



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Verkehr BAV

Datum: 01.03.2019
Version: V. 3.0

Aktenzeichen: bst / BAV-522.101-00002/00002/00002/00001

Richtlinie

Massnahmen für Eisenbahninfrastrukturen gemäss Störfallverordnung im Rahmen eines Plangenehmigungsverfahrens

Impressum

| | |
|------------------|--|
| Herausgeber: | Bundesamt für Verkehr, 3003 Bern Abteilung Sicherheit |
| Autor: | Steven Bellotto Andreas Kaufmann Stefan Schnell |
| Verteiler: | Veröffentlichung auf der BAV-Internetseite |
| Sprachfassungen: | Deutsch (Original), Französisch, Italienisch |

BAV-interne Dokumentenlenkung

| | |
|--------------------------------|---|
| Q-Plan Stufe: | Richtlinie, öffentlich |
| QM-SI-Anbindung: | QM-Doku_Liste09_Umweltsicherheit beurteilen |
| Anwendungsgebiet BAV-Prozesse: | BAV-Prozess 51 |

Diese Richtlinie tritt am 1. März 2019 in Kraft; sie ersetzt die Richtlinie «Stand der Sicherheitstechnik bei Eisenbahninfrastrukturen – Massnahmenkatalog Art. 3 StFV» in der Version vom 1. September 2011.

Bundesamt für Verkehr
Abteilung Sicherheit



Dr. Rudolf Sperlich, Vizedirektor

Sektion Umwelt



Dr. Markus Ammann, Sektionschef

Ausgaben / Änderungsgeschichte

| Version | Datum | Ersteller | Änderungshinweise | Status ^x |
|---------|------------|-----------------|-------------------------------|---------------------|
| V 2.0 | 01.09.2011 | Tobias Schaller | Ersatz des Massnahmenkatalogs | abgelöst |
| V.3.0 | 01.03.2019 | Steven Bellotto | ersetzt V.2.0 | In Kraft |

^x folgende Status sind vorgesehen: in Arbeit; in Review; in Kraft/mit Visum; abgelöst

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Abkürzungen | 4 |
| 1. Einleitung | 4 |
| 2. Zweck und Geltungsbereich | 4 |
| 3. Gegenstand und Abgrenzung | 5 |
| 4. Gesetzliche Grundlagen | 6 |
| 5. Bauvorhaben und Massnahmen | 6 |
| 6. Massnahmenprüfung in Abhängigkeit der Screening- resultate | 7 |
| 6.1 Bereich Bevölkerung | 7 |
| 6.2 Bereich Oberflächengewässer | 7 |
| 6.3 Bereich unterirdische Gewässer (Grundwasser) | 8 |
| 7. Projektperimeter | 9 |
| 7.1 Projektperimeter Abgrenzungen Umweltrisiken | 9 |
| 7.2 Projektperimeter Brücken | 9 |
| 8. Kosten-Nutzen-Ansatz | 10 |
| 9. Übersicht über Massnahmen | 10 |

Abkürzungen

| | |
|--------|--|
| AB-EBV | Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung |
| BAFU | Bundesamt für Umwelt |
| BAV | Bundesamt für Verkehr |
| EBV | Eisenbahnverordnung, SR 742.141.1 |
| FDV | Fahrdienstvorschriften, SR 743.173.001 |
| ISB | Infrastrukturbetreiberinnen |
| PGV | Plangenehmigungsverfahren |
| RID | Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter |
| RSD | Verordnung des UVEK über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn und mit Seilbahnen (RSD; SR 742.401.6) |
| StfV | Störfallverordnung, SR 814.012 |
| UVEK | Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation |
| UVP | Umweltverträglichkeitsprüfung |
| VPEV | Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen, SR 742.142.1 |

1. Einleitung

In der Schweiz werden jedes Jahr mehrere Millionen Tonnen gefährliche Güter auf dem Schienennetz befördert. Die Eisenbahninfrastruktur, auf denen der Grossteil der Gefahrgüter verkehrt, ist der Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StfV) unterstellt. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) ist Aufsichts- und Plangenehmigungsbehörde für die Eisenbahn und somit für den Vollzug der StfV bei der Eisenbahninfrastruktur zuständig.

Gemäss der StfV müssen die Infrastrukturbetreiberinnen (ISB) alle zur Verminderung des Risikos geeigneten Massnahmen treffen, die nach dem Stand der Sicherheitstechnik verfügbar, aufgrund ihrer Erfahrung ergänzt und wirtschaftlich tragbar sind. Das BAV kann gestützt auf Risikoermittlungen zusätzliche Massnahmen verfügen.

Diese Richtlinie beschreibt das Vorgehen zur Bestimmung der zu treffenden Sicherheitsmassnahmen bei Plangenehmigungsverfahren (PGV).

2. Zweck und Geltungsbereich

Diese Richtlinie soll die einheitliche Umsetzung der StfV bei Eisenbahnanlagen gewährleisten, die im Geltungsbereich der StfV liegen. Sie beschreibt das Vorgehen zur Bestimmung der zu treffenden Sicherheitsmassnahmen im Rahmen eines Plangenehmigungsverfahrens und die Anwendung der Beurteilungskriterien zur StfV¹.

Diese Richtlinie wendet sich in erster Linie an die ISB von Eisenbahnanlagen, die der StfV unterstellt sind.

Sie gilt jedoch ebenso für das BAV als Plangenehmigungsbehörde für die Eisenbahn und Vollzugsstelle der StfV und für das Bundesamt für Umwelt (BAFU), das als Fachbehörde des Bundes am StfV-Vollzug mitzuwirken hat. Die Verfügung möglicher notwendiger Massnahmen obliegt dem BAV.

¹ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/stoerfallvorsorge/publikationen-studien/publikationen/beurteilungskriterien-zur-stoerfallverordnung-stfv.html>

3. Gegenstand und Abgrenzung

Die Vorschriften für den Bau und die Instandhaltung von Eisenbahnanlagen sind in der Eisenbahnverordnung (EBV; SR 742.141.1) und den dazugehörigen Ausführungsbestimmungen (AB-EBV) festgehalten. Der Betrieb von Eisenbahnen wird in den Fahrdienstvorschriften (FDV; SR 742.173.001 bzw. R 300.1–15) geregelt. Die Beförderung gefährlicher Güter unterliegt der Verordnung des UVEK über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn und mit Seilbahnen (RSD; SR 742.401.6) und damit auch im Inlandverkehr den Vorschriften der Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID).

Diese Regelwerke repräsentieren in jedem Fall mindestens die anerkannten Regeln der Technik. Aufgrund der regelmässigen Revision, insbesondere der AB-EBV, der FDV und des RID, entsprechen sie aber auch in weiten Teilen dem aktuellen Stand der Sicherheitstechnik.

Die ISB benötigen eine durch das BAV erteilte Sicherheitsgenehmigung nach Artikel 5a EBV, um ihre Infrastruktur betreiben zu können. Zentrales Element zur Erlangung der Sicherheitsgenehmigung ist das Sicherheitsmanagementsystem. Es beschreibt wie die ISB sicherstellt, dass die gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden.

Die Einhaltung der oben erwähnten Vorschriften wird vom BAV im Rahmen der präventiven Sicherheitsüberwachung regelmässig überwacht. Dies entspricht den in Artikel 8b StFV vorgesehenen Kontrollen.

Die StFV sieht zwei Arten von Sicherheitsmassnahmen vor: eigenverantwortlich zu treffende Sicherheitsmassnahmen nach Artikel 3 und zusätzliche Sicherheitsmassnahmen nach Artikel 8. Die Sicherheitsmassnahmen nach Artikel 3 StFV sind in den Anhängen 2.1 und 2.4 StFV beschrieben. Das weiter oben beschriebene Eisenbahnrecht stellt sicher, dass die Anforderungen der Anhänge 2.1 und 2.4 und somit die allgemeinen Sicherheitsmassnahmen erfüllt sind.

Es gibt Sicherheitsmassnahmen nach Artikel 3, die nicht in den oben aufgeführten Regelwerken aufgeführt sind. Diese Massnahmen sind in Kapitel 9 aufgelistet.

Die Beurteilung des Störfallrisikos kann dazu führen, dass zusätzliche Sicherheitsmassnahmen nach Artikel 8 StFV notwendig sind. Diese Sicherheitsmassnahmen gehen über den Stand der Sicherheitstechnik hinaus. Diese Richtlinie geht auch auf die Umsetzung von Sicherheitsmassnahmen nach Artikel 8 StFV ein.

Massnahmen zum Schutz der Gewässer, die auf der Richtlinie zur Entwässerung von Eisenbahnanlagen² beruhen, sind unabhängig von den Massnahmen zur Störfallvorsorge umzusetzen.

Für spezielle Eisenbahnanlagen wie z.B. Tunnel ist diese Richtlinie nicht abschliessend. Hier sind die objektspezifischen Richtlinien zusätzlich zu berücksichtigen.

² Bundesamt für Verkehr und Bundesamt für Umwelt (Hrsg.) (2014): Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen. Bern. Kann abgerufen oder bezogen werden unter: www.bav.admin.ch > Themen A-Z > Umwelt > Gewässerschutz oder www.bafu.admin.ch > Themen > Wasser > Publikationen & Studien

4. Gesetzliche Grundlagen

Das BAV ist Aufsichts- (Art. 10 Abs. 2 Eisenbahngesetz; EBG; SR 742.101) und Plangenehmigungsbehörde (Art. 18 Abs. 2 EBG) für die Eisenbahn. Nach Artikel 23 Absatz 2 StFV ist das BAV auch für den Vollzug der StFV bei der Eisenbahninfrastruktur zuständig. Die Eisenbahnanlagen, die der StFV unterstellt sind, sind in Anhang 1.2a StFV aufgeführt.

Bei PGV ist nach Artikel 3 Absatz 2 Buchstabe n der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen (VPVE; SR 742.142.1) ein Umweltbericht oder ein Umweltverträglichkeitsbericht einzureichen. In diesen Berichten werden die Situation und die Massnahmen zur Störfallvorsorge geprüft und beschrieben.

Die Beurteilung einer Risikosituation und der Rahmenbedingungen für das Ermitteln der umzusetzenden Massnahmen ist in der Vollzugshilfe Beurteilungskriterien zur StFV des BAFU festgelegt. Mit der dort aufgeführten Kosten-Nutzen-Methodik (K/N-Methodik) ist es möglich, basierend auf einer Risikoermittlung, zusätzliche Massnahmen zu evaluieren und gegebenenfalls umzusetzen.

Das BAFU hat weitere Vollzugshilfen veröffentlicht, welche das Vorgehen bei der Anwendung der Störfallverordnung erläutern. Diese sind für Fragestellungen, die über die vorliegende Richtlinie hinausgehen, zu berücksichtigen.

5. Bauvorhaben und Massnahmen

Um die Eisenbahnanlagen in einem angemessenen Zeitrahmen aus Sicht der StFV zu sanieren, wird – im Gegensatz zur vorherigen Version dieser Richtlinie – nicht mehr zwischen den verschiedenen Arten von Bauvorhaben unterschieden. Insbesondere entfällt die Unterscheidung zwischen Bauvorhaben, die als «wesentliche Änderung»³ oder als «relevante Oberbauerneuerung» galten.

Die in Kapitel 6 beschriebenen Massnahmen sind deshalb für alle plangenehmigungspflichtigen Bauvorhaben zu prüfen. Die Ausnahme bilden Vorhaben, die weder die Gleisanlage noch die Fahrbahn betreffen: Sie erfordern in Bezug auf die StFV keine spezifischen Massnahmen.

³ Diese Unterscheidung wird aber für die Beurteilung von Massnahmen zum Gewässerschutz gemäss Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen weiterhin angewendet.

6. Massnahmenprüfung in Abhängigkeit der Screeningresultate

6.1 Bereich Bevölkerung

Die Prüfung der Sicherheitsmassnahmen zum Schutz der Bevölkerung erfolgt anhand der Screeningresultate der Segmente. Verläuft die Summenkurve teilweise im nicht akzeptablen Bereich, wird vorgängig ein Risikoermittlungsverfahren gemäss StFV durchgeführt. Aus diesem können sich im Plangenehmigungsverfahren umzusetzende Massnahmen ergeben.

| Einstufung | Ergebnisse des Risikoscreenings | Massnahmen |
|---------------------------|---|--|
| nicht akzeptabler Bereich | Summenkurve für das betroffene Segment verläuft teilweise im nicht akzeptablen Bereich des W-/A-Diagramms. | M1_M2_M3_M5 und verfügte Massnahmen nach Art. 8 StFV aus der Risikoermittlung |
| Übergangsbereich | Summenkurve für das betroffene Segment verläuft teilweise im Übergangsbereich des W-/A-Diagramm. | M1_M2_M3_M5 und allenfalls verfügte Massnahmen nach Art. 8 StFV aus der Risikoermittlung |
| akzeptabler Bereich | Summenkurve für das betroffene Segment verläuft vollständig im akzeptablen Bereich des W-/A-Diagramms. | M1_M2_M3_M5 |

6.2 Bereich Oberflächengewässer

Die Prüfung der Sicherheitsmassnahmen zum Schutz der Oberflächengewässer erfolgt anhand der Screeningresultate von mindestens 3 nebeneinanderliegenden Subelementen.

| Einstufung | Ergebnisse des Risikoscreenings | Massnahmen |
|--------------------------------------|--|--|
| risikoermittlungspflichtiger Bereich | mindestens 3 im Projektperimeter gelegene aufeinanderfolgende rote Subelemente Praxisbeispiel  | Massnahme oder Massnahmenkombination, welche erstens ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist und mit welcher zweitens die grösste Risikosenkung erreicht werden kann. Falls mit einer viel teureren Massnahme mit einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis nur eine geringfügig bessere Risikosenkung erreicht werden kann, so ist die kostengünstigere Massnahme zu wählen. |
| Überprüfungsbereich | mindestens 3 im Projektperimeter gelegene aufeinanderfolgende orange Subelemente , bis zu zwei aufeinanderfolgenden Subelemente können auch rot sein. Praxisbeispiele  | Massnahme oder Massnahmenkombination, welche ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist. Gibt es mehrere solcher Sicherheitsmassnahmen, ist die optimale Massnahme bzw. die optimale Massnahmenkombination umzusetzen. |
| Übrige Bereiche | Alle nicht beschriebenen Fälle | M1_M2_M4_M5 |

6.3 Bereich unterirdische Gewässer (Grundwasser)

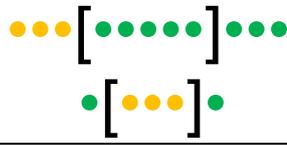
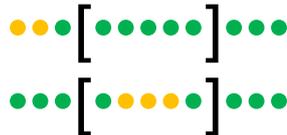
Die Prüfung der Sicherheitsmassnahmen zum Schutz des Grundwassers erfolgt anhand der Screeningresultate der einzelnen Subelemente.

| Einstufung | Ergebnis im Risikoscreening | Massnahmen |
|--------------------------------------|---|--|
| risikoermittlungspflichtiger Bereich | mindestens 1 im Projektperimeter gelegenes rotes Subelemente Praxisbeispiele  | Massnahme oder Massnahmenkombination, welche erstens ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist und mit welcher zweitens die grösste Risikosenkung erreicht werden kann. Falls mit einer viel teureren Massnahme mit einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis nur eine geringfügig bessere Risikosenkung erreicht werden kann, so ist die kostengünstigere Massnahme zu wählen. |
| Überprüfungsbereich | mindestens 1 im Projektperimeter gelegenes oranges Subelement Praxisbeispiele  | Massnahme oder Massnahmenkombination, welche ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist. Gibt es mehrere solcher Sicherheitsmassnahmen, ist die optimale Massnahme bzw. die optimale Massnahmenkombination umzusetzen. |
| Übrige Bereiche | Alle nicht weiter oben beschriebenen Fälle | M1_M2_M5 |

7. Projektperimeter

7.1 Projektperimeter Abgrenzungen Umweltrisiken

Die Resultate des Risikoscreenings werden als Punkte im Abstand von jeweils 100 m (Subelemente) ausgewiesen. Es ergeben sich Abgrenzungsfragen, wenn der Projektperimeter eine Risikoeinstufung nach 6.2 bzw. 6.3 schneidet. Nachfolgend ist der Projektperimeter in Klammern eingezeichnet [].

| Variante | Ergebnisse des Screenings | Abgrenzung |
|---|--|---|
| Der Projektperimeter schneidet die relevante ⁴ Risikoeinstufung. |  | Im PGV ist darzulegen, wie der Endzustand über die ganze relevante Risikoeinstufung auszusehen hat und welche Massnahmen oder Vorarbeiten im Rahmen des PGV getroffen werden. |
| Der Projektperimeter grenzt an eine andere Risikoeinstufung. |  | Der Wechsel der Risikoeinstufung ist vor Ort zu prüfen und die Abgrenzung entsprechend vorzunehmen. |
| Der Projektperimeter schneidet die nicht relevante Risikoeinstufungen. |  | Keine Abgrenzungen notwendig |

7.2 Projektperimeter Brücken

Das Risiko bei Überquerungen von schmalen Gewässerläufen wird mit dem Screeningtool, aufgrund der Abstände von 100 m zwischen den Berechnungspunkten, nicht genügend realitätsnah berechnet. Die Berechnung des Abflusspfades einer Havarieflüssigkeit wird aus Berechnungsgründen nach 25 m abgebrochen. Dadurch besteht eine Betrachtungslücke zwischen den Berechnungspunkten. Dies führt zu einer zu optimistischen Einschätzung der Risikosituation. Das Verfahren für das Treffen von Sicherheitsmassnahmen in diesen Situationen wird daher im Folgenden näher beschrieben.

Bei einem Ersatz oder der Erneuerung der Infrastruktur (Oberbau oder Entwässerungseinrichtung) dieser Bauwerke muss das gleiche Vorgehen wie bei einem Risiko im Überprüfungsbereich für Oberflächengewässer angewendet werden, wenn die mittlere jährliche Abflussmenge der überquerten Gewässer 1 m³/s oder mehr beträgt⁵. Die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit von Massnahmen des Typs Absperrungen sind nach Massgabe des Wasserhaushalts dieser Gewässer zu beurteilen.

⁴ Als relevant gelten Risikoeinstufungen, die dem Überprüfungsbereich oder dem risikoermittlungspflichtigen Bereich zugeordnet sind.

⁵ Fliessgewässertypisierung der Schweiz. Eine Grundlage für Gewässerbeurteilung und -entwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1329

8. Kosten-Nutzen-Ansatz

Der anzuwendende Kosten-Nutzen-Ansatz ist in der Vollzugshilfe Beurteilungskriterien zur StFV aufgeführt. Nachfolgend wird die eisenbahnspezifische Konkretisierung der Beurteilungskriterien erläutert, wann welche Massnahmenkosten im K/N-Ansatz zu berücksichtigen sind.

Wird auf einer risikoermittlungspflichtigen Strecke eine Sanierung der Störfallsituation ohne Erneuerung der Eisenbahninfrastruktur durchgeführt, dürfen im K/N-Ansatz alle Kosten der zusätzlichen Massnahmen zur Störfallvorsorge und Massnahmen zum Gewässerschutz berücksichtigt werden.

Wird auf einer risikoermittlungspflichtigen Strecke eine Sanierung der Störfallsituation mit Erneuerung der Eisenbahninfrastruktur durchgeführt, dürfen im K/N-Ansatz nur die Kosten der zusätzlichen Massnahmen zur Störfallvorsorge berücksichtigt werden.

Strecken mit Risiken im Überprüfungsbereich sind gemäss StFV nicht sanierungspflichtig. Daher dürfen in diesen Fällen im K/N-Ansatz nur die Kosten der zusätzlichen Massnahmen zur Störfallvorsorge berücksichtigt werden.

9. Übersicht über Massnahmen

Liste von nicht in Regelwerken aufgeführten Massnahmen, die in jeder Situation angewandt werden müssen (Art. 3 StFV).

| Bez. | Massnahme |
|------|---|
| | – Erläuterungen zu den einzelnen Massnahmen |
| M1 | Prüfen des Verlegens von Spurwechseln |
| M2 | Prüfen des Entfernens von eisenbahnverursachten Hindernissen – Entfernung/Entschärfung von verzichtbaren Hindernissen – Verschieben von Hindernissen in grössere Entfernung zu den Geleisen |
| M3 | Schutz der Kanalisation – Ist die Gleisentwässerung an eine Kanalisationsleitung angeschlossen, muss eine Möglichkeit vorhanden sein, zum Schutz von Personen eine Ausbreitung von entzündlicher Havarieflüssigkeit in die Kanalisation stoppen zu können. Die Absprache mit den zuständigen Ereignisdiensten wird vorausgesetzt. |
| M4 | Schutz der Oberflächengewässer⁶ – Ist die Gleisentwässerung schlussendlich an ein Oberflächengewässer angeschlossen, muss eine Möglichkeit vorhanden sein, eine Ausbreitung von Havarieflüssigkeit ins Oberflächengewässer zu verhindern oder im Oberflächengewässer zu stoppen. Die Absprache mit den zuständigen Ereignisdiensten wird vorausgesetzt. Die Absperr- und Rückhaltemöglichkeiten sind im Einsatzplan aufzuzeigen. |
| M5 | Einsatzplanung – Prüfen und gegebenenfalls aktualisieren der Einsatzplanung |

⁶ Die Massnahmen M4 ist wie folgt präzisiert:

- Die Entwässerungssituation ist bekannt und die aktuelle Situation mit dem Screening abgebildet.
- Mögliche Massnahmen zur Verhinderung eines direkten Eintrags in Oberflächengewässer oder die Kanalisation sind geprüft und beurteilt.
- Die vorhandenen Rückhaltevolumina (Entwässerungsleitungen, Geländemulden, Gleiskörper, etc.) sind ermittelt.
- Falls Auffangmassnahmen notwendig sind, werden diese so geplant, dass ein Abpumpen oder Ausbaggern in nützlicher Frist möglich ist (Zugänglichkeit).
- Der Unterhalt von mobilen und fixen Elementen (z.B. Schiebern) ist berücksichtigt.
- Falls eine Verhinderung des direkten Eintrags mittels Massnahmen am Entwässerungssystem (z.B. Schieber) nicht möglich ist, sind zusätzlich Möglichkeiten für Rückhaltmassnahmen im Gewässer geprüft und beurteilt.
- Die konkreten Massnahmen sind in Rücksprache mit den verantwortlichen Ereignisdiensten festgelegt.

Nicht abschliessende Liste von zusätzlichen Massnahmen zum Schutz der Umwelt, die je nach Situation umgesetzt werden können (K/N-Massnahmen, Art. 8 StFV).

| Bez. | Massnahme Nicht abschliessende Aufzählung von potentiell zu berücksichtigenden Elementen, welche einen Einfluss auf die Kosten dieser Massnahme haben. |
|-------------|--|
| M6 | Ferngesteuerte Notfallschieber <ul style="list-style-type: none"> – ferngesteuerter Schieber – Kabel für ferngesteuerten Schieber – Stellwerk-Verkabelungen – Zugangsweg für Pumplastwagen zum Abpumpen – Landerwerb für Zugangsweg |
| M7 | Rückhaltebecken / Retentionsfilterbecken <ul style="list-style-type: none"> – Aushub / Entsorgung – Beton-Becken – Bau Zuleitung – Pumpe – Bau Pumpenhaus – Zugangsweg für Lastwagen zum Abpumpen. – Landerwerb für Zugangsweg, Pumpenhaus und Becken |
| M8 | Bildung eines Retentionsvolumens in der Umgebung <ul style="list-style-type: none"> – erhöhte Randsteine bei Platz, Strasse – Aushub / Entsorgung für Bodenmulden |
| M9 | Abdichtung der Gleise⁷ <ul style="list-style-type: none"> – PSS, gleisbaumässig. (Standard bei Erneuerung bestehender Strecke) – AC-Rail, strassenbaumässig (bei Neubau oder Totalsperre über Wochen) – AC-Rail, gleisbaumässig (teuer im Vgl. zu PSS gleisbaumässig) – Entwässerungsgraben und -leitungen (Ableitung) – Versickerungsbecken – Anschluss an die Kanalisation |
| M10 | Abdichtung der Umgebung <ul style="list-style-type: none"> – PSS, strassenbaumässig – HMT, strassenbaumässig – Entwässerungsleitungen (Ableitung) – Versickerungsbecken/Retentionsfilterbecken – Anschluss an die Kanalisation – Landerwerb |
| M11 | Einrichtungen mit Abirrschutz <ul style="list-style-type: none"> – Bau einer Leitkante – Bau einer Abweismauer / Leitwand – Landerwerb für benötigten Raum des Abirrschutzes |

⁷ Abdichtungen, die über die Forderung des Gewässerschutzes hinausgehen.