



Jean Gross 15. Mai 2008

Reg. Nr. 07112302

Schlussbericht

der Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

über die Kollision zwischen zwei Trams der Verkehrsbetriebe der Stadt Zürich (VBZ)

vom Freitag, 23. November 2007

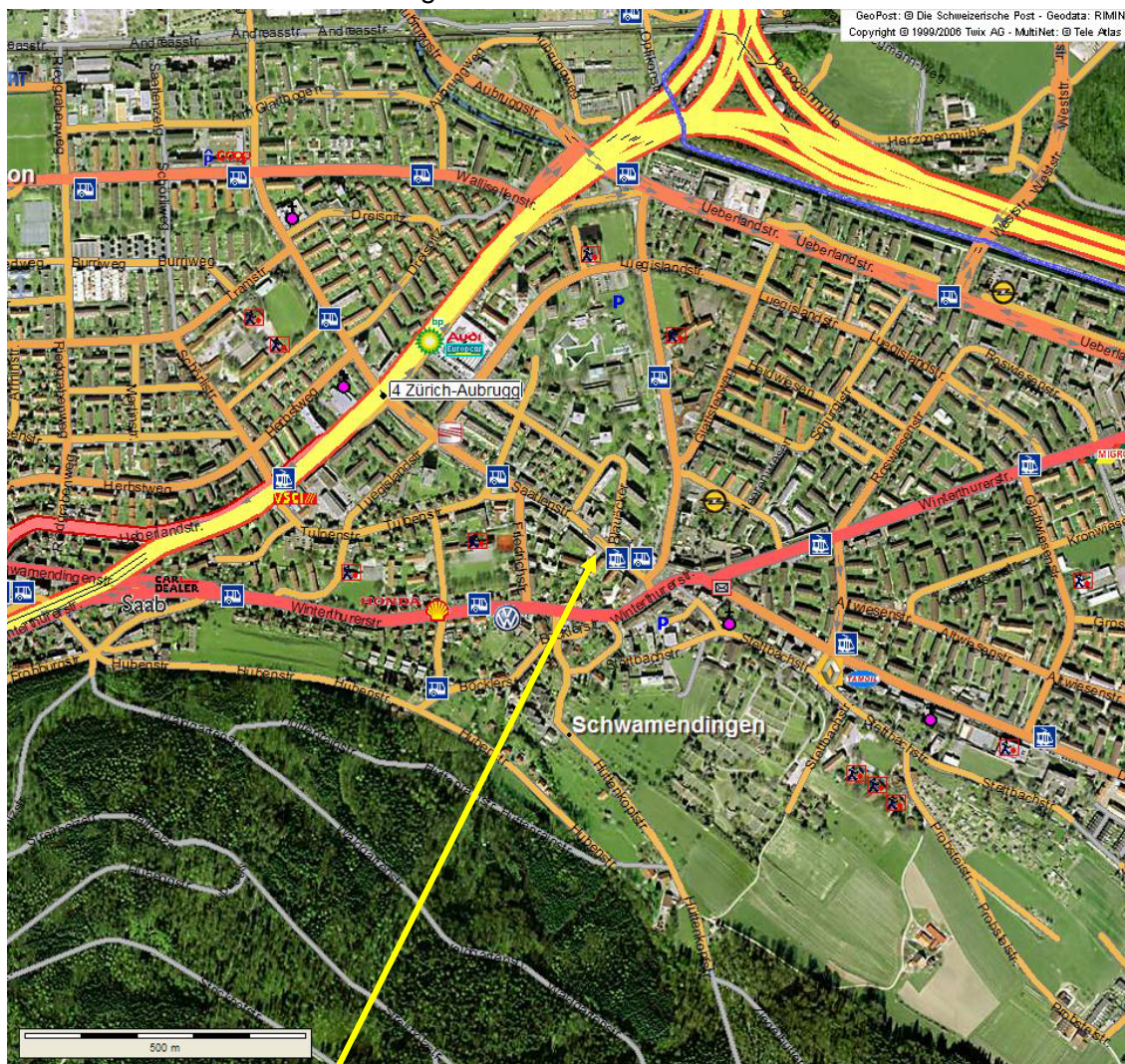
in Zürich, Schwamendingerplatz

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Unfällen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung gemäss Art. 25 der Verordnung über die 'Meldung und Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel' (VUU, SR 742.161).

0. ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Am Freitag, 23. November um ca. 19.45 Uhr kollidierte Tram Nr. 7 (Kurs 702) mit dem Tram Nr. 9 (Kurs 910) auf der Gleiskreuzung beim Schwamendingerplatz. Sieben Personen, darunter die beiden Tramführer, wurden dabei leicht verletzt. Am Rollmaterial der VBZ entstand sehr grosser Sachschaden.



Ereignisstelle bei der Haltestelle „Schwamendingerplatz“

0.2 Untersuchung

Die Unfalluntersuchungsstelle UUS wurde um 21.23 Uhr durch die Meldestelle REGA über das Ereignis informiert. Die in der Nähe wohnenden Untersuchungsleiter Ulrich Baumann und Jean Gross rückten unverzüglich an den Unfallort aus. Der Untersuchungsbericht der UUS fasst die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zusammen.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Tram Nr. 9 (Kurs 910):

Gemäss Aussage des Tramführers verlief die Fahrt des Trams bis zur Ausfahrt aus dem Schwamendingertunnel Richtung Wendeschleife „Hirzenbach“ ohne besondere Vorkommnisse.

Tram Nr. 7 (Kurs 702):

Der Tramführer fuhr mit dem Kurs 702 (Tram Nr. 7, Kurs 2) mit Verspätung von Wollishofen Richtung Stettbach. Die VBZ-Leitstelle entschloss sich daher, in der Haltestelle „Roswiesen“ die Tramführer der Kurse 701 und 702 abzutauschen. Dieser Wechsel gab zu keinen Bemerkungen Anlass.

1.2 Verlauf der Fahrt

Tram Nr. 7 (Kurs 701):

Gemäss Aussage des Tramführers des Tram Nr. 7 verlief die Fahrt von der Haltestelle „Roswiesen“ nach der Haltestelle „Schwamendingerplatz“ mit dem Kurs 701 normal. Nach erfolgtem Fahrgastwechsel bei der Haltestelle „Schwamendingerplatz“ verriegelte er die Türen und stellte den Blinker rechts. Er schaute nach eigenen Angaben nach vorne. Da er kein entgegenkommendes Tram bemerkte, setzte er seinen Tramzug in Bewegung und fuhr gegen den Haltebalken vor der Gleiskreuzung. Er stellte nach eigenen Angaben zu diesem Zeitpunkt immer noch keine gefährliche Situation fest. Erst als er sich bereits im Profil der Gleiskreuzung befand, sah er das Cobratram der Linie 9 entgegenkommen. Nach eigenen Angaben führte er sofort einen Kontroller-Notstopp durch, konnte aber die Kollision mit dem Tram der Linie 9 nicht verhindern.

Tram Nr. 9 (Kurs 910):

Gemäss Aussage des Tramführers reduzierte er die Geschwindigkeit bei der Ausfahrt aus dem Schwamendingertunnel von zuerst 60 km/h auf 24 km/h. Plötzlich sah er das Tram Nr. 7 von der Haltestelle „Schwamendingerplatz“ abfahren. Nach eigenen Angaben leitete er ebenfalls einen Kontroller-Notstopp ein. Im Profil der Gleiskreuzung kam es zur Kollision.

Bild 1



Bild 2



Bilder von der Ereignisstelle

1.3 Personenschäden

	Bahnpersonal	Reisende	Drittpersonen
Leicht verletzt:	2	8	

1.4 **Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens**

Schäden am Rollmaterial der VBZ:

Am Rollmaterial der VBZ entstanden Schäden in der Höhe von ca. Fr. 800'000.-.

Schäden an den Infrastrukturanlagen der VBZ:

An den Infrastrukturanlagen der VBZ entstanden keine Schäden.

1.5 **Sachschäden Dritter**

Ueber entstandene Sachschäden bei Dritten ist nichts bekannt.

1.6 **Beteiligte Personen**

Tramführer

Tram Nr. 7:

Tramführer VBZ

Am 23. November war ihm ein ‚auswärtiger‘ Dienst 4229 (Vormittag Linie 8, Nachmittag Linie 7) eingeteilt.

Tram Nr. 9:

Tramführer VBZ

Am 23. November war ihm Dienst 7346 eingeteilt.

Trambegleiter

Die Tram der VBZ verkehren ohne Begleiter.

Reisende

Im Tram Nr. 9 befanden sich ca. 30, im Tram Nr. 7 ca. 25 Personen.

Dritte

Dritte waren am Ereignis keine beteiligt.

1.7 **Schienenfahrzeuge**

Eigentümer: Verkehrsbetriebe der Stadt Zürich VBZ, Luggwegstr. 65
8048 Zürich

Tramkompositionen: Linie 7: Be 4/6 2049 (Spitze) – Be 4/6 2079
(Tram 2000).

Linie 9: Be 5/6 3017 (Cobra)

Ausgeschaltete

Bremsapparate: Keine

1.8 **Strassenfahrzeuge**

Strassenfahrzeuge waren keine am Ereignis beteiligt.

1.9 **Wetter, Schienenzustand**

Nacht. Regnerisch. Schienen nass.

1.10 **Bahnsicherungssysteme**

Die Strecke Schwamendingerplatz – Einfahrt Schwamendingertunnel verfügt über keine Bahnsicherungssysteme. Die Trams verkehren nach den Fahrvorrechten der VBZ (Fahrdienstvorschriften VBZ, 4.5 „Fahrvorrechte“ (Anlage 1)). Bei Gleiskreuzungen hat das von rechts kommende Tram den Vortritt.

1.11 **Zug- und Rangierfunk**

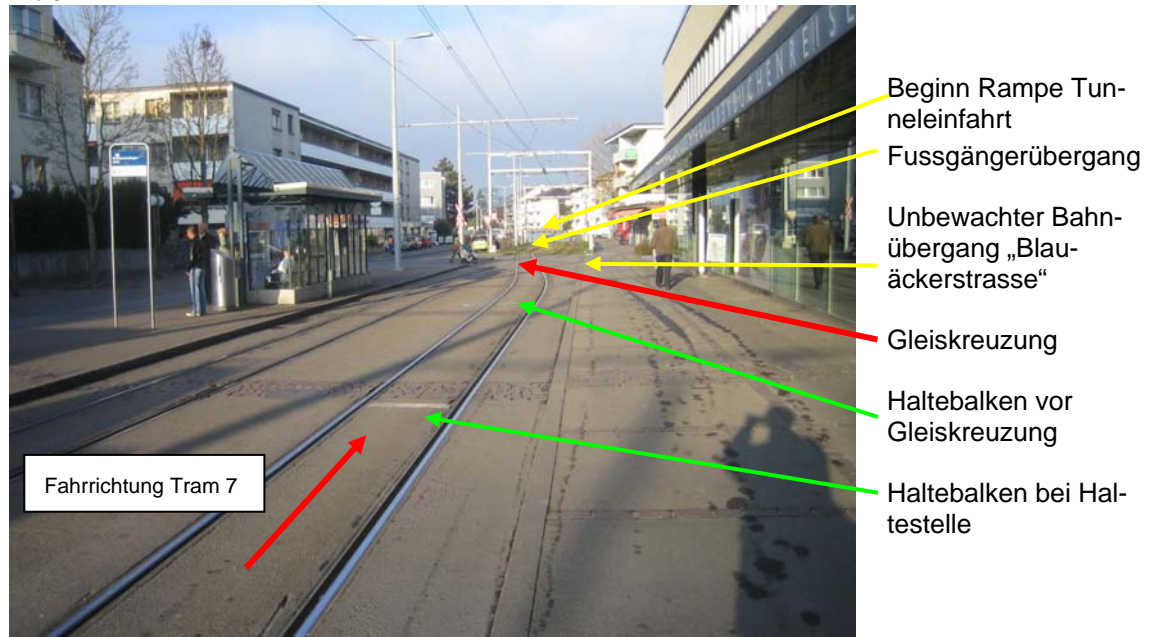
Die Tram der VBZ sind mit dem VBZ-Funk ausgerüstet. Die Funkgespräche sind für den Unfallablauf nicht relevant.

1.12 Bahnanlagen

Die Haltestelle „Schwamendingerplatz“ Richtung Stadteinwärts verfügt über Aussensperrons rechts und ist mit einem Perrondach entlang des anschliessenden Geschäftshauses ausgerüstet. Der normale Halteort ist mit einem weissen Balken zwischen den beiden Schienen markiert. Nach der Haltestelle folgen die Gleiskreuzung und der unbewachte Niveauübergang „Blauäckerstrasse“. Beim Beginn der Rampe zum Schwamendingertunnel folgt ein weiterer unbewachter Fussgängerübergang (siehe Bild 3).

Da die Trams der VBZ ausschliesslich mit Aussentüren rechts ausgerüstet sind, ist vor der Einfahrt in den Tunnelbereich eine Gleiskreuzung zur Bedienung der beiden Tunnelhaltestellen mit Mittelperron erforderlich.

Bild 3



Haltestelle „Schwamendingerplatz“

1.13 Fahrdatenschreiber

Die Trams sind mit Geschwindigkeitsmesser und Fahrdatenaufzeichnungsgeräten (Cobra = TELOC 1000, Tram 2000 Registrier-Farbscheibe) ausgerüstet.

Die Fahrdaten wurden durch den Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich (WD) beschlagnahmt.

Die Auswertung der Fahrdaten zeigte, dass die Tramführer beider Kurse einen Kontrollen-Notstopp eingeleitet haben. Die Fahrgeschwindigkeiten betragen beim Einleiten des Kontrollen-Notstopps:

- Tram Nr. 7: Beschleunigung nach Abfahrt ab der Haltestelle „Schwamendingerplatz“ auf ca. 21 km/h.
- Tram Nr. 9: Geschwindigkeit bei Fahrt auf der Rampe ca. 24 km/h, bei der Kollision ca. 23 km/h.

1.14 Befunde an den Bahnfahrzeugen

Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch den Untersuchungsleiter ergab keine Beanstandungen.

1.15 Medizinische Feststellungen

In Bezug auf medizinische Beschwerden der am Unfall beteiligten Personen ist nichts bekannt.

Die beiden Tramführer fühlten sich bei Dienstantritt fit.

Die bei den beiden Tramführern durchgeführte Blutprobe ergab den Wert von 0.0‰.

1.16 Feuer

Beim Ereignis trat kein Feuer auf.

1.17 Besondere Untersuchungen

Der Untersuch des Cobra-Trams ergab folgendes Schadenbild:

- Der Frontbereich wies grosse Schäden auf.
- Die Stahlkonstruktion der Fahrerkabine des Trams 2000 ist **oberhalb** der massiv konstruierten Bodenplatte des Cobra-Trams in die Fahrerkabine eingedrungen und hat die aus glasfaserverstärktem Kunststoff konstruierte A-Säule zerrissen und grosse Schäden im Führerstand verursacht (Bilder 1, 2, 4).
- Die S-Blockschublade (Geräteblock links seitlich des Fahrersitzes) wurde aus der Verankerung gerissen und in den Fahrgastraum geschoben (Bilder 5, 6).

Bild 4

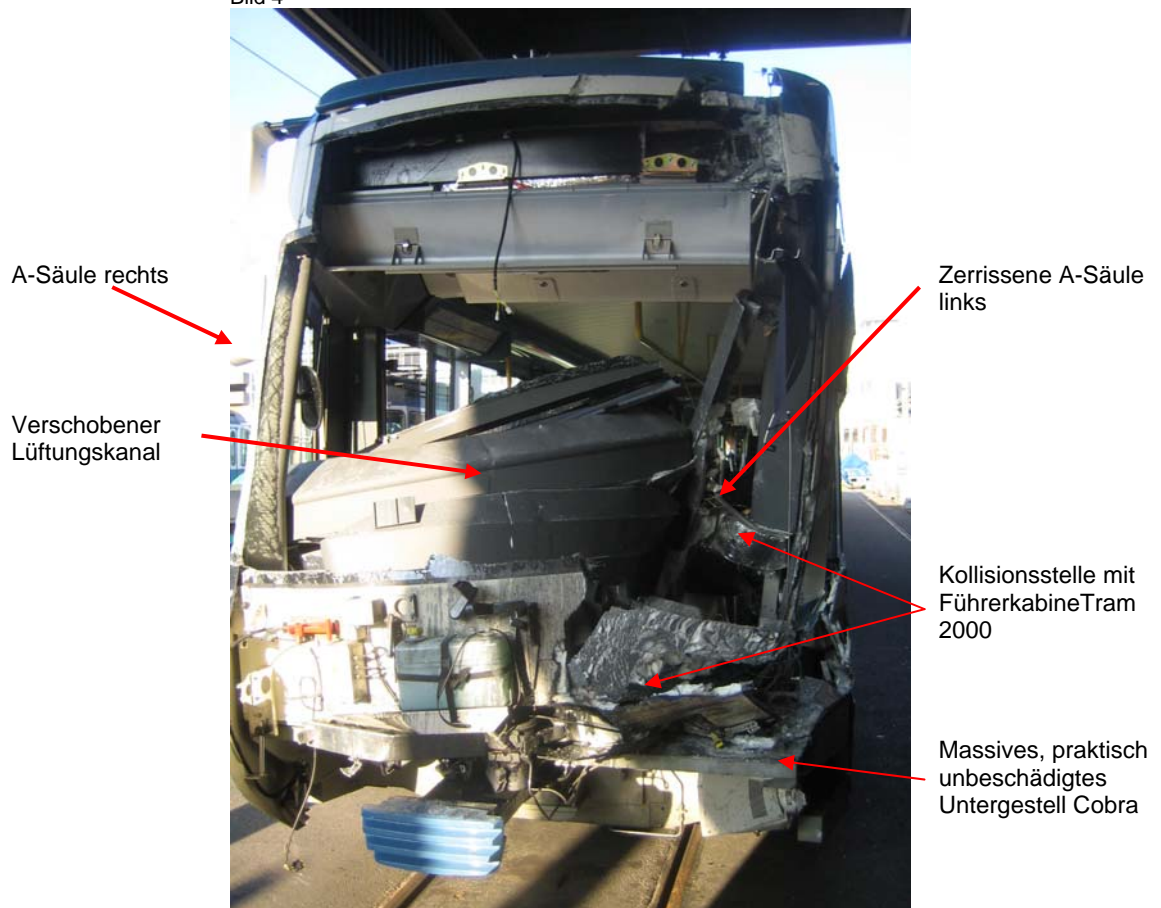


Bild 5



Der S-Block wurde nach hinten in den Fahrgastraum geschoben.

Bild 6

S-Block im Fahrgastraum. Der Block wurde durch die erste Sitzreihe gestoppt.



1.18 Informationen über Organisation und Verfahren

Bei den beiden Tramkursen 701 (Linie 7) und 910 (Linie 9) handelt es sich um regelmässig verkehrende Kursfahrten VBZ.

1.19 Verschiedenes

Untersuchung durch die kantonalen Strafverfolgungsbehörden:

Das Ereignis wird seitens der Strafverfolgungsbehörden durch die Stadtpolizei Zürich untersucht.

Arbeitsrechtliche Bedingungen:

Bei den Untersuchungen sind keine Verstösse gegen arbeitsrechtliche Bedingungen festgestellt worden.

Menschliche Faktoren:

Der Tramführer der Linie 7 arbeitet seit 1. September 2007 bei den VBZ. Er hat die zweimonatige Ausbildung zum Tramführer durchlaufen, die schriftliche Fähigkeitsprüfung am 01. Oktober und die mündliche und praktische Fähigkeitsprüfung am 02. November 2007 erfolgreich bestanden.

Seine Vorgesetzten schildern den Tramführer als „aufgestellten und sehr motivierten“ Mitarbeiter.

2. BEURTEILUNG

2.1 Technisches

- Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch den Untersuchungsleiter ergab keine Beanstandungen.
- Die Gleiskreuzung wird seit der Eröffnung der Tunnelstrecke gemäss Auskunft der VBZ problemlos befahren.
- Die Konstruktion der Führerkabine des Cobra-Trams ist auf Frontalkollisionen mit baugleichen Schienenfahrzeugen bzw. mit Strassenfahrzeugen ausgelegt. Bei seitlichen Kollisionen, wie im vorliegenden Fall, ist kein Schutz der Führerkabine vorhanden.
- Der S-Block (Geräteblock) wurde durch die Kollision aus der Verankerung gerissen und in den Fahrgastraum geschoben. Gemäss den „Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung AB-EBV zu Art. 48“ ist bei den Personenabteilen eine angemessene Deformationssicherheit anzustreben und nach Möglichkeit sind Deformationszonen (Knautschzonen) vorzusehen (AB 48.3.1). Die Werte gemäss DIN EN 12663 4.2.1 (Kupplungshöhe 200 kN) sind eingehalten.

2.2 Betriebliches

- Bei der Abfahrt aus der Haltestelle „Schwamendingerplatz“ muss der Tramführer querende Fussgänger, den Verkehr auf dem unbewachten Niveauübergang „Blauäckerstrasse“ und entgegenkommende Trams beachten.
- Der zweite Haltebalken ist kurz vor dem Profil der Gleiskreuzung zwischen den beiden Schienen angebracht. Er bezeichnet die letzte Haltemöglichkeit der ausfahrenden Trams noch vor dem Gefahrenpunkt (Profil) der Gleiskreuzung.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge ergab keine Beanstandungen.
- Für den Bereich der Gleiskreuzung ist keine Bahnsicherungsanlage vorhanden.
- Im Bereich der Gleiskreuzung gelten für die Fahrrechte die Fahrdienstvorschriften der VBZ, Art. 4.5.2 (Anlage 1).
- Die Deformation der Führerkabine des Cobra-Trams durch die Kollision ist erheblich, der Schutz des Tramführers und der vordersten Sitzreihe im Fahrgastraum ist ungenügend.

3.2 Ursache

Die Kollision ist auf das Nichtbeachten des vortrittsberechtigten Trams der Linie 9 (Kurs 910) durch den Tramführer des Trams der Linie 7 (Kurs 701) zurückzuführen (Verstoss gegen die Fahrdienstvorschriften VBZ, Art. 4.5.2; Anlage 1).

4. SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

Die Konstruktion der Führerkabine der Cobra-Trams wie auch die Sicherung des S-Blocks (Geräteblock) sind zu überprüfen.

Die Untersuchung wurde von Ulrich Baumann und Jean Gross geführt.

Schlieren, 15.05.2008

Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

Jean Gross
Untersuchungsleiter

Fotos: UUS/bau und grj

Verteiler: gemäss SR 742.161 (VUU), Art 25³

Fahrdienstvorschriften VBZ Fahrrechte

Fahrdienstvorschriften

Verkehrsbetriebe Zürich

Gegen die rechte Seite:

– bei allen übrigen Haltestellen mit Inseln.

4.4.3 Auf der Strecke:

An Haltestellen, wo die Kunden direkt auf die Fahrspur des Individualverkehrs aussteigen, muss der rechte Blinker während der Einfahrt und während des Aufenthaltes gestellt sein.

Wenn sich die Fahrbahn verengt, vor allem bei Baustellen oder wenig übersichtlichen Situationen, sind die anderen Verkehrsteilnehmer mit dem rechten Blinker zu warnen.

4.5 Fahrrechte

4.5.1 Vortrittsregeln Tram

Wer mit einem Tram von einer Nebenstrasse oder einer Wendeschleife in eine Hauptstrasse einbiegt, hat weder gegenüber dem individuellen Verkehr noch gegenüber VBZ-Fahrzeugen Vortritt.

Wer aus einer Hauptstrasse abbiegt, fährt trotz des Vortrittsrechts gegenüber dem individuellen Verkehr besonders vorsichtig.

Bei Gleiskreuzungen, -einmündungen und -verzweigungen gelten die VBZ-Fahrrechte. Sie leiten sich sinngemäss aus dem Strassenverkehrsgesetz (SVG) ab.

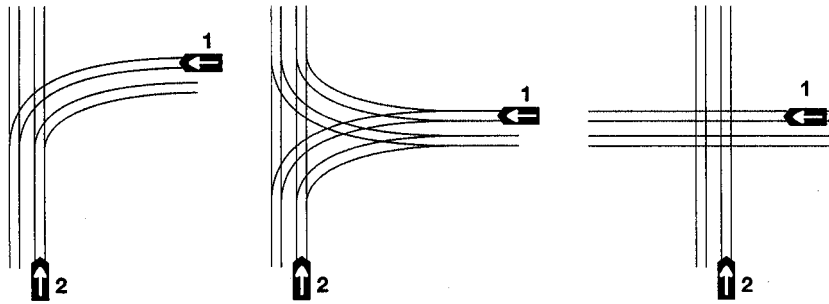
Die VBZ-Fahrrechte gelten nicht, wenn der Verkehr durch Verkehrsregelungsanlagen geregelt wird, oder wenn die Polizei oder ServiceleiterInnen konkrete Fahrweisungen geben.

Wenn der Verkehr mit Handzeichen geregelt wird und die Fahrrechte nicht gelten, ist eine besonders vorsichtige Fahrweise angezeigt.

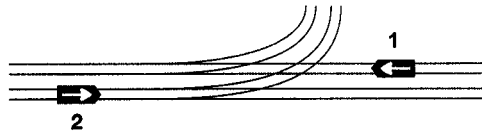
Die Begegnungsverbote auf Weichen gelten jedoch in allen Fällen.

4.5.2 VBZ-Fahrvorrechte Tram/Grundregel

Auf Kreuzungen und Verzweigungen hat das Tram [1], das von rechts kommt, den Vortritt.



Vor dem Abbiegen nach links ist dem entgegenkommenden Tram [1] der Vortritt zu lassen.



4.5.3 VBZ-Fahrvorrechte Tram/Besonderheiten

Die Vortrittsregeln sind speziell geregelt:

- bei Einmündungen von Dienstgleisen in Betriebsgleise
- in der Gessnerallee und der Usterstrasse.

Mündet ein Dienstgleis in ein Betriebsgleis, haben die Trams auf dem Betriebsgleis Vortritt.

Dienstgleise sind:

- Ausfahrten aus den Depots
- Gleise, die nicht fahrplanmässig befahren werden
- die Wendeschleifen Bellevue, Hardturm, Laubegg, Letzigraben, Milchbuck und Wartau.

Trams, die aus der Gessnerallee und der Usterstrasse fahren, haben keinen Vortritt.