

**FiBL**Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Institut de recherche de l'agriculture biologique
Research Institute of Organic Agriculture
Istituto di ricerche dell'agricoltura biologica
Instituto de investigaciones para la agricultura orgánica

Abschätzung der möglichen Auswirkungen der Vegetationskontrolle bei Bahngleisen auf die Bioproduktion

Bernhard Speiser

Stand: 12. 6. 2014

Erstellt im Auftrag von Bio Suisse

1. Einleitung	2
2. Vegetationskontrolle bei Gleisanlagen	2
2.1 Gründe für die Vegetationskontrolle	2
2.2 Richtlinien und Konzepte zur Vegetationskontrolle bei Gleisanlagen	2
2.3 Verschiedene Zonen bei Gleisanlagen	2
2.4 Vegetationskontrolle in der Böschung	3
2.5 Vegetationskontrolle im Übergangstreifen	3
2.6 Vegetationskontrolle im Gleisbereich	3
2.7 Vegetationskontrolle in Mauerwerk	3
3. Kontrollmassnahmen für Pflanzen mit unterschiedlicher Verbreitung	4
3.1 Absamende Pflanzen	4
3.2 Oberirdisch einwachsende Pflanzen	4
3.3 Unterirdisch einwachsende Pflanzen	4
4. Einsatz von Herbiziden und Alternativen dazu	4
4.1 Herbizide	4
4.2 Bauliche und betriebliche Massnahmen	4
4.3 Vegetationspflege	4
4.4 Jäten	5
4.5 Thermische Massnahmen	5
4.6 Schlussfolgerungen zu den Alternativen zu Herbiziden	5
5. Regeln zur Anwendung von Herbiziden	5
6. Risikoeinschätzung für die Bioproduktion	6
7. Literatur	7

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich
FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria
FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche**FiBL Schweiz / Suisse**
Ackerstrasse, CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 865 72 72
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

1. Einleitung

Bahntrassen sind normalerweise unkrautfrei und es ist bekannt, dass dazu auch Herbizide eingesetzt werden. Diese Recherche untersucht, ob der Herbizideinsatz auf Gleisanlagen ein Rückstandsrisiko für die Bioproduktion darstellt.

2. Vegetationskontrolle bei Gleisanlagen

2.1 Gründe für die Vegetationskontrolle

Die Vegetationskontrolle ist bei Bahngleisen aus Sicherheitsgründen notwendig. Die wichtigsten Gründe sind:

- Pflanzenbewuchs kann das Schotterbett destabilisieren;
- Pflanzenbewuchs kann die Sicht auf die Strecke und auf Rangiersignale reduzieren;
- Ranken und lange Triebe auf den Banketten sind Stolperfallen;
- Gehölze können Mauerwerk durchwachsen.

2.2 Richtlinien und Konzepte zur Vegetationskontrolle bei Gleisanlagen

Einen Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Methoden zur Vegetationskontrolle bietet eine von SBB, BUWAL und BAV gemeinsam herausgegebene Broschüre (Müller *et al.*, 2001). Der Herbizideinsatz ist durch eine Richtlinie des Bundesamtes für Verkehr verbindlich geregelt (Schaller, 2011). Ein Konzept zum naturschutzgerechten Böschungsunterhalt findet sich bei (Leugger und Buser, 2009).

2.3 Verschiedene Zonen bei Gleisanlagen

Bei Gleisanlagen werden verschiedene Zonen unterschieden (siehe Abb. 1). Die Art der Vegetationskontrolle unterscheidet sich in den verschiedenen Zonen stark.

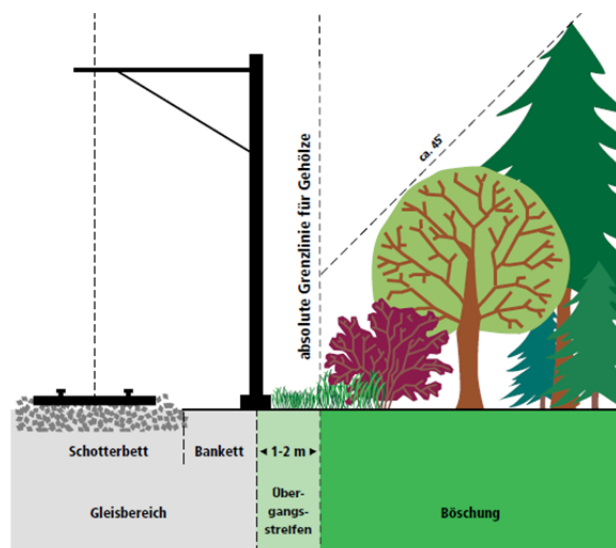


Abbildung 1: Verschiedene Zonen bei Gleisanlagen (Abbildung entnommen aus (Müller *et al.*, 2001)).

2.4 Vegetationskontrolle in der Böschung

In der Böschung beschränkt sich die Vegetationskontrolle darauf, grössere Gehölze im Nahbereich der Gleise zu entfernen. Nach jahrelangen Diskussionen haben sich SBB, BAFU und BAV auf ein Pflegekonzept für Bahnböschungen geeinigt (Leugger und Buser, 2009). Gemäss diesem Konzept werden rund 20 % der Böschungen nach ökologischen Grundsätzen unterhalten (mähen, Schnittgut abführen); auf den übrigen Strecken wird ein «Regelunterhalt» durchgeführt (mulchen, Schnittgut liegen lassen).

Der Einsatz von Herbiziden ist grundsätzlich verboten. Erlaubt ist lediglich die Einzelstockbehandlung von Problempflanzen, sofern diese nicht mit anderen Massnahmen kontrolliert werden können.

2.5 Vegetationskontrolle im Übergangstreifen

Im Übergangstreifen wird ein dichter Grasbestand ohne Gehölze angestrebt. Der Grasbestand soll Problempflanzen unterdrücken, welche seitlich in die Gleisanlagen einwachsen könnten. Dazu wird regelmässig gemulcht oder gemäht; Herbizide kommen in der Regel nicht zum Einsatz.

2.6 Vegetationskontrolle im Gleisbereich

Das *Schotterbett* muss weitgehend frei von Pflanzenbewuchs sein. Bei wenig befahrenen Abstell- und Anschlussgleisen kann zwar etwas mehr Bewuchs toleriert werden, aber dadurch verschlechtert sich der Zustand dieser Linien rasch. Die *Bankette* sollten das seitliche Einwachsen von Problempflanzen ins Schotterbett verhindern. Sie müssen zudem frei von Stolperpflanzen sein. Bankette können – je nach Situation – begrünt oder vegetationsfrei sein.

Im Gleisbereich erfolgt die Vegetationskontrolle wenn immer möglich durch *bauliche Massnahmen*, welche das Aufkommen von Vegetation verhindern. Wegen der hohen Kosten ist dies aber nur möglich, wenn sowieso Baumassnahmen anstehen. Die *Schotterreinigung* wird primär zur Stabilisierung des Schotterbetts und für kleine Gleiskorrekturen eingesetzt, unterdrückt aber als Nebeneffekt den Pflanzenbewuchs sehr stark.

Die Unkrautbekämpfung wird normalerweise von Unterhaltsteams durchgeführt, welche zu Fuss unterwegs sind. Der Bewuchs wird ausgejätet und/oder durch Herbizide bekämpft. Zugelassen sind einzig Herbizide auf der Basis von Glyphosat. Es wird empfohlen nur Produkte zu verwenden, die kein polyethoxyliertes Tallowamin (POEA) als Formulierungsmittel enthalten, da diese schädliche Wirkungen auf Gewässerorganismen haben (Schaller, 2011). Herbizide werden in der Regel mit der Rückenspritze ausgebracht; nur selten kommen Motorspritzen auf einem Schienenfahrzeug zum Einsatz (Müller *et al.*, 2001). Um Abdrift zu verhindern, wird von aussen gegen das Schotterbett gespritzt. Die Anwender von Herbiziden müssen über eine entsprechende Fachbewilligung verfügen, oder durch eine Person mit Fachbewilligung angeleitet werden.

2.7 Vegetationskontrolle in Mauerwerk

Mauerwerk wie Tunnelportale, Stützmauern, Felswände und Brückenwiderlager darf nicht von Gehölzen durchwachsen werden. Die Gehölze werden möglichst tief abgeschnitten. Danach wird das Herbizid Triclopyr mit einem Pinsel auf die Schnittstellen aufgetragen (Schaller, 2011).

3. Kontrollmassnahmen für Pflanzen mit unterschiedlicher Verbreitung

3.1 Absamende Pflanzen

Finden die frisch gekeimten Samen weder Wasser noch Nährstoffe, so sterben sie rasch wieder ab. Solche Pflanzen lassen sich deshalb durch bauliche Massnahmen (Bankette aus Geröll oder Schotter) und Schotterreinigung gut kontrollieren (Müller *et al.*, 2001). Beispiel: Storchenschnabel.

3.2 Oberirdisch einwachsende Pflanzen

Die Triebe von oberirdisch einwachsenden Pflanzen lassen sich durch regelmässiges Schneiden / mähen gut unter Kontrolle halten (Müller *et al.*, 2001). Beispiele: Brombeere, Waldrebe, Efeu.

3.3 Unterirdisch einwachsende Pflanzen

Unterirdisch in den Gleisbereich einwachsende Pflanzen sind am schwierigsten zu kontrollieren. Längerfristig lassen sie sich nur durch eine Sanierung des Unterbaus kontrollieren. Kurzfristig ist oft der Einsatz von Herbiziden notwendig. Der Ackerschachtelhalm ist allerdings auf Glyphosat unempfindlich und muss durch jäten kontrolliert werden (Müller *et al.*, 2001). Beispiele: Ackerschachtelhalm, Schilf.

4. Einsatz von Herbiziden und Alternativen dazu

4.1 Herbizide

Herbizide werden hauptsächlich im Gleisbereich eingesetzt (Schotterbett und Bankett). Rund 80 – 90 % aller Spritzbehandlungen erfolgen mit der Rückenspritze, der Rest mit Motorspritzen auf kleinen Bahnwagen (Müller *et al.*, 2001). Hinzu kommen noch Einzelstockbehandlung von Problempflanzen in der Böschung. Für alle diese Sprühanwendungen ist einzig der Wirkstoff Glyphosat erlaubt (Schaller, 2011). Gemäss einer Studie von 2005 setzten die SBB damals jährlich rund 3.9 t Glyphosat ein (Burckhardt, 2005). Dies entsprach rund 2 % des gesamten schweizer Verbrauchs an Glyphosat, oder rund 540 g/Gleiskilometer. Eine Reduktion dieser Menge war damals vorgesehen. Zur Kontrolle von Gehölzen in Mauerwerk ist nur Triclopyr erlaubt. Es wird mit dem Pinsel auf die Schnittstellen aufgetragen (Schaller, 2011).

4.2 Bauliche und betriebliche Massnahmen

Bauliche Massnahmen haben eine gute präventive Wirkung gegen Unkrautbewuchs. Da sie durch Bau und Betriebsunterbruch sehr hohe Kosten verursachen, kommen sie nur in Betracht, wenn aus betrieblichen Gründen sowieso Baumassnahmen anstehen.

Auch betriebliche Massnahmen wie die Schotterreinigung und das Absaugen von Schmutz haben eine gute präventive Wirkung gegen Unkrautbewuchs, aber auch sie kommen aus Kostengründen nur dann in Betracht, wenn sie aus betrieblichen Gründen sowieso anstehen.

4.3 Vegetationspflege

Böschung und Übergangstreifen können so gepflegt werden, dass weniger Unkräuter seitlich in die Gleise einwachsen. Wichtig sind die Begrünung nach Bauarbeiten und das Mähen.

4.4 Jäten

Das Jäten von Hand ist aufwändig und entsprechend teuer. Je nach Situation kann die Wirkung sehr unterschiedlich lange anhalten. Bei einzelnen Problempflanzen wie z.B. Schachtelhalm ist es jedoch die einzige Kontrollmöglichkeit. Jätmaschinen wurden zwar entwickelt, aber noch kaum erprobt. Die heutigen Modelle eignen sich vor allem für Kies-Bankette.

4.5 Thermische Massnahmen

Alle thermischen Verfahren töten nur die oberirdischen Pflanzenteile ab. Sie wirken deshalb nur kurze Zeit und müssen mehrmals pro Jahr angewendet werden. Sie benötigen zudem sehr viel Energie und sind entsprechend teuer.

Das *Abflammen mit Gas* ist die einfachste Methode zur thermischen Unkrautbekämpfung. Allerdings können Plastikteile zerstört werden, und es besteht Brandgefahr und eine hohe Luftbelastung. Das Abflammen wird deshalb von (Müller *et al.*, 2001) nicht empfohlen.

Die Behandlung mit *Infrarotstrahlern* ist nur möglich, wenn das Gelände eben und frei von Hindernissen ist. Bei geringem Bewuchs (Keimlinge) ist diese Massnahme empfohlen.

Die Anwendung von *Heissdampf* befand sich noch im Versuchsstadium, als die Broschüre von (Müller *et al.*, 2001) verfasst wurde. In neueren Dokumenten findet sich kein Hinweis auf eine besondere Eignung dieses Verfahrens.

4.6 Schlussfolgerungen zu den Alternativen zu Herbiziden

Alle Verfahren zur Vegetationskontrolle haben Vor- und Nachteile, so dass im Einzelfall das geeignetste Verfahren (oder eine Kombination) ausgewählt werden muss. Die heutigen Konzepte zur Vegetationskontrolle betonen die grosse Bedeutung von baulichen Massnahmen und Vegetationspflege zur *Vorbeugung* von Unkrautbewuchs.

Für die *Bekämpfung* von Unkraut ist der Herbizideinsatz (Glyphosat) derzeit die wichtigste Methode. Das Abflammen ist aus diversen Gründen nicht empfehlenswert, Infrarotbehandlung kommt nur unter bestimmten Bedingungen in Frage und Jäten ist sehr langsam und teuer. In vielen Situationen gibt es keine praxistaugliche Alternative zu Herbiziden.

5. Regeln zur Anwendung von Herbiziden

Der Einsatz von Herbiziden bei Gleisanlagen ist genau geregelt (Schaller, 2011). Bei den Grundsätzen ist aufgeführt, dass die Produkte *nicht in benachbarte Gebiete oder in Gewässer gelangen dürfen*. Relevant sind die folgenden Vorschriften:

- Herbizide dürfen nur von Personen eingesetzt werden, welche eine Fachbewilligung besitzen, oder durch eine solche Person angeleitet werden.
- Anwendungsverbote und –einschränkungen in Grundwasserschutzzonen, entlang von Gewässern und Hecken und bei offenen Entwässerungsgräben.
- Es sollen nur verunkrautete Flächen behandelt werden. Nebelblaser dürfen nicht verwendet werden.
- Bei starkem Wind (>5 m/sec) soll nur behandelt werden, wenn Abdrift auf Nachbarparzellen ausgeschlossen ist.
- Beim Ausbringen mit der Rückenspritze soll der Spritzstrahl immer von aussen gegen den Schotterkörper gerichtet sein (Müller *et al.*, 2001).

Die Vegetationskontrolle in Mauerwerk erfolgt ausschliesslich mit dem Pinsel. Dabei besteht keine Gefahr von Abdrift.

6. Risikoeinschätzung für die Bioproduktion

Beim Einsatz von *Triclopyr mit dem Pinsel* ist das Risiko sehr gering, dass Wirkstoff auf die benachbarten Flächen gelangt. Die weitere Diskussion beschränkt sich deshalb auf den Einsatz von *Glyphosat als Spray*.

Der Herbizideinsatz auf Gleisanlagen kann nur dann ein Rückstandsrisiko für die Bioproduktion darstellen, wenn die Wirkstoffe auf benachbarte landwirtschaftliche Flächen gelangen. Beim Sprühen von Glyphosat besteht theoretisch ein Abdriffrisiko. Im Normalfall dürfte dieses jedoch sehr klein sein, da (i) die Anwendungsvorschriften das Abdriffrisiko gering halten, und (ii) die Böschung eine Pufferzone darstellt.

Anwendungsvorschriften: Für den Einsatz von Glyphosat bestehen detaillierte Anwendungsvorschriften. Diese sind unter anderem darauf ausgelegt, das Abdriffrisiko gering zu halten. Im Normalfall sollte deshalb sehr wenig Abdrift entstehen. Allerdings kann vermutet werden, dass die Anwendungsvorschriften vereinzelt nicht so streng ausgelegt werden. Insbesondere bei Zeitdruck und plötzlich aufkommendem Wind (z.B. vor Gewitter) besteht die Versuchung, die Sprüharbeiten nicht sofort einzustellen. In diesem (seltenen) Fall besteht die Gefahr von Abdrift. Die Möglichkeit, dass Vorschriften nicht korrekt eingehalten werden besteht jedoch nicht nur beim Gleisunterhalt, sondern genauso in der konventionellen Landwirtschaft (siehe unten).

Pufferzone: Viele Bahnstrecken verfügen über eine ausreichend breite Böschung, welche eine allfällige Abdrift auffangen, so dass sie nicht auf Kultur- oder Weideland gelangt. Insbesondere bei Bergbahnen kann die Böschung jedoch fehlen. In solchen Gebieten herrscht normalerweise Weidewirtschaft vor. Schon aus Sicherheitsgründen müssen die Weidetiere daran gehindert werden, die Gleisanlagen zu betreten. Wird einige Meter vom Bahngleise entfernt ein Zaun aufgestellt, so ist damit gleichzeitig auch eine Pufferzone gegen allfällige Herbizidabdrift gegeben.

Einschränkungen: (i) Diese Risikoeinschätzung bezieht sich auf benachbartes Kulturland. Je nach Situation können zudem auch Fliessgewässer betroffen sein (Braun und Gälli, 2005), was hier nicht näher untersucht wird. (ii) Bei Bahngleisen besteht allenfalls ein zusätzliches Risiko für andere Immissionen, welche hier ebenfalls nicht näher betrachtet werden. Die wichtigsten Emissionen sind Abrieb von Bremsen, Schienen, Rädern und Fahrleitung, Abschwemmungen von Masten, Brücken und Perronüberdachungen, Schmiermittel von Weichen, Spurkranz und Mechanismus sowie Emmissionen aus Holzschwellen. Dadurch kommt es – zusätzlich zu den Herbiziden – insbesondere zum Eintrag von Schwermetallen und Kohlenwasserstoffen (Burckhardt, 2005).

Bahngleise werden höchstens 1 – 2x pro Jahr mit Herbiziden behandelt (auf manchen Strecken auch deutlich weniger). Dies entspricht etwa dem Herbizideinsatz im konventionellen Ackerbau. Dort werden jedoch – im Gegensatz zu Bahngleisen – auch noch andere Pestizide (Fungizide, Insektizide, Wachstumsregulatoren) eingesetzt. Das Risiko von Pestizidemissionen entlang Bahngleisen ist damit geringer als in der Nachbarschaft konventioneller Kulturen. Vermutlich ist das Immissionsrisiko auch geringer als neben vielbefahrenen Strassen (vgl. Bio Suisse-Richtlinien 2.5.2); quantitative Vergleiche dazu fehlen jedoch.

7. Literatur

Braun, C. und Gälli, R. (2005). Gewässerschutz an Bahnanlagen. Untersuchungen von gleisabwasser. BMG Engineering AG, Schlieren/Zürich.

Burckhardt, M. (2005). Gewässerschutz an Bahnanlagen. Emittierte Stoffe im Normalbetrieb der SBB sowie Grundlagen zu deren Umweltverhalten.

Leugger, S. und Buser, H. (2009). Konzept naturschutzgerechter Böschungsunterhalt SBB. nateco, Gelterkinden.

Müller, C., Kuppelwieser, H., von Arx, R. und Beyeler, R. (2001). Vegetationskontrolle auf Bahnanlagen. SBB/BUWAL/BAV.

Schaller, T. (2011). Chemische Vegetationskontrolle auf und an Gleisanlagen. Bundesamt für Verkehr BAV.