssen sich möglichst nahe beim Arbeitsort befinden. Wenn möglich sollten die Erdungsvorrichtungen vom Arbeitsort sichtbar sein.

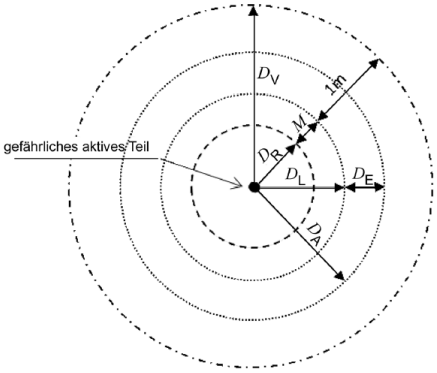
Einschätzung Arbeitsgruppe: Nicht kritisch
Begründung:
Die SN EN 50488:2021 sowie die RTE 20600 (2012) verlangen, dass die Erdungsstangen, wenn möglich / vorzugsweise von der Arbeitsstelle aus sichtbar sind und bildet somit keine Verschärfung.

Nach SN EN 50488:2021 muss jedoch die Erdungsstange bei Aufnahme der Arbeit sichtbar sein.
Falls die Erdungsstange nicht von der Arbeitsstelle aus sichtbar ist, so müssen Vorkehrungen (z.B. Überwachen, Werkzeug, etc.) getroffen werden. Diese beiden Abschnitte stellen

eine Diskrepanz zur R RTE 20600 (2012) dar. Durch organisatorische Massnahmen können die Forderungen der SN EN 50488:2021 erfüllt werden (z.B. Zutrittsregelung Bahnanlage).

5.2 Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen

Hauptinhalt dieses Kapitel bildet die Berechnung der Sicherheitsabstände. Die Berechnungsmethodik unterscheidet sich massgeblich zwischen der R RTE 20600 (2012) und der SN EN 50488:2021. Im folgenden Abschnitt wird auf die Herleitung der Berechnung gemäss SN EN 50488:2021 eingegangen.



Legende

D_R Abstand zu der äußeren Begrenzung der Gefahrenzone
M Spielraum
D_A Mindest-Arbeitsabstand (für eine Arbeit)
D_E ergonomischer Abstand (für eine Arbeit)
D_L niedrigster Wert von D_A (wenn D_E = 0)
D_V Abstand zu der äußeren Begrenzung der Annäherungszone

DR	235 mm (PD4B)	Es müssen Schutzmassnahmen getroffen werden, die sicherstellen, dass es unmöglich ist, in die Gefahrenzone zu gelangen
M	165 mm	Der Spielraum basiert auf Erfahrung und üblicher Praxis
DA	400 mm	Während des Arbeitens einzuhaltender Mindestabstand in Luft zwischen dem Körper eines Arbeiters einschließlich aller von ihm benutzten Objekte (außer Werkzeug für Arbeiten unter Spannung) und Teilen mit anderem elektrischen Potential wenn der ergonomische Abstand = 0 mm ist.
DE	-	Der ergonomische Abstand berücksichtigt Folgendes: – die Art der Arbeit; – die maßliche Unsicherheit, einschließlich der Fehlbeurteilung von Abständen durch die Arbeiter; – unbeabsichtigte und zufällige Bewegungen in Richtung gefährlicher aktiver Teile, einschließlich verwendeter Werkzeuge und Maschinen (z. B. von oben, von unten oder seitlich); – Bewegungen der Oberleitungsanlage, einschließlich der Auswirkungen von Wetter und der Einwirkungen durch die Dachstromabnehmer; – Einfluss von Beleuchtung und Sichtverhältnissen (Tag/Nacht, Beleuchtungsrichtung, eingeschränkte Sichtverhältnisse wegen Regen, Nebel, Schneefall usw.).
DL	400mm	Niedrigster Wert von DA wenn DE = 0 mm
DV	1400 mm	Begrenzter Bereich außerhalb der Gefahrenzone, wo besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um das Eindringen in die Gefahrenzone zu verhindern

Daraus ergibt sich:

Mindest-Arbeitsabstand bei Arbeiten **innerhalb der Annäherungszone** und der ergonomische Abstand = 0 mm beträgt **400 mm.**

Mindest-Arbeitsabstand bei Arbeiten **ausserhalb der Annäherungszone**, DL + 1'000 mm und der DE = 0 mm beträgt **1'400 mm.**

Bemerkung der Arbeitsgruppe:
Bei den Empfohlenen Mindestabstände Für D_L und D_V handelt es sich um Empfehlungen. Folgende Bemerkung aus der EN 50488 sollte daher berücksichtigt werden.

> In den meisten praktischen Fällen wird der Mindest-Arbeitsabstand (D_A) für diese Arbeit größer sein als der Abstand D_L wie in Tabelle 1 aufgeführt, weil der ergonomische Abstand (D_E) für die Arbeit oft größer als null ist.

Folgende Rückmeldungen waren 2018 bei der Normenarbeitsgruppe der EN 50488 zu diesem Thema eingegangen.

… for most practical cases DE equal to zero is an unacceptable risk

There is no reason to reduce DL, as statistics do not allow to take more risks. Moreover, DL of 500 mm is established and accepted.

We disagree with reducing the vicinity zone to less than 1500 mm without using additional PPE

Auf die Forderungen die Annäherungszone sowie den Mindest-Arbeitsabstand bei 500 mm resp. 1’500 mm zu belassen, wurde nicht eingegangen.

Zitat Kap. 5.3.1 Allgemeines, Absatz 1 der SN EN 50488:2021

> Wenn die Arbeiten erfordern, dass eine Person oder ein von ihr verwendeter Gegenstand in die Annäherungszone gelangt oder wenn das Risiko eines zufälligen Gelangens in die Annäherungszone besteht, darf diese Arbeit nur durchgeführt werden, wenn Schutzmaßnahmen getroffen worden sind, die sicherstellen, dass es unmöglich ist, in die Gefahrenzone zu gelangen.

Zitat Kap. 7.4.3.1 Arbeitsbereiche für Personen bzw. Maschinen und Geräte der RTE 20600 (2012)

Zonen	Abstände/ äussere Grenzen der Zonen	Personen und Gegenstände sowie Maschinen und Geräte
Gefahren-zone (beginnt an der Ober-fläche der Teile unter Spannung)	D_L^*	Der Abstand «D_L» ist ab der Oberfläche der Teile unter Spannung gerechnet. Der so erhaltene Abstand definiert die Gefahrenzone. Das Eindringen in die Gefahrenzone ist grundsätzlich zu verhindern. Die Ausnahmen sind: a. Ausschalten sowie Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung der Installationsteile, um die Gefahr zu beseitigen, b. Anbringen von angemessenen Schutzschirmen oder einer Isolierung (Arbeit wie in der freien Zone), c. wenn eine geeignete bewährte Arbeitsmethode (insbesondere Qualifikation der Personen, Werkzeuge, Verfahren) angewendet wird und das Personal eine dafür geeignete Schutzausrüstung nach dem Stand der Technik trägt.

Einschätzung Arbeitsgruppe: Nicht kritisch
Begründung:
Es besteht eine Diskrepanz zwischen der RTE 20600 (2012) und der SN EN 50488:2021. Punkt c.)

Gemäss SN EN 50488:2021 fällt der Punkt c. unter die Kategorie «Arbeiten unter Spannung» welcher im Kapitel 5.4 behandelt wird. Diese Kapitel verweist wiederum auf die nationalen Vorschriften.

5.4 Arbeiten unter Spannung

Wenn das Arbeiten unter Spannung erlaubt ist, wird es entsprechend den nationalen Vorschriften und Verfahren durchgeführt.

5.2.1 Begriffe

Ein direkter Vergleich der Begriffe ist nicht möglich, da diese in abgeänderter Form verwendet werden. Aus diesem Grund wird auf eine Gegenüberstellung der Begrifflichkeiten verzichtet und lediglich einige Anmerkung zu einzelnen Begriffen festgehalten.

Mindest-Arbeitsabstand nach SN EN 50488:2021

Mindest-Arbeitsabstand
D_A
(en: minimum approach distance)
während des Arbeitens einzuhaltender Mindestabstand in Luft zwischen dem Körper eines Arbeiters einschließlich aller von ihm benutzten Objekte (außer Werkzeug für Arbeiten unter Spannung) und Teilen mit anderem elektrischen Potential

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument wird der Mindest-Arbeitsabstand ab dem nächsten gefährlichen aktiven Teil gemessen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der isolierende Teil des Isolators wird üblicherweise als aktives Teil angesehen. Ausnahmen sind die Teile von Kunststoffseilen, deren Abstand zu aktiven Teilen größer ist als der Kriechweg (nach EN 50345), aber mindestens 1 m.

Anmerkung 3 zum Begriff: Dieses Konzept gilt nicht, wenn Schutzvorrichtungen nach 5.3.2 verwendet werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Der niedrigste Wert des Mindest-Arbeitsabstandes wird D_L genannt (siehe Anhang A).

Die RTE 20600 (2012) kennt diesen Begriff direkt nicht. Ausnahme: Der niedrigste Wert des Mindest-Arbeitsabstandes, also wenn der ergonomische Abstand = 0 mm ist, wird D_L genannt. D_L entspricht somit der äusseren Grenze der Gefahrenzone (siehe RTE 20600 2.2).

Ergonomischer Abstand nach SN EN 50488:2021

Der ergonomische Abstand berücksichtigt Folgendes:

- die Art der Arbeit;
- die maßliche Unsicherheit, einschließlich der Fehlbeurteilung von Abständen durch die Arbeiter;
- unbeabsichtigte und zufällige Bewegungen in Richtung gefährlicher aktiver Teile, einschließlich verwendeter Werkzeuge und Maschinen (z. B. von oben, von unten oder seitlich);
- Bewegungen der Oberleitungsanlage, einschließlich der Auswirkungen von Wetter und der Einwirkungen durch die Dachstromabnehmer;
- Einfluss von Beleuchtung und Sichtverhältnissen (Tag/Nacht, Beleuchtungsrichtung, eingeschränkte Sichtverhältnisse wegen Regen, Nebel, Schneefall usw.).

Wenn der ergonomische Abstand bei Arbeiten gleich null ist, dann ist D_A gleich D_L (siehe Abschnitt 7).

Erweiterungszone der R RTE 20600 (2012)

Zonen	Abstände/ äussere Grenzen der Zonen	Personen und Gegenstände	Maschinen und Geräte
Erweiterungs-zone (beginnt an der äusseren Begrenzung der Annäherungs-zone)	**D_S >= D_V (>> D_L)** **D_T > D_V (>> D_L)**	Der Sicherheitsabstand «**D_S**» ist ab Oberfläche der Teile unter Spannung gerechnet. Es handelt sich dabei um die Erweiterung der Annäherungsgrenze «**D_V**». Die Erweiterung wird im Voraus, je nach den Gegenständen, Werkzeugen und zu verrichtenden Tätigkeiten, Qualifikation der Personen, Wetterbedingungen, örtlichen Gegebenheiten usw. durch eine sachverständige Person für el. Anlagen definiert. Für Arbeiten in der Erweiterungszone hat das Personal geeignete, persönliche Schutzausrüstungen zu tragen.	Der technische Abstand «**D_T**» ist ab Oberfläche der Teile unter Spannung gerechnet. Es handelt sich dabei um die Erweiterung der Annäherungsgrenze «**D_V**». Zu berücksichtigen sind der normale Betrieb der Baumaschinen und ausserordentliche oder besondere Ereignisse wie z.B. Entlastung, weicher Untergrund, schaukelnde Lasten usw. Die entsprechende Erweiterung wird im Voraus durch eine sachverständige Person für el. Anlagen festgelegt und kann je nach Richtung unterschiedlich sein.

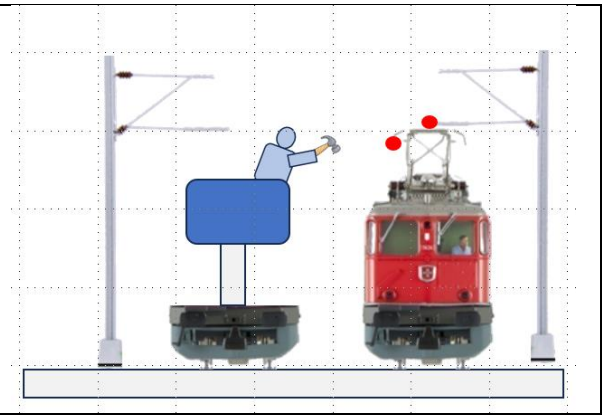
Anmerkung: Die SN EN 50488:2021 sowie die RTE 20600 (2012) kennen eine «Erweiterung». Im Falle der SN EN 50488:2021 wird dieser ergonomische Abstand genannt und im Falle der RTE 20600 (2012) Erweiterungszone.

6 Rechenbeispiel Arbeitsabstand

Bei der Methodik nach SN EN 50488:2021 sind die Personen und ihre Bewegungsradien im Zentrum der Berechnungen. Zu dem Bewegungsradius der Personen werden die Sicherheitszuschläge addiert.
Im Gegensatz zu der R RTE 20600, wo das Äusserste Spannungsführende Bauteil im Zentrum der Berechnungen steht und die Sicherheitsabstände auf dem Objekt addiert werden.

Im folgenden Abschnitt werden beiden Resultierenden Horizontalen Abstände miteinander verglichen

6.1 Arbeiten innerhalb der Annäherungszone und $D_A = D_L$

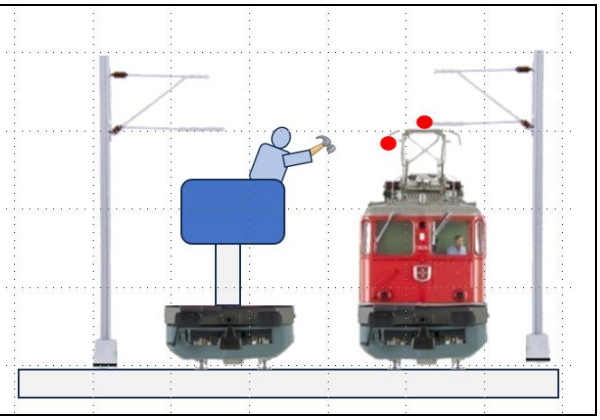
Arbeit: Unterhalt Fahrleitung neben einer unter Spannung stehender Fahrleitung. Nachbargleis nicht gesperrt. Werkzeug: Hammer (30cm) Standfläche Arbeiter: Korb mit seitlicher Schwenkbegrenzung Stromabnehmerraum: EBV S2	

Massnahmen: Physikalische Massnahme (Geländer Instandhaltungswagen / Korb) und Schutz durch Mindest-Arbeitsabstand.

	SN EN 50488:2021	RTE 20600 (2012)
Hinauslehnen (Standfläche)	400 mm	400 mm
Armlänge	850 mm	850 mm
Werkzeug	300 mm	300 mm
Total	1’550 mm	1’550 mm
Mindest-Arbeitsabstand $D_A=D_L$	400 mm	-
Gefahrenzone	235 mm (nach PD4B)	1’000 mm
Annäherungszone	1’400 mm	2’000 mm
Horizontaler Abstand	**1’950 mm**	**2’550 mm**

Anmerkung 1: Der horizontale Abstand zum Spannungsführenden Teil muss im Minimum 1'950 mm respektive 2'550 mm betragen. Bei dieser Berechnung wird jedoch der ergonomische Abstand respektive die Erweiterungszone vernachlässigt.

6.2 Arbeiten Ausserhalb der Annäherungszone und $D_A = D_L$

Arbeit: Unterhalt Fahrleitung neben einer unter Spannung stehender Fahrleitung. Nachbargleis nicht gesperrt. Werkzeug: Hammer (30cm) Standfläche Arbeiter: Korb mit seitlicher Schwenkbegrenzung Stromabnehmerraum: EBV S2	

Massnahmen: Physikalische Massnahme (Geländer Instandhaltungswagen / Korb) und Schutz durch Mindest-Arbeitsabstand.

	SN EN 50488:2021	RTE 20600 (2012)
Hinauslehnen (Standfläche)	400 mm	400 mm
Armlänge	850 mm	850 mm
Werkzeug	300 mm	300 mm
Total	1’550 mm	1’550 mm
Mindest-Arbeitsabstand $D_A=D_L$	400 mm	-
Gefahrenzone	235 mm (nach PD4B)	1’000 mm
Annäherungszone	1’400 mm	2’000 mm
Horizontaler Abstand	**2’950 mm**	**3’550 mm**

Anmerkung 1: Der horizontale Abstand zum Spannungsführenden Teil muss im Minimum 2'950 respektive 3'550 mm betragen. Bei dieser Berechnung wird jedoch der ergonomische Abstand respektive die Erweiterungszone vernachlässigt.

Einschätzung Arbeitsgruppe: Nicht kritisch
Begründung Arbeitsgruppe:
Das Resultat zeigt, dass bei einem ergonomischen Abstand / Erweiterungszone von 0 mm die RTE 20600 (2012) grössere Sicherheitsmargen verwendet als die SN EN 50488:2021.

7 Diskussion & Schlussfolgerungen

Die Arbeitsgruppe kommt zu dem Schluss, dass zwischen der SN EN 50488:2021 und dem R RTE 20600 (2012) grundlegende Unterschiede bestehen. Diese zeigen sich sowohl in den verwendeten Begrifflichkeiten als auch in den beschriebenen Prozessen und Abläufen. Aufgrund dieser Abweichungen ist ein direkter Vergleich der beiden Dokumente nicht möglich. Daher wurde ein Vergleich auf Basis der drei Arbeitsmethoden:

- Arbeiten im Spannungsfreien Zustand
- Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen
- Arbeiten unter Spannung

aufgestellt.

Die Arbeitsgruppe kommt zum Schluss, dass das R RTE 20600 (2012) keinen grundsätzlichen Wiederspruch zu der SN EN 50488:2021 darstellt und dass beide Dokumente das Ziel verfolgen: einen möglichst hohen Grad an Sicherheit zu gewährleisten.

Bei der praktischen Anwendung der R RTE 20600 (2012) haben sich jedoch Abläufe eingeschlichen, welche so nicht dem Inhalt des Dokumentes entsprechen. Im speziellen ist dies bei der Bestimmung der Sicherheitsabstände der Fall. Das Rechenbeispiel (siehe Kap. 6) stellt eine alltägliche Situation auf einer Arbeitsstelle dar. Gemäss der R RTE 20600 (2012) müsste die äusserste Standfläche im Minimum 2'550 mm von einem Spannungsführenden Teil entfernt sein. In der Praxis wird jedoch häufig ein Wert von 2'000 mm angenommen, da dieser die äussere Grenze der Annäherungszone bildet.

Die Ergebnisse wurden der FG ET präsentiert. Stand heute soll die R RTE 20600 (2012) grundlegend überarbeitet werden und im Sommer 2028 publiziert werden.

Konformität
Bis dahin besteht für jede ISB das Problem der Nicht-Konformität gegenüber der AB-EBV (01.07.2024). Dazu sollte eine Risikoanalyse erstellt werden, in der die im Bericht erwähnten Punkte aufgeführt und bewertet werden. Diese ist anschliessend vom Betriebsinhaber zu unterzeichnen. Auf diese Weise werden die Abweichungen gegenüber der AB-EBV klar und transparent dokumentiert.

8 Anhang

Anhang I: Inhaltsabgleich der R RTE 20600 (2012) mit referenzierten Kapiteln

Anhang II: Präsentation FG ET vom 15.05.2025

Allianz Fahrweg Normalspur / Genfergasse 11, CH-3001 Bern / info@allianz-fahrweg.ch / allianz-fahrweg.ch

Anhang I

Inhaltsabgleich der R RTE 20600 (2012) mit referenzierten Kapiteln

R RTE 20600		EN 50488		EN 50110		EN 50122		AB-EBV		EBV			
Kapitel	**Überschrift**	**Kapitel**	**Überschrift**	**Kapitel**	**Überschrift**	**Kapitel**	**Überschrift**	**Kapitel**	**Überschrift**	**Kapitel**	**Überschrift**		**Bemerkung**
1	Grundsätze												Abgrenzung Regeln, für welche Anlagen das Dokument gültigkeit hat
2	Begriffe und Abkürzungen												Die Begriffe sollen mit den hoheitlichen Dokumenten übereinstimmen (siehe Resultate aus der TAFF Agr. 3) IEC Electropedia ISO-Online Browsing Platform
3	Gefahren des elektrischen Stroms					5.1.1.	Allgemeines						Wird unteranderem in der EN 50122 behandelt
4	Allgemeine Grundsätze									46	Betrieb und Instandhaltung der elektrischen Anlagen		
4.1	Kontrolle, Instandhaltungspflicht									46	Betrieb und Instandhaltung der elektrischen Anlagen		
4.2	Personal, Organisation	4.1.2	Planen einer elektrisch sicheren Arbeitsumgebung										Wird in der EN 50488 behandelt
4.3	Ausrüstung	4.6	Werkzeuge, Ausrüstung und Geräte										-
4.3.1	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	4.6	Werkzeuge, Ausrüstung und Geräte					45.2 (3)	Ausrüstung	46 Ziffer 4	Betrieb und Instandhaltung der elektrischen Anlagen		Betriebsinhaber legt PSA fest
4.3.2	Werkzeuge, Ausrüstungen und Schutzmittel	4.6	Werkzeuge, Ausrüstung und Geräte										Wird in der EN 50488 behandelt
4.4	Sprache	4.4	Kommunikation					46.2 (2)	Anwendergerechte Sprache				RTE 20600: Dokumente in verständlicher Sprache. EN 50488: Falls das Personal verschiedene Sprachen spricht und um das Verstehen und die Verständlichkeit sicherzu stellen, muss im Vorhinein die Sprache festgelegt werden, die die relevanten Beteiligten verstehen
5	Personalinstruktion	4.2	Personal										-
5.1	Allgemein	4.2	Personal										Wird in der EN 50488 behandelt
5.2	Zu instruierendes Personal	4.2	Personal					45.2	Personal und Ausrüstung bei Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe				EN 50488: Wird in der nationalen Gesetzgebung vorgegeben, AB-EBV: 45.2
5.3	Instruierendes Personal	4.2	Personal					Anhang 4	Begriffe				RTE 20600: Instruktion nur durch Sachverständigen. AB-EBV: Keine Angaben (Ausnahme bei Dritten) Instruierte Person: Diese Person ist berechtigt, begrenzte, genau umschriebene Tätigkeiten in Starkstromanlagen gemäss Instruktion durch eine sachverständige Person auszuführen.

6	Bahnstromverteilungsanlagen	-	-	-	-								-
6.1	Allgemein												RTE 20600: Sicherheitsabstände für Bahnstromverteilungsanlagen gemäss Starktromverordnung
6.2	Übertragungsleitungen	-	-	-	-								RTE 20600: Verweis auf ESTI 245.0311
6.3	Anlagen mit Übertragungsleitungen und Fahrleitungsanlagen	-	-	-	-								RTE 20600: Regelung der Sicherheitsabstände
7	Fahrleitungsanlagen	-	-	-	-								-
7.1	Allgemein	-	-	-	-			44.c (5.5.2) & 45.1 (2)					RTE 20600: Fahrleitungsanlagen über Verladegleisen müssen, soweit bahnbetrieblich möglich, dauernd ausgeschaltet und sichtbar geerdet werden.
7.2	Schaltpläne	4.7	Dokumentation für sicheres Arbeiten	4.7	Schaltpläne und Unterlagen								RTE 20600: Verantwortlich ist der Betriebsinhaber
7.3	Schaltordnung	-											
7.3.1	Allgemeines (Verantwortung)	5.2.7	Freigabe zur Aufnahme der Arbeit nach der Durchführung der Schutzmaßnahmen					Anhang 4 AB-EBV (Blatt 9)	Anforderungen an Funktionen und Fachqualifikationen im Zusammenhang mit el. Anlagen				EN 50488 bildet nur das Freischalten ab
7.3.2	Zuständigkeit, Anforderungen zur Vornahme von Schaltungen (Berechtigung)												Nur RTE 20600
7.3.3	Umfang des Schaltauftrags												Nur RTE 20600
7.3.4	Ausschalten / Wiedereinschalten im bzw. nach einem Notfall												
7.4	Sicherheitsmassnahmen												
7.4.1	Grundsatz							AB 45.1 (2)	Anlagen unter Spannung				Wird in AB-EBV behandelt
7.4.2	Gefahren	-											Nur RTE 20600
7.4.3	Abstände und Zonen gegen direkte Berührung	5.3.3	Schutz durch den Mindest-Arbeitsabstand					AB 45.3	Sicherheitsabstände und besondere Sicherheitsmassnahmen				Erweiterungszone (dS & dT) in EN 50488 nicht definiert. Unterschiedliche Angaben von DL & DV
7.5	Prinzip des Schaltens und Erdens												
7.5.1	Sicherheitsregeln	5.2	Arbeiten im spannungsfreien Zustand										
7.5.2	Vorgehen beim Erden mit mobiler Erdungsvorrichtung	-											
7.5.3	Aufheben der Erdung	4.1.5	Wiederherstellen des geplanten Betriebszustandes										
7.5.4	Vorgehen beim Erden mit permanenter Erdungsvorrichtung	-											
7.5.5	Anzahl und Ort der Erdungen	5.2.5	Erden und Kurzschließen										
7.5.6	Einfache Anlagen (Depot-, Verladegleise, feste Erdungseinrichtungen usw.)	5.2.5	Erden und Kurzschließen										RTE 20600: Einseitige Einspeisung
7.6	Betrieb der Anlagen												
7.6.1	Betriebsvorschriften	-	-										
7.6.2	Arbeiten in der Nähe der Bahn, bei denen mehrheitlich Dritte beteiligt sind	5.3.3	Schutz durch den Mindest-Arbeitsabstand										

7.6.2.4	Zutritt zu Betriebsräumen mit Starkstromanlagen	4.5	Arbeitsstelle	4.3	Organisation									In der EN 50110 geregelt: Verantwortlich ist der ABT
7.6.2.5	Brandbekämpfung	-	-	B4	Brandschutz - Brandbekämpfung									In der EN 50110 geregelt:
7.7	Instandhaltung von Anlagen und Fahrzeugen													
7.7.1	Allgemeines													
7.7.2	Arbeiten im spannungslosen Zustand	5.2	Arbeiten im spannungsfreien Zustand											In der EN 50488 geregelt
7.7.3	Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	5.3	Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen											In der EN 50488 geregelt
7.7.4	Arbeiten unter Spannung	5.4	Arbeiten unter Spannung											In der EN 50488 geregelt: Handlungsbedarf
7.7.5	Arbeiten am Gleis / Rückleitung	6.2	Arbeiten an oder in der Nähe von Teilen einer Rückleitung											In der EN 50488 geregelt
7.7.6	Arbeiten an Kabeln	-	-											
7.7.7	Arbeiten an Fahrzeugen	-	-											FDV 2.2.1 Arbeiten an Fahrzeugen
7.8	Zusammentreffen verschiedener elektrischer Systeme													
7.8.1	Speisungssysteme	-	-											
7.8.2	Erdungssysteme	-	-						AB 44.d	Bahnrückstrom und Erdung				
8	Betriebsstörungen und Unregelmässigkeiten	-	-											RTE 20600: Betriebsinhaber ist verantwortlich
8.1	Grundsätzliches	-	-											RTE 20600: Betriebsinhaber ist verantwortlich
8.2	Schutz gegen weitere Unfälle und Schäden	-	Maßnahmen für den Notfall während der Arbeiten											Merkblatt «Erste Hilfe bei Elektrounfällen»
8.3	Rettung von Unfallopfern	-	Maßnahmen für den Notfall während der Arbeiten											Merkblatt «Erste Hilfe bei Elektrounfällen»
8.3.1	Bei Hochspannung	-	-											Merkblatt «Erste Hilfe bei Elektrounfällen»
8.3.2	Bei Niederspannung	-	-											Merkblatt «Erste Hilfe bei Elektrounfällen»
8.3.3	Wiederbelebungsmassnahmen	-	-											Merkblatt «Erste Hilfe bei Elektrounfällen»
A1	Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen, Hebezeugen und Baumaschinen in der Nähe von Bahnanlagen													SUVA Merkblatt
A2	Baustromversorgung (Erdung)													
A3	Mobile Baumaschinen													
A4	erste Hilfe													

Allianz Fahrweg Normalspur / Genfergasse 11, CH-3001 Bern / info@allianz-fahrweg.ch / allianz-fahrweg.ch

Anhang II

Präsentation FG ET vom 15.05.2025

R RTE 20600

Abgleich mit der SN EN 50488

Mathias Dürr

15.05.2025

83. Sitzung der VöV Fachgruppe Elektrotechnik

BAV, Ittigen

Inhalt

- Einleitung
- Inhalt Bericht
  - Organisation und Qualifikation
  - Inhaltliche Abweichungen
  - Berechnung der Sicherheitsabstände
- Fazit

Einleitung

- Mit der Ausgabe der AB-EBV (01.07.2024) wird unter anderem die Norm SN EN 50488 «Arbeiten an und in der Nähe einer Oberleitungsanlage und/oder ihrer zugehörigen Rückleitung» als verbindlich erklärt.

AB 45.3 Sicherheitsabstände und besondere Sicherheitsmassnahmen

1 Normative Verweise

Für Arbeiten

- an spannungsfreien Oberleitungsanlagen
- in der Nähe von unter Spannung stehenden Oberleitungsanlagen
- an oder in der Nähe deren Rückleitung

ist die SN EN 50488[6] anzuwenden.

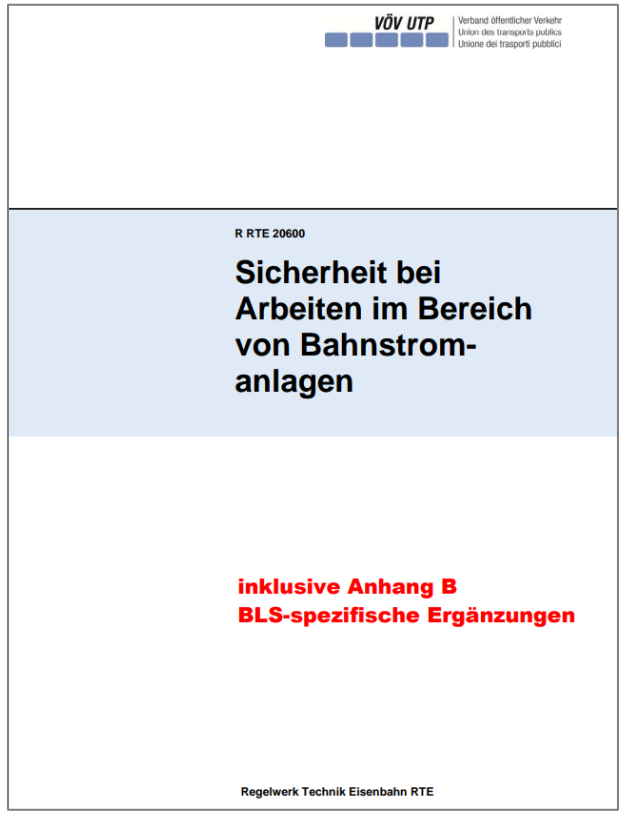
Für andere Fahrleitungsanlagen gilt die SN EN 50488 sinngemäss.

3 Sicherheitsabstände und Massnahmen gegen das Berühren von unter Spannung stehenden Teilen oder bei Arbeiten in deren Nähe bei Fahrleitungsanlagen

3.1 Die Festlegung der Abstände und Massnahmen hat nach SN EN 50488, Ziff. 5.3 und Ziff. 7 zu erfolgen.

3.2 Für 11 kV- Fahrleitungsanlagen gelten die Werte für 15 kV-Fahrleitungsanlagen.

3.3 Für 33 kV-Fahrleitungsanlagen gelten folgende Werte:
D_L = 750 mm
D_V = 1750 mm



Organisation und Qualifikation

Organisation

AB-EBV	RTE 20600	EN 50488
Betriebsinhaber	Betriebsinhaber	Anlagenbetreiber (ABT)
Anlagenverantwortliche	Anlagenverantwortlich	Anlagenverantwortliche (ALV)
Arbeitsverantwortliche	Arbeitsleiter	Arbeitsverantwortliche (ARV)

Qualifikation

AB-EBV	RTE 20600	EN 50488
Sachverständig im Fachbereich elektrische Anlagen / Sachverständig in einem speziellen Arbeitsgebiet	Sachverständige Person	Elektrofachkraft
Fachkraft		
Instruierte Person für elektrische Anlagen	Instruierte Person in	Unterwiesene Person
Laie	Laie	Laie

Inhaltliche Abweichungen

Zitat Kap. 5.2.5 «Erden und Kurzschliessen», Absatz 12 & 13 der EN 50488:

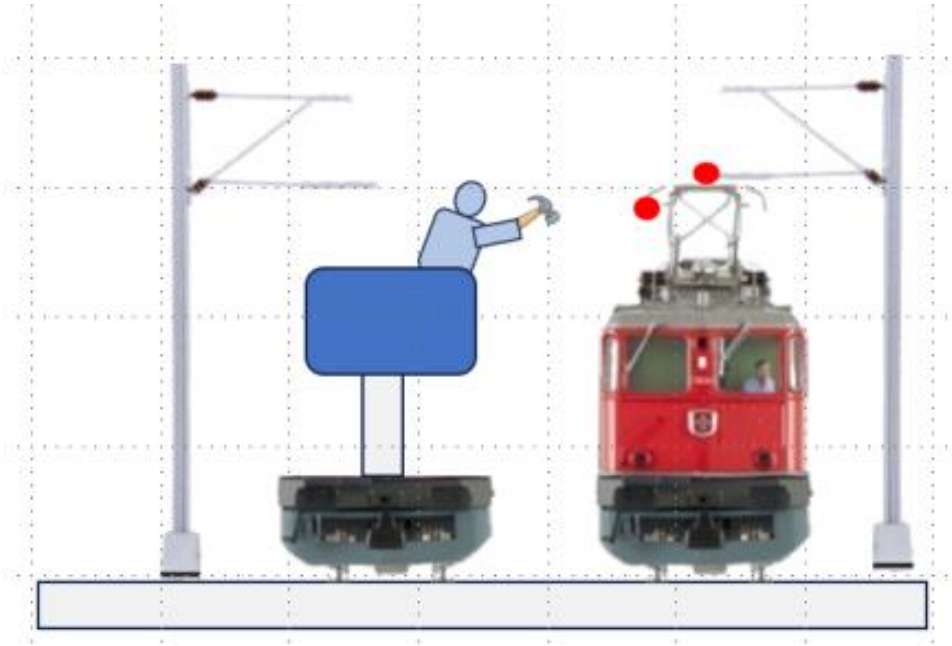
> Die Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen/-geräte müssen vorzugsweise von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein, zumindest bei Aufnahme der Arbeiten. Die Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen/-geräte sollten so nahe wie möglich an der Arbeitsstelle angebracht sein.

> Falls tragbare Erdungs- und Kurzschließgeräte nicht von der Arbeitsstelle aus sichtbar sind, müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass sie während der Arbeiten am Ort verbleiben (z. B. Bewachung oder Verwendung von Geräten, die nur mittels Werkzeugen oder Schlüssel entfernt werden können).

Zitat Kap. 7.5.5 Anzahl und Ort der Erdungen, Absatz 2 der RTE 20600

> Die eingehängten Erdungsvorrichtungen (Erdungsstangen) müssen sich möglichst nahe beim Arbeitsort befinden. Wenn möglich sollten die Erdungsvorrichtungen vom Arbeitsort sichtbar sein.

Berechnung der Sicherheitsabstände: Rechenbeispiel Arbeitsabstand «Arbeiten innerhalb der Annäherungszone»



Massnahmen: Physikalische Massnahme (Geländer Instandhaltungswagen / Korb) und Schutz durch Mindest-Arbeitsabstand.

	EN 50488	RTE 20600
Hinauslehnen (Standfläche)	400 mm	400 mm
Armlänge	850 mm	850 mm
Werkzeug	300 mm	300 mm
Total	1'550 mm	1'550 mm
Mindest-Arbeitsabstand $D_A=D_L$	400 mm	-
Gefahrenzone	235 mm (nach PD4B)	1'000 mm
Annäherungszone	1'400 mm	2'000 mm
Horizontaler Abstand	**1'950 mm**	**2'550 mm**

Anmerkung 1: Der horizontale Abstand zum Spannungsführenden Teil muss im Minimum 1'950 mm respektive 2'550 mm betragen. Bei dieser Berechnung wird jedoch der ergonomische Abstand respektive die Erweiterungszone vernachlässigt.

Fazit

- Unterschiede bestehen bei den verwendeten Begrifflichkeiten als auch bei den beschriebenen Prozesse und Abläufe.
- Direkter Vergleich somit nicht möglich
- Vergleich auf Basis der drei Arbeitsmethoden:
  - Arbeiten im Spannungsfreien Zustand
  - Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen
  - Arbeiten unter Spannung

Die Untersuchung zeigt, dass das R RTE 20600 keinen grundsätzlichen Wiederspruch zu der SN EN 50488 darstellt und das beide Dokumente das Ziel verfolgen, einen möglichst hohen Grad an Sicherheit zu gewährleisten.

ALLIANZ FAHRWEG

DANKE.
MERCI.
GRAZIE.
THANK YOU.