



Robert Attinger (BAV), Patrick Fischer (BAFU), Juli 2018

Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen

Korrekturen 2018

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	2
2 Korrekturen alle Sprachversionen	3
2.1 Begriff Bruttonnen (Glossar S.5, Tab. 3.1 S.11)	3
2.2 Sprachliche Präzisierung (S. 6).....	3
2.3 Ergänzung Grundsätze (S.10)	3
2.4 Definition aufwuchshemmendes Bankett (S.11, Tab. 3.1).....	3
2.5 Präzisierung Einschränkung Schienenschmieranlagen (S. 12).....	4
2.6 Präzisierung Anforderung Untergrund (S. 14)	4
2.7 Ableitung in S3 (S. 15, Abb. 3.2).....	4
2.8 Präzisierung zur Einleitung Oberflächengewässer (S. 15)	4
2.9 Aktualisierung Entwässerung Perrons (Kap. 3.2., S.21).....	5
2.10 Aktualisierung Literaturverzeichnis	6
2.11 Aktueller Stand der Technik von Behandlungsanlagen ohne Bodenpassage (Anhang 6)	7
2.12 Definition aufwuchshemmendes Bankett (neuer Anhang 7).....	7
3 Korrekturen franz. Sprachversionen	8
3.1 Präzisierung Übersetzung (S. 12)	8
3.2 Vollständige und korrekte Übersetzung Abb. 3.1 (S. 13).....	8
3.3 Korrekte Übersetzung Hangwasser (S. 12)	8
3.4 Korrektur Übersetzungsfehler (Anhang 3)	9



1 Einleitung

Aus der Anwendung der Richtlinie von 2014 und der zwischenzeitlichen Entwicklung ergaben sich diverse Bedürfnisse die Richtlinie geringfügig zu korrigieren oder zu präzisieren. Es sind keine tiefgreifenden Änderungen enthalten.

Die vorliegende Korrigenda soll den bisherigen Benutzern einen raschen Überblick über die Anpassungen erlauben. In jedem Kapitel sind im Kasten die Anpassungen im Änderungsmodus dargestellt. Wo erforderlich ist eine kurze Erklärung (*kursiv*) vorangestellt.

Alle Anpassungen sind in der publizierten Fassung vom August 2018 enthalten.

2 Korrekturen alle Sprachversionen

2.1 Begriff Bruttonnen (Glossar S.5, Tab. 3.1 S.11)

Gesamtbruttoregister-tonnen (GBRT) ¶	Summe der Gewichte der Züge inkl. deren Lasten, die auf einem Gleis verkehren. α
Bruttonnen (Bt)α	

Beim Begriff „Gesamtbruttoregister-tonne“ handelt es sich um ein Raummass für Schiffe, der im vorliegenden Zusammenhang nicht korrekt ist. Im Rahmen der Weiterentwicklung der AB-EBV 2020 ist der Ersatz des in den AB-EBV zu Art. 25, AB 25, Ziff. 2.1 ebenfalls nicht korrekt verwendeten Begriffs durch Bruttonnen (Bt) vorgesehen.

Verkehrsaufkommen¶
Als Mass für das Verkehrsaufkommen sind die Gesamtbruttoregister-tonnen Bruttonnen pro Tag und Gleis zu verwenden. Für die Bestimmung des massgebenden Verkehrsaufkommens ist die Entwicklung innerhalb eines bestimmten Planungshorizontes zu berücksichtigen. Bei mehrgleisigen Abschnitten mit einer einzigen Entwässerungsanlage soll der Mittelwert aller Gleise verwendet werden. ¶

2.2 Sprachliche Präzisierung (S. 6)

1.1 Ausgangslage¶
Eine kontrollierte-wirkungsvolle Entwässerung der Bahnanlagen ist aus Sicherheitsgründen notwendig. Das dabei anfallende Abwasser muss unter Berücksichtigung der Schutzziele für Gewässer und Böden beseitigt werden. ¶

2.3 Ergänzung Grundsätze (S.10)

-	In der Grundwasserschutzzone S3, dem Gewässerschutzbereich Au und dem übrigen Bereich hingegen darf nicht verschmutztes Abwasser grundsätzlich über eine biologisch aktive Bodenschicht dezentral versickert werden. Als nicht verschmutztes Abwasser kann in der Schutzzone S3 nur Gleisabwasser der Belastungsklasse „gering“ (vgl. Tab. 3.1) eingestuft werden. Eine zentrale Versickerung ist hier aber nicht erlaubt. Im Bereich der Böschungen und Grünstreifen ist die dezentrale Versickerung die bevorzugte Lösung. Da es sich hier um einen Teil der Bahnanlage handelt, ist die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit im Versickerungsstreifen nicht von Bedeutung. Aus Gründen des Bodenschutzes muss allenfalls mit konstruktiven Massnahmen vermieden werden, dass eine unkontrollierte Entwässerung über den Versickerungsstreifen hinaus stattfinden kann.¶
---	--

2.4 Definition aufwuchshemmendes Bankett (S.11, Tab. 3.1)

Die Definition des aufwuchshemmenden Banketts ist im aktuellen RTE 211000 im Kapitel 4.8. enthalten. Die entsprechende Referenz im Literaturverzeichnis (Anhang 1) ist aktualisiert. Als Hilfe für den Benutzenden ist der entsprechende Text im neuen Anhang 7 der Richtlinie enthalten.

In Tabelle 3.1 ist die Anmerkung in der letzten Zeile präzisiert.

¶	500-1000 m.ü.M	gering	t
	< 500 m.ü.M, Bankett aufwuchshemmend*	gering	g
	< 500 m.ü.M	mittel	t
¶	* siehe Anhang 7, (Perronanlagen gelten als aufwuchshemmend)		

2.5 Präzisierung Einschränkung Schienenschmieranlagen (S. 12)

Schienenschmieranlagen

Die Schmierstoffe sind weitgehend wasserunlöslich und biologisch gut abbaubar. In den Untersuchungen ([4], [11],[12]) konnten keine Kohlenwasserstoffe aus Schmiermitteln (Weichen, Loks, Kupplungen) nachgewiesen werden. Schienenschmieranlagen sind mit einer Auffangwanne auszustatten. In Grundwasserschutzzonen und in einem **Gewässerraum-Pufferstreifen** von 3 m **Breite entlang von oberirdischen Gewässern bei Oberflächengewässern** sind Schienenschmieranlagen nicht zulässig.

2.6 Präzisierung Anforderung Untergrund (S. 14)

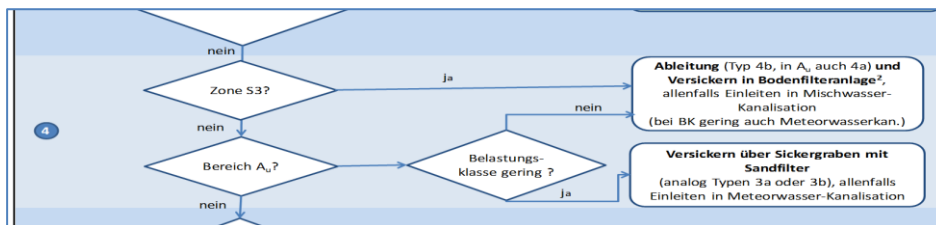
Die **Versickerung-Entwässerung** über die Böschungsschulter setzt eine ausreichende **Dammhöhe-Böschungshöhe** voraus. Die Versickerung im Bahngraben erfordert eine ausreichende **und dauerhafte** Versickerungsfähigkeit der Bodenschicht und des Untergrunds⁴. **Die massgebenden k-Werte für die verschiedenen Entwässerungstypen sind in Anhang 3 zu finden.**

Die in der Fussnote festgelegte Anforderung an die Durchlässigkeit ist nicht erforderlich.

$$k > 10^{-5} \text{ m/s}$$

2.7 Ableitung in S3 (S. 15, Abb. 3.2)

Ist in S3 keine Versickerung über eine Bodenschicht möglich, muss das Wasser abgeleitet werden.



Versickerung in Sickergraben, zentraler Versickerungsanlage oder Einleitung in Kanalisation (Abb. 3.2⁴ u. ⁵)

Ist die Einleitung in ein Oberflächengewässer nicht möglich, muss geprüft werden, ob sich das Projektareal in **einer Schutzzone S3 oder in** einem Gewässerschutzbereich A_u befindet. **In S3 ist eine Ableitung erforderlich. Im Bereich A_u In diesem Fall** muss die Belastungskategorie des Abwassers ermittelt werden. Bei einer geringen Belastung des Abwassers kann es de-

2.8 Präzisierung zur Einleitung in Oberflächengewässer (S. 15)

Einleitung in Oberflächengewässer (Abb. 3.2, ³)

Ist eine Versickerung über eine biologisch aktive Bodenschicht (Böschung, bewachsener Bahngraben) nicht möglich, soll **auch** die Einleitung in ein Oberflächengewässer geprüft werden. **Falls auf eine Einleitung verzichtet wird, ist eine Begründung wünschenswert, aber nicht obligatorisch.**

2.9 Aktualisierung Entwässerung Perrons (Kap. 3.2., S.21)

3.2.1 Allgemein¶

Perron, Perrondächer und Dächer von Bahntechnikgebäuden, welche sich im Gleisfeld (gleisseitig) befinden, können über die Gleisentwässerung entwässert werden. Perron, Perrondächer und Dächer von Bahntechnikgebäuden, welche sich nicht im Gleisfeld befinden (bahnhofplatzseitig: wie bspw. Bahnhofgebäude, Bahnhofsplätze, üblicherweise Perron 1 etc.) sind gemäss Richtlinie des VSA [9] zu entwässern sind grundsätzlich gemäss der Richtlinie des VSA zu entwässern [9]. Perrons werden gleich behandelt wie Vorplätze. ~~Das auf auf diesen Flächen anfallende Abwasser ist grundsätzlich als gering belastet einzustufen.~~ Werden auf diesen Flächen Reinigungsmittel eingesetzt ~~werden~~, muss das Abwasser behandelt werden gelten die Zulässigkeitskriterien der Belastungsklasse „hoch“. ¶

¶

¶

Einleitung in die Gleisentwässerung¶

Dachabwasser von Bahntechnikgebäuden und Perrondächern sowie Abwasser von Perrons, die nicht mit Reinigungsmitteln gereinigt werden, sollen wenn möglich über eine biologisch aktive Bodenschicht versickert werden. Kann nur über die Gleisentwässerung entwässert werden und ist nur eine unterirdische Versickerung möglich, muss der Versickerungskörper mindestens so aufgebaut sein, wie jener der Gleisentwässerung. Ein länglicher Versickerungskörper ist zu bevorzugen (keine Punktversickerung). ~~Ist dies nicht möglich, so kann es in die bestehende Gleisentwässerung eingeleitet werden, falls das Abwasser gering belastet ist.~~ Es ist sicherzustellen, dass die Abflusskapazität der Gleisentwässerung bzw. die Kapazität der Versickerung genügen, so dass kein Rückstau in den Gleiskörper erfolgen kann⁷. ¶

2.10 Aktualisierung Literaturverzeichnis

- [1] ASTRA: Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen, V1.00, Bern, 2013¶
- [2] BAV: Richtlinie, Chemische Vegetationskontrolle auf und an Gleisanlagen. BAV, 1. Januar ~~2014~~2016¶
- [3] BAV: Richtlinie, [Stand der Sicherheitstechnik für Eisenbahninfrastrukturen](#), Massnahmenkatalog Art. 3 StFV. Bern, 1. September 2011¶
- [4] BMG Engineering AG: Gewässerschutz an Bahnanlagen, Untersuchung von Gleisabwasser. Auftrag SBB, BAV und BAFU, Juni 2011¶
- [5] BUWAL: Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Nr. 10, Bern, 2001¶
- [6] BUWAL: Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bern, 2002.¶
- [7] BUWAL: Wegleitung Grundwasserschutz, Bern, 2004¶
- [8] VOV: Regelwerk Technik Eisenbahn, R RTE 21110 Unterbau und Schotter. Bern, ~~2014~~Ausgabedatum 1.9.2015¶
- [9] VSA: Regenwasserentsorgung. Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten. November 2002 (inkl. Update 2004, 2008), [in Überarbeitung](#)¶
- [10] VSS: Erdbau, Boden, SN 640581a, 640582, 640 583, Zürich, 1998-2000.¶
- [11] BMG Engineering AG: Untersuchung von Gleisabwasser. Studie im Auftrag des BAFU. 2012¶
- [12] Braun, Ch.; Gälli, R.; Kammer Ch.: Belastung durch Gleisabwasser, Aqua&Gas No.7/8, 2013, S. 40-49¶
- [13] VSA: Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM), 2008¶
- [14] Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen: Empfehlung des VSE über den Schutz der Gewässer bei Erstellung und Betrieb von elektrischen Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten¶
- [15] BAV, BAFU: Vollzugshilfe, wesentliche Änderung einer bestehenden Eisenbahnanlage im Sinne der Gewässerschutzverordnung, Januar 2006.¶
- [16] [Burkhardt, M.; Schmidt, S.; Bigler, R.: VSA-Leistungsprüfung - Leistungsermittlung im Labor- und Feldtest für Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung, Aqua&Gas 11/2017, S. 33-41](#)¶
- [17] [Burkhardt, M.; Englert A.; Adolph G.: Behandlung von Gleisabwasser - Bau und Betrieb einer neuartigen Pilotanlage, Aqua&Gas 4/2018, S. 58-67](#)¶

2.11 Aktueller Stand der Technik von Behandlungsanlagen ohne Bodenpassage (Anhang 6)

Stand der Technik von Behandlungsanlagen ohne Bodenpassage¶

¶
Stand ~~2013~~2018¶

¶
Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) ist daran, hat ein Prüfverfahren für Adsorber zur Behandlung von Regenwasserabflüssen aufzuarbeiten entwickelt [16]. Der Stand der Technik wird sich somit in den nächsten Jahren stark entwickeln. ¶

¶
Im Folgenden ist der Stand der Technik per ~~Ende 2013~~Anfang 2018 zusammengefasst. Er wird voraussichtlich periodisch mittels Update der Richtlinie aktualisiert. ¶

↵
Erste Erfahrungen (der SBB) mit künstlichen Filtern haben gezeigt, dass auf folgende Punkte geachtet werden muss:¶

- Für Gleisabwasser mit pH > 7 ist Quarzsand (und nicht Kalksand) zu verwenden. Abwasser aus Gleiskörpern mit kalkhaltigem Schotter weist einen hohen Kalkgehalt und somit immer einen hohen pH-Wert auf. Zusätzliche Kalkzugaben im Filter können zu vornehmlicher Kolmatierung des Filtermaterials führen. ¶
- Quarzsand ist in der Lage, die stoffliche Belastung des Gleisabwassers mit Schwermetallen zu senken. Die Reinigungsleistung nimmt vermutlich aufgrund der Eisenpartikel aus dem Schienen- und Bremsabrieb, welche die Sorptionskraft des Filters erhöhen, mit der Einsatzzeit zu. Gleisabwasser weist relativ viele Feinanteile auf. Diese Feinanteile können ebenfalls zur Verstopfung des Filters führen. Die Filter erfordern eine regelmässige Wartung. ¶
- In einer Pilotanlage konnten 2017 erfolgversprechende Ergebnisse mit einem neuartigen Adsorbentmaterial (grobkörniges Mischsubstrat) erzielt werden [17]. ¶

Aufgrund der noch begrenzten Erfahrung mit künstlichen Filtern kann die Bewilligungsbehörde ein periodisches Analyseprogramm oder eine Erfolgskontrolle verfügen. Es ist daher im Ablauf des Filters immer eine Möglichkeit für eine Probenahme vorzusehen, z.B. durch einen Kontrollschacht. ¶

2.12 Definition aufwuchshemmendes Bankett (neuer Anhang 7)

Als Hilfe für die Benutzenden ist die Definition aus R RTE21110 enthalten:

▪ Anhang 7:↵

Aufwuchshemmendes Bankett nach R RTE21110¶

¶
Die Anforderungen an ein aufwuchshemmendes Bankett sind im R RTE21110 [8] definiert:¶

¶

4.8.4 Aufwuchshemmendes Bankett

Ein aufwuchshemmendes Bankett ist so aufzubauen, dass es für Pflanzen schlechte Wachstumsbedingungen aufweist. Aufwuchshemmende Bankette sollen damit zu weniger Verbrauch an Herbizid führen (siehe RL BAV zur Entwässerung von Eisenbahnanlagen).

Damit ein Bankett als aufwuchshemmend gilt, muss es in der Regel neu erstellt werden und folgende Eigenschaften haben

- Wenig Feinanteile
- Optimaler Wasserabfluss.

Dies kann durch einen Aufbau aus grobkörnigem Material ab Planum oder der Nutzung einer mit grobkörnigem Material abgedeckten Sperrschicht (AC Rail, mineralische Sperrschicht) als Bankett erreicht werden.

Falls bei einem tiefgründigen Bankett eine Abdeckung des grobkörnigen Materials gewünscht ist, muss dieses feinmaterial- und feuchtigkeitsarm sein (gemäss Abschnitt 4.8.3).

3 Korrekturen franz. Sprachversion

3.1 Précision Übersetzung (S. 12)

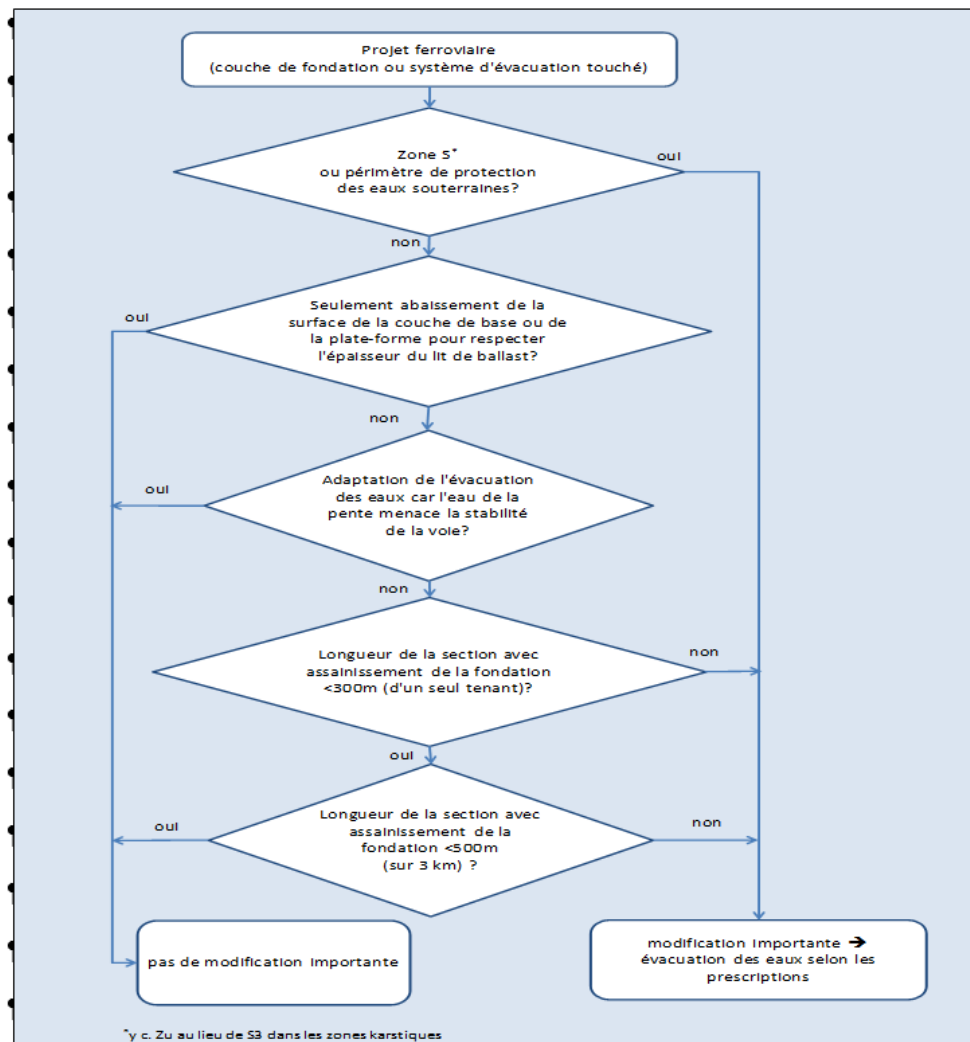
dans les zones de protection des eaux souterraines ni dans un espace de 3 m ~~réservé aux eaux pour~~ le long des eaux superficielles.¶

¶

3.1.3 Modification importante¶

Lors de nouvelles constructions, il faut dans tous les cas prendre des mesures afin d'éviter toute pollution des eaux (imperméabilisation de la voie, traitement des eaux polluées). Sur les installations ferroviaires en service, l'assainissement du système d'évacuation des eaux en place n'est requis que dans les cas de modification importante, de danger **imminent** concret d'une pollution des eaux ou d'une pollution déjà survenue. Dans les zones de

3.2 Vollständige und korrekte Übersetzung Abb. 3.1 (S. 14)



3.3 Korrekte Übersetzung Hangwasser (S. 12)

L'abaissement de la surface de la couche de base ou de la plate-forme dans l'objectif d'atteindre l'épaisseur du ballast voulue n'est pas non plus une modification importante, pas plus que l'adaptation en vue de l'évacuation des eaux de ruissellement des abords des voies qui menacent la stabilité de la voie.¶

3.4 Korrektur Übersetzungsfehler (Anhang 3)

