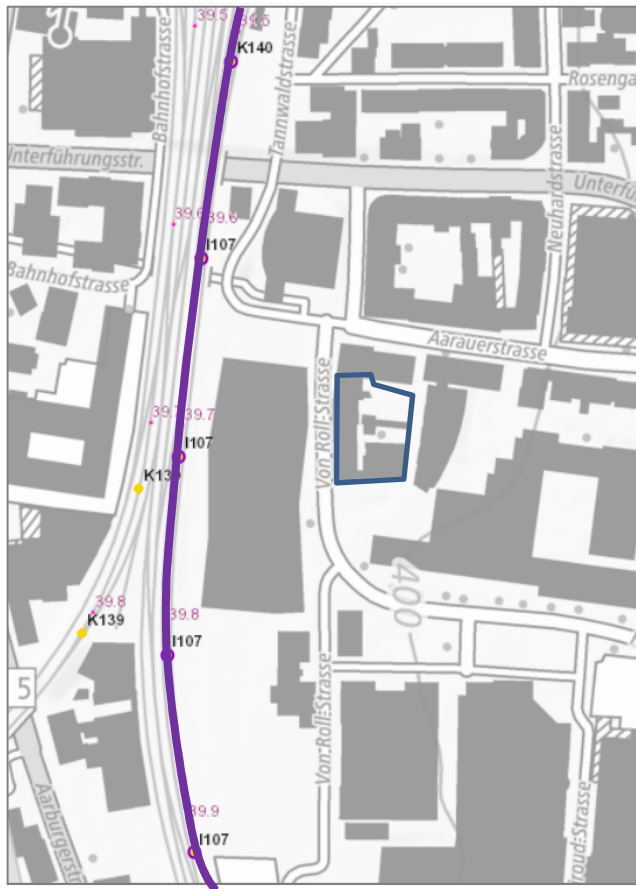


Stiftung Arkadis



Störfallbetrachtung Arealüberbauung „Von Roll-Strasse“ in Olten Kurzbericht, Ermittlung Personenrisiko

9147/RU
31.10.2019


Impressum

Auftragnehmer

**Ingenieurbureau
 A. Aegerter & Dr. O. Bosshardt AG**

Hochstrasse 48
 Postfach
 4002 Basel

Telefon +41 61 365 22 22
 Fax +41 61 361 07 94
 Mail basel@aebo.ch

Verfasser: Ute Ruff 

Auftraggeber

Stiftung Arkadis

Aaraustrasse 10
 4600 Olten

z. Hd. Planteam S AG, Isabella Vögli
 Inseliquai 10
 Postfach 3620
 6002 Luzern

Telefon 041 41 469 44 69
 Mail isabella.voegtli@planteam.ch

Änderungsgeschichte

Version	Kommentar	Verfasser	Datum
1.0	Berichtabgabe	U. Ruff	31.10.2019

Verteiler

Firma, Name	Version	1.0								
Stiftung Arkadis		X								
Planteam S AG, Isabella Vögli		X								

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage und Zielsetzung	4
2.	Übersicht über die untersuchte Bahnstrecke	4
3.	Ermittlung des Personenrisikos	5
3.1	Methodik	5
3.2	Ist-Zustand	6
3.3	Zukünftiger Zustand mit Arealüberbauung	6
4.	Ergebnisse der Störfall Berechnung	7
4.1	Ist-Zustand	7
4.2	Zukünftiger Zustand: Variante 1 und Variante 2	10
5.	Schlussfolgerung und Massnahmenempfehlung	12
6.	Grundlagenverzeichnis	13
6.1	Literaturverzeichnis	13
6.2	EDV-Grundlagen	13
6.3	Kartengrundlagen	13
7.	Abkürzungsverzeichnis	13
Anhang		14

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Entlang der Von Roll-Strasse in Olten wird östlich der Fachhochschule ein Areal von ca. 1'500 m² umgestaltet. Die derzeitige dreigeschossige Wohnbebauung soll gemäss Gestaltungsplan durch eine sechsgeschossige Bebauung mit Mischnutzung ersetzt werden (siehe Anhang A).

Der Perimeter des Quartierplans liegt gemäss der Gefahrenhinweiskarte Störfall Solothurn im Konsultationsbereich der Bahn mit Gefahrguttransporten (siehe Abbildung 1). Gemäss „Planungshilfe - Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge ([2]) ist bei raumplanerischen Änderungen im Konsultationsbereich von störfallrelevanten Anlagen eine Störfallanalyse durchzuführen. Dieses Vorgehen soll dem Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor schweren Schäden infolge von Störfällen dienen.

Mit der Umnutzung des Areals erfolgt nur eine Änderung der Personendichte im Einflussbereich der Gefahrguttransporte der Bahn. Daher wird ausschliesslich das Personenrisiko gemäss Screening-Methodik ermittelt.

Im vorliegenden Kurzbericht wird die Störfallrelevanz des angrenzenden Verkehrsträgers Bahn auf die geplante Arealnutzung «Von Roll-Strasse» untersucht. Dabei werden die Störfallrisiken für den zukünftigen Zustand mit der Ist-Situation verglichen.

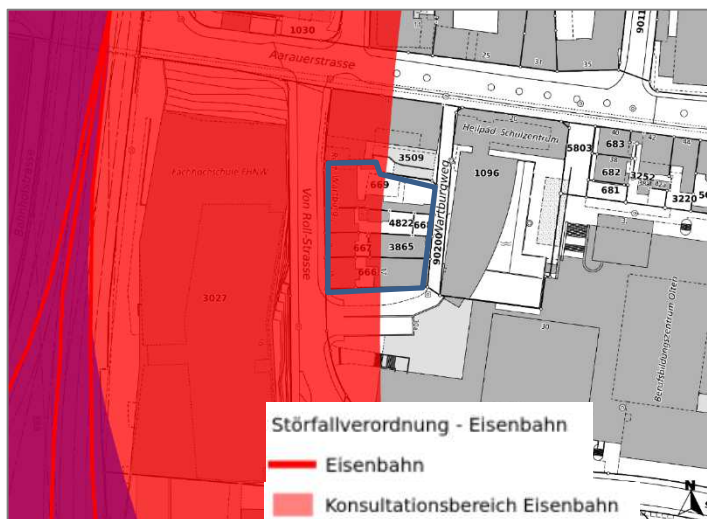


Abbildung 1
Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte Störfall mit dem Perimeter des Gestaltungsplans (blau) entlang der «Von Roll-Strasse» in Olten mit dem störfallrelevanten Konsultationsbereich der Bahnlinie (aus geo.so.ch).

2. Übersicht über die untersuchte Bahnstrecke

Das zu untersuchende Areal liegt ca. 350 m nördlich des Bahnhofs Olten. Die Entfernung zur Bahnlinie beträgt ca. 70 m (siehe Abbildungen 2 und 3). Die zu untersuchende Bahnstrecke umfasst insgesamt 400 m mit fünf Datenpunkten von DfA (Datenbank der festen Anlagen) km 39.5 bis km 39.9 im Segment K140 (Bahnhof Olten) und I107 (Olten). Der nächstgelegene Datenpunkt liegt bei km 39.7. Der untersuchte Bahnabschnitt wird so ausgewählt, dass in beiden Richtungen jeweils noch zwei Datenpunkte nördlich bzw. südlich des untersuchten Areals liegen. So ist gewährleistet, dass die geplanten Gebäude weitgehend in der Mitte der betrachteten Strecke liegen. Die heute definierte Bahnstrecke des

Bahnscreenings der SBB bezüglich der Gefahrguttransporte wird auch für die Berechnung des zukünftigen Zustandes verwendet.

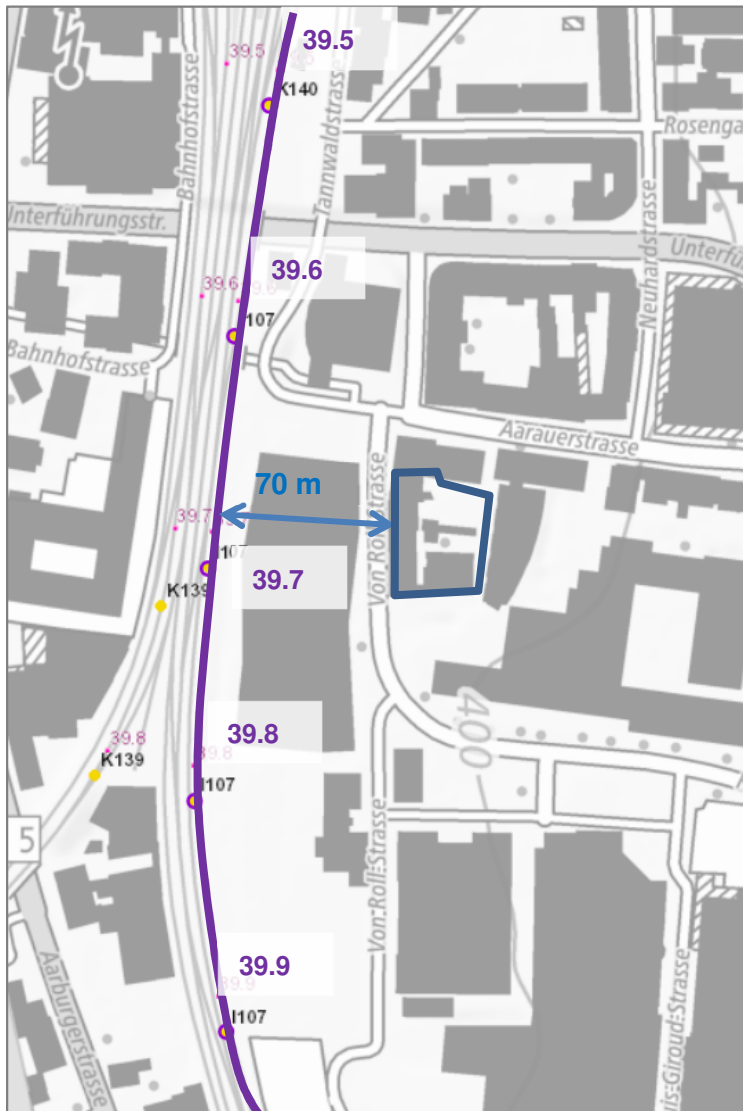


Abbildung 2

Übersichtsplan über die untersuchte Bahnstrecke, Segmente K140 und I107, DfA-km 39.5 bis 39.9 (lila) in Olten, Arealüberbauung «Von Roll-Strasse» in Olten (blau umrandet) und Abstand zur Bahnlinie (blau).

3. Ermittlung des Personenrisikos

3.1 Methodik

Die Risiken, die sich durch den Bahntransport von Gefahrgut ergeben, werden anhand der Screening-Methodik mit dem Screeningtool TgG 2.1 ermittelt. Dabei werden die Leitstoffe Benzin, Propan und Chlor im Hinblick auf den Schadenindikator Todesopfer untersucht und hinsichtlich ihrer Eintretenshäufigkeit und der Verteilung des zu erwartenden Schadensausmasses beurteilt. Die Darstellung der Personenrisiken erfolgt in Form von Summenkurven im Häufigkeit-Ausmass-Diagramm (W/A-Diagramm, siehe Anhang C). Die Eintretenswahrscheinlichkeit wird in Häufigkeiten pro 100 m Abschnitt und Jahr angegeben. In die EDV-Applikation „Screeningtool TgG 2.1“ werden die Personendichten (mittlere Anzahl Personen pro Quadratkilometer) in den Abstandsbereichen 0 m - 50 m, 50 m - 250 m, 250 m – 500 m und 500 m - 2'500 m um vorgegebene Datenpunkte auf der untersuchten

Bahnstrecke eingegeben. Dabei wird zwischen zwei Personengruppen unterschieden, die sich in ihrer Aufenthaltswahrscheinlichkeit und -dauer unterscheiden:

- Anwohner (Anwesenheit vorwiegend nachts und an Wochenenden)
- Personen an Arbeitsplätzen (Anwesenheit vorwiegend während typischen Arbeitszeiten an Werktagen).

Darüber hinaus können zusätzliche Personen zu einem oder mehreren Datenpunkten hinzugefügt werden. Es kann gewählt werden, ob diese Personen tagsüber oder nachts anwesend sind, und ob sie sich im Aussenbereich oder in Gebäuden befinden. Damit können besondere Nutzungsformen wie z. B. Einkaufsmöglichkeiten, Schulen, Kinos oder Sportanlagen abgebildet werden.

Um abschätzen zu können, wie sich das Störfallrisiko mit der geplanten Arealüberbauung ändert, wird der derzeitige Ist-Zustand mit dem zukünftigen Zustand verglichen. Für den zukünftigen Zustand wird die Zunahme der Personendichte durch die Arealüberbauung berücksichtigt. Weitere Einflussgrössen wie Gefahrgutmenge werden vom Ist-Zustand übernommen.

Es werden folgende vergleichende Risikoberechnungen durchgeführt:

- Berechnung unter Einbezug der Datenpunkte des untersuchten Streckenabschnitts von DfA km 39.5 bis km 39.9 (Segment K140 - Bahnhof Olten und Segment I107 – Olten)
- Berechnung nur durch Einbezug des nächstgelegenen Datenpunkts km 39.7.

3.2 Ist-Zustand

Für den aktuellen Zustand werden die Summenkurven ohne zusätzliche Bebauung des Areals mit den im Screeningtool TgG 2.1 hinterlegten Standarddaten berechnet.

3.3 Zukünftiger Zustand mit Arealüberbauung

Die geplante Überbauung umfasst das in den Abbildungen 2 und 3 dargestellte Areal. Gemäss Gestaltungsplan ist folgende Nutzung vorgesehen ([10], siehe auch Anhang A):

- EG (ca. 615 m²), 1. OG (ca. 665 m²): Dienstleistung
- 2. OG: Dienstleistung (ca. 272 m²), Wohnen/Dienstleistung (ca. 394 m² → Annahme: nur Dienstleistung)
- 3. OG: Dienstleistung (ca. 272 m²), Wohnen/Dienstleistung (ca. 394 m² → Annahme: nur Wohnen)
- 4. OG: eine 4.5 Zi-Wohnung, zwei 3.5 Zi-Wohnungen, drei 2.5 Zi-Wohnungen
- 5. OG: eine 4.5 Zi-Wohnung, eine 3.5 Zi-Wohnung, vier 2.5 Zi-Wohnungen

Ermittlung der zukünftigen Anwohnerdichte:

Da nur in den drei obersten Geschossen Wohnungen vorgesehen sind und im Ist-Zustand ebenfalls eine dreigeschossige Wohnbebauung vorliegt, wird für die Personenbelegung der Wohnungen die derzeitige Wohndichte des Ist-Zustandes angenommen. Dies ist eine konservative Annahme, da davon auszugehen ist, dass die zukünftige Personenanzahl in den Wohnungen eher geringer sein wird.

Ermittlung der Personen an Arbeitsplätzen:

Im Erdgeschoss, 1. und 2. Obergeschoss ist Dienstleistungsnutzung vorgesehen. Geht man von einem Platzbedarf eines Büroarbeitsplatzes von ca. 10 m² / Person aus (aus [7]), so ergeben sich für die Geschosse EG, 1. und 2. OG max. 200 zusätzlichen Arbeitsplätze gegenüber dem Ist-Zustand. Diese 200 Personen werden bei der Risikoberechnung unter «zusätzlichen Personen tags» eingetragen.

Eine Übersicht der Personenbelegungen auf dem Areal am Bahnhof 39.7 ist exemplarisch in Tabelle 1 zusammengestellt.

Abstand zum DfA-km 39.7	Anzahl Wohnungen	Anzahl Anwohner	Anzahl Arbeitsplätze
50 bis 250	Annahme: 16 Wohnungen	Annahme: 35, wie IST-Zustand	200

Tabelle 1 Zukünftiger Zustand der Personenanzahl auf dem Areal «Von Roll-Strasse», Abstand der Gebäude zum DfA-km 39.7, Anzahl Wohnungen, Anzahl Anwohner und Arbeitsplätze.

4. Ergebnisse der Störfall Berechnung

In den Abbildungen 4 bis 7 sind die berechneten Summenkurven des Ist-Zustandes und des zukünftigen Zustands dargestellt. Die Eingabewerte für die Berechnungen siehe Anhang B.

4.1 Ist-Zustand

Abbildung 3 stellt die Ampelcodierung der Personenrisiken aller Leitstoffe der untersuchten Bahnstrecke im Ist-Zustand dar. Das Personenrisiko des Subelements bei km 39.5 (Segment K140) liegt in der oberen Hälfte des Übergangsbereichs. Die Risiken an den anderen Subelementen von km 39.6 bis km 39.9 liegen in der unteren Hälfte des Übergangsbereichs.

Die Berechnung unter Einbezug aller Datenpunkte des untersuchten Abschnitts zeigt, dass die Summenkurve des Leitstoffs Benzin im oberen Übergangsbereich verläuft. Dies ist insbesondere mit der Einbeziehung des Datenpunkts bei km 39.5 (Segment K140) zu begründen.

Die Summenkurven der Leitstoffe Propan und Chlor verlaufen teilweise im unteren Übergangsbereich.

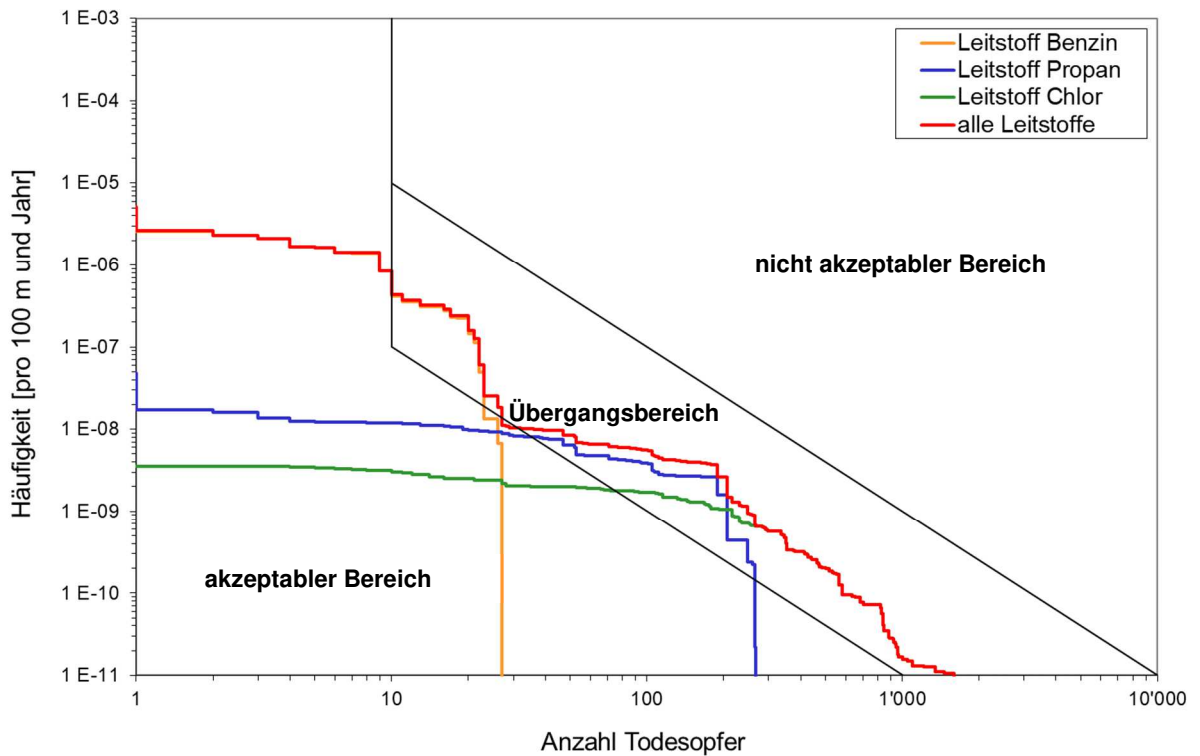


Abbildung 4: Ist-Zustand des Personenrisikos entlang der Bahnlinie Segmente K140 (Bahnhof Olten) und I107 (Olten) DfA-km 39.5 bis 39.9 in Olten; Summenkurven des Schadenindikators „Todesopfer“.

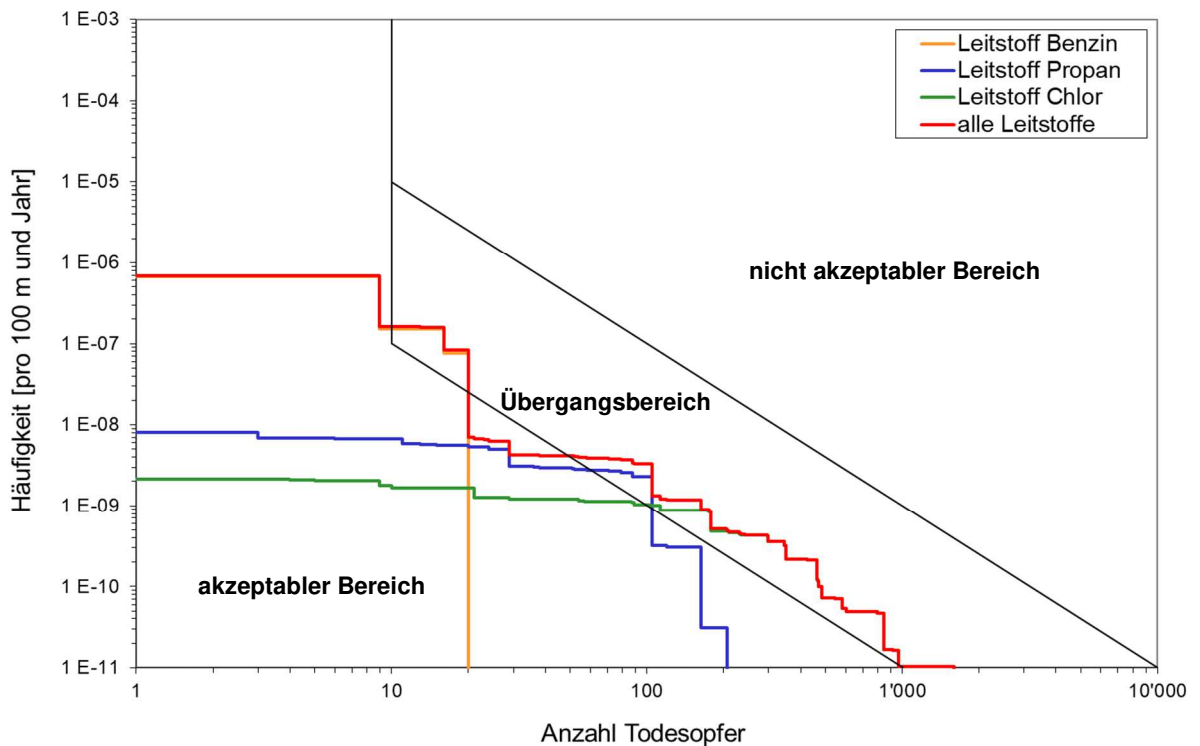


Abbildung 5: Ist-Zustand des Personenrisikos entlang der Bahnlinie Segmente I107 (Olten) bei DfA-km 39.7 in Olten; Summenkurven des Schadenindikators „Todesopfer“.

4.2 Zukünftiger Zustand: Variante 1 und Variante 2

Die Summenkurven unter Einbezug der Datenpunkte von km 39.5 bis km 39.9 sind in Abbildung 6 dargestellt. Der Verlauf der Summenkurven «alle Leitstoffe» ist gegenüber dem Ist-Zustand geringfügig erhöht, was vorwiegend auf die Risikoerhöhung durch den Leitstoff Propan zurückzuführen ist. Die Summenkurven der Leitstoffe Propan und Chlor verlaufen maximal im unteren Übergangsbereich. Wie unter 4.1 beschrieben, ist das Szenario des Leitstoffs Benzin für das Überbauungsareal zu vernachlässigen und wird daher auch für den zukünftigen Zustand nicht näher betrachtet.

Wird nur der Datenpunkt bei km 39.7 in die Berechnung einbezogen, so sind analog zum Ist-Zustand alle Summenkurven im unteren Übergangsbereich. Gegenüber dem Ist-Zustand sind die Summenkurven ebenfalls aufgrund der Risikoerhöhung durch den Leitstoff Propan geringfügig erhöht.

Eine schwere Schädigung der Bevölkerung (> 10 Todesopfer) ist nicht ganz auszuschliessen. Die Eintretenswahrscheinlichkeit ist aber hinreichend klein.

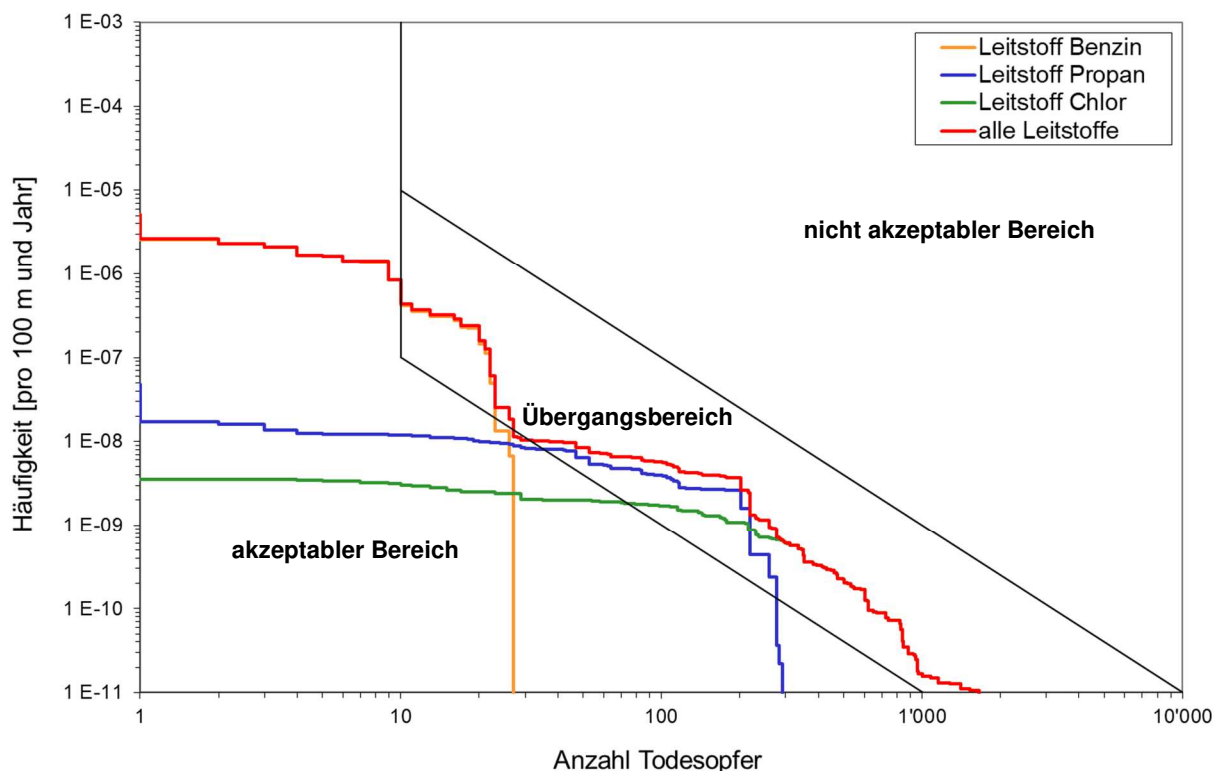


Abbildung 6: Zukünftiger-Zustand des Personenrisikos mit Arealüberbauung entlang der Bahnlinie Segmente K140 (Bahnhof Olten) und I107 (Olten) von DfA-km 39.5 bis 39.9 in Olten; Summenkurven des Schadenindicators „Todesopfer“.

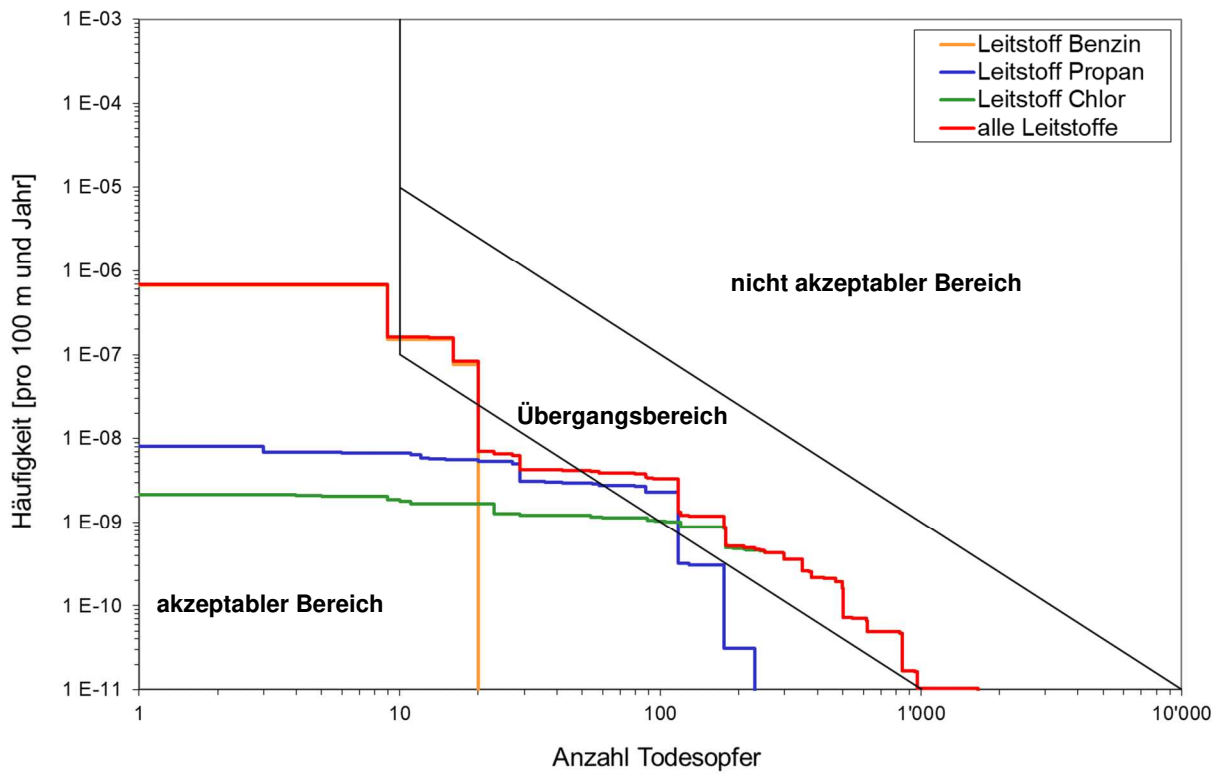


Abbildung 7: Zukünftiger-Zustand des Personenrisikos entlang der Bahnlinie Segmente I107 (Olten) von DfA-km 39.7 in Olten; Summenkurven des Schadenindicators „Todesopfer“.

5. Schlussfolgerung und Massnahmenempfehlung

Wie in Kapitel 4 beschrieben, sind für die Arealüberbauung an der «Von Roll-Strasse» vorwiegend mögliche Personenschädigungen durch Ereignisse mit den Leitstoffen Propan und Chlor zu berücksichtigen.

Die Berechnungen zeigen, dass bereits die Summenkurven der Leitstoffe Propan und Chlor des Ist-Zustands teilweise im unteren Übergangsbereich verlaufen. Das zukünftige Störfallrisiko mit Arealüberbauung ist im Vergleich zum Ist-Zustand geringfügig erhöht, bleibt aber maximal im unteren Übergangsbereich.

Da die Summenkurven der Leitstoffe Propan und Chlor auch im zukünftigen Zustand maximal in der unteren Hälfte des Übergangsbereichs verlaufen, müssen auf dem Areal keine unmittelbar einschränkenden Massnahmen ergriffen werden. Gemäss Beurteilungskriterien des BAFU (im Anhang C) unterliegt die Beurteilung der Tragbarkeit der Risiken bzw. die Festsetzung von Massnahmen am Projekt einer Interessenabwägung durch die Vollzugsbehörde (Artikel 7 Absatz 2 Buchstabe a StFV, [1]).

Es wird empfohlen, folgende Massnahmen zur Minimierung des Personenrisikos bei der Detailplanung der Bebauung zu prüfen:

- Fassaden der Gebäude auf dem Areal so ausführen, dass Öffnungen (Türen, Fenster usw.) im Fall eines Ereignisses in Richtung Norden und Westen zur Bahnlinie rauchdicht verschlossen werden können. Handelsübliche Fenster mit Mehrfachfalz und einem Dichtungsprofil aus Gummi erreichen diese Rauchdichtheit.
- Keine Einrichtung von Lüftungsanlagen auf der bahnzugewandten Seite.
- Geeignete, bahnabgewandte Anordnung der Fluchtwege.
- Gemäss Planungshilfe des Bundes [2] sollen empfindliche Einrichtungen wie Schulen, Kindergärten, Kindertagesstätten, etc. grundsätzlich nicht im Konsultationsbereich geplant werden.

6. Grundlagenverzeichnis

6.1 Literaturverzeichnis

- [1] Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV), SR 814.012, Stand am 1. November 2018.
- [2] Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Verkehr (BAV), Bundesamt für Energie (BFE) und Bundesamt für Strassen (ASTRA) (2013): Planungshilfe - Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge, Oktober 2013, Revision 2017/2018.
- [3] Bundesamt für Umwelt (BUFU, 2018): Beurteilungskriterien zur Störfallverordnung (StFV).
- [4] Bundesamt für Verkehr (BAV, 2015): Risiken für die Bevölkerung beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn, Aktualisierte netzweite Abschätzung der Risiken 2014 (Screening Personenrisiken 2014).
- [5] Bundesamt für Verkehr (BAV, 2015): Risiken für die Bevölkerung beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn; Methodik & Datenaufbereitung Screening Personenrisiken 2014.
- [6] Bundesamt für Umwelt (BAFU, 2018): Eisenbahnanlagen, Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung (StFV).
- [7] Eidgenössisches Department für Wirtschaft, Bildung und Forschung (2016): Grossraumbüros - So schützen Sie die Gesundheit der Mitarbeitende.

6.2 EDV-Grundlagen

- [8] Bundesamt für Verkehr (2015): Screeningtool TgG 2.1 mit Benutzerhandbuch V1.1.
- [9] GIS-Fachstelle Basel-Landschaft (GeoView BL): Risikokataster des Kantons Solothurn, Konsultationsbereiche der Bahnlinie.

6.3 Kartengrundlagen

- [10] sg architekten ag (2019): Richtprojekt, Gestaltungsplan «Von Roll-Strasse» in Olten, Massstab 1:200, Stand 26.04.2017.

7. Abkürzungsverzeichnis

DfA:	Datenbank der festen Anlagen der SBB
StFV:	Störfallverordnung
W/A-Diagramm:	Häufigkeit-Ausmass-Diagramm
TgG:	Transport gefährlicher Güter

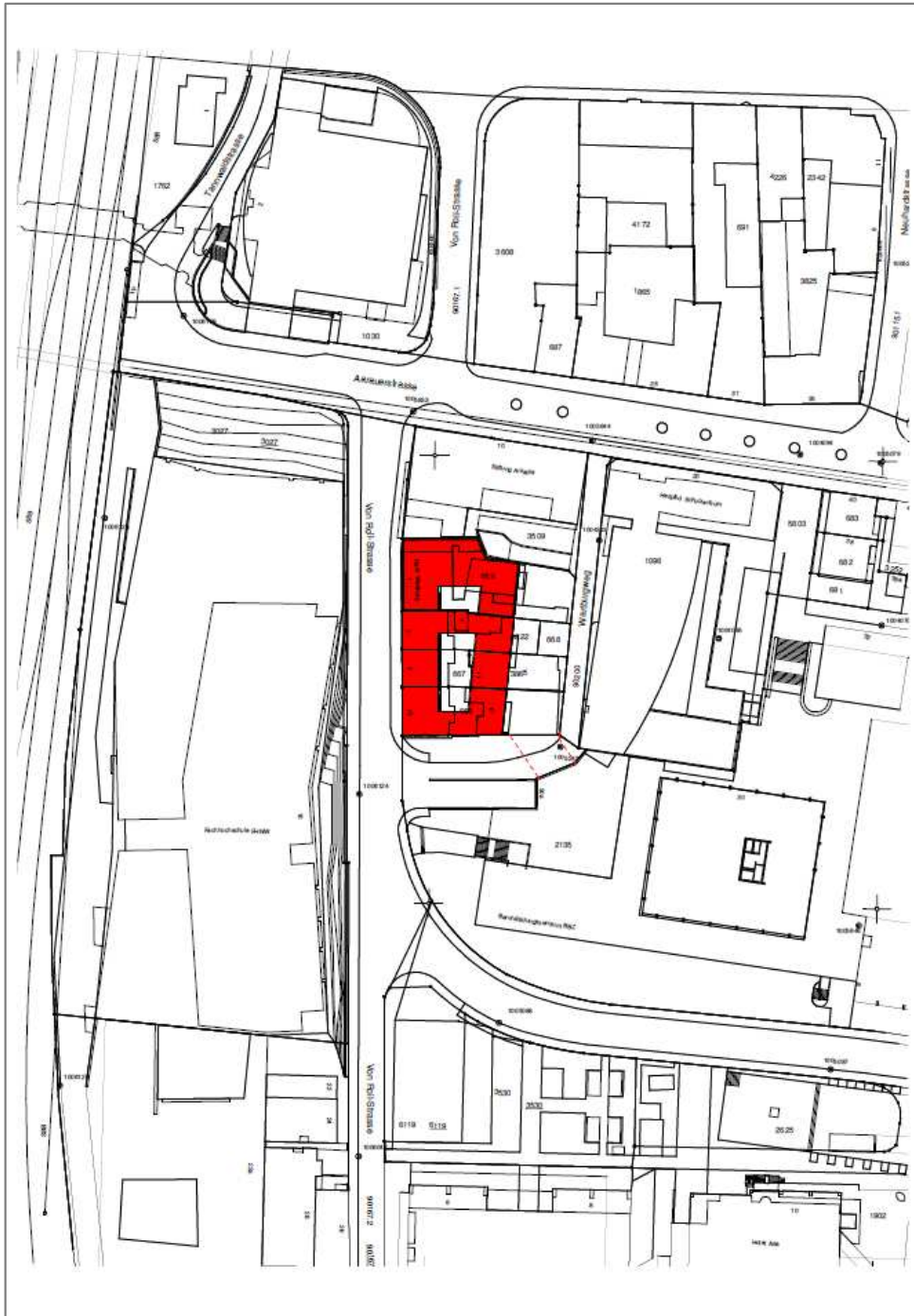
Anhang

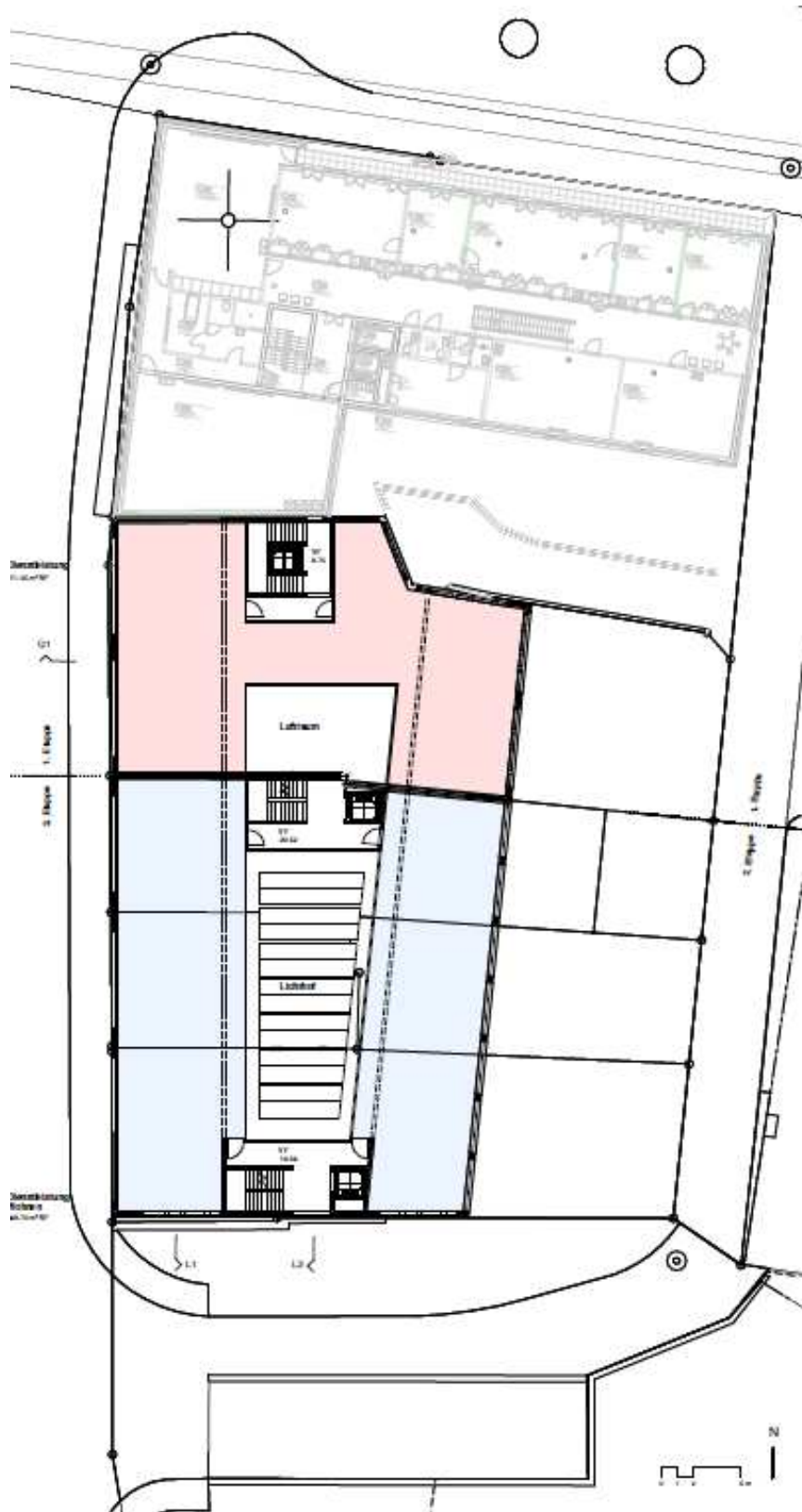
- A Gestaltungsplan "Von Roll-Strasse", Situation, Grundriss und Schnitt 1:200
(aus [10])**

- B Eingabedaten Screeningtool TgG 2.1 zur Berechnung des Personenrisikos**

- C Häufigkeit-Ausmass-Diagramm mit Kriterien zur Beurteilung des Risikos
(aus [3]).**

**Anhang A: Gestaltungsplan "Von Roll-Strasse",
Situation, Grundriss eines Geschosses und Schnitt 1:200 (aus [10])**





Grundriss OG 3
 M 1:200

bestehende Bauten
 geplante Bauten

1. Etappe
 2. Etappe



Westfassade
 M 1 : 200



Entwurf

Nordfassade
 M 1 : 200



bestehende Bauten
 geplante Bauten

B Eingabedaten Screeningtool TgG 2.1 zur Berechnung des Personenrisikos

Ist-Zustand: Input Parameter, die für Personenrisiken relevant sind

Applikation TgG 2.1: Dokumentation der verwendeten ortsspezifischen Eingabewerte pro Subelement

Thema	Identifikation								Relevanzkriterium	Info Risikoaggregation				Einflussgrößen Personen- und Umweltrisiken					
Kurzbeschreibung (in Excel-Down- bzw Uploaddatei)	Nr. Subelement	X-Koordinate	Y-Koordinate	H-Koordinate	DfA-Linie	Dfa-km	Name	Kanton	Gefahrgutmenge total	Element	Segment	Cluster	Länge	Streckentyp	Weichendichte	Geschwindigkeit GZ	Abdeckung HFO Richtung 1	Abdeckung HFO Richtung 2	
Kurzbezeichnung Infotool	Nr. Subelement	-	-	-	DfA-Linie	Dfa-km	Name	Kanton	Gefahrgut total	Element	Segment	Cluster	Länge	Streckentyp	Weichendichte	Geschwindigkeit	HFO Richtung1	HFO Richtung2	
Einheit	-	-	-	-	-	km	-	-	t/Jahr	-	-	-	km	-	-	km/h	-	-	
	50005022	635422	244051	393	500	39.9	Olten	SO	2'352'587	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km	
	50005032	635409	244150	394	500	39.8	Olten	SO	2'352'587	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km	
	50005042	635415	244249	397	500	39.7	Olten	SO	2'352'587	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km	
	50005052	635426	244349	402	500	39.6	Olten	SO	5'273'819	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km	
	50005062	635441	244448	401	500	39.5	BAHNHOF OLTEN / Olten	SO	5'273'819	K14001	K140		0.100	B	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km	

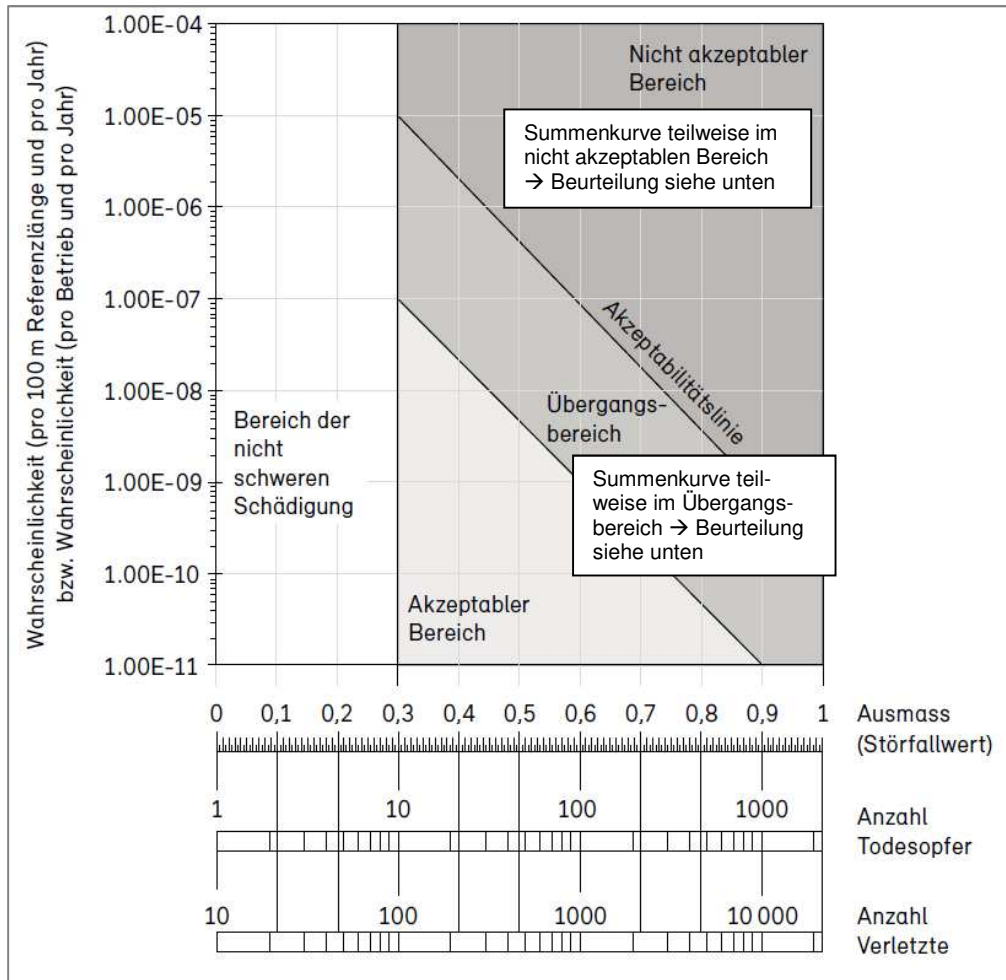
Gefahrgutmengen Personenrisiken						Dichte Personen ausserhalb Bahnareal				Dichte Arbeitsplätze ausserhalb Bahnareal			
Nr. Subelement	Gefahrgutmenge LS Benzin	Gefahrgutmenge LS Propan	Gefahrgutmenge LS Chlor	Anteil Chlor in neuen Kesselwagen	Skalierungsfaktor Gefahrgutmenge	Anwohnerdichte 0 - 50 m	Anwohnerdichte 50 - 250m	Anwohnerdichte 250 - 500 m	Anwohnerdichte 500 - 2500m	Arbeitsplatzdichte 0 - 50 m	Arbeitsplatzdichte 50 - 250 m	Arbeitsplatzdichte 250 - 500 m	Arbeitsplatzdichte 500 - 2500 m
Nr. Subelement	LS Benzin	LS Propan	LS Chlor	Anteil neue KW	Faktor Gefahrgut	Anwohner 0-50m	Anwohner 50-250m	Anwohner 250-500m	Anwohner 500-2500m	Arbeitsbev. 0-50m	Arbeitsbev. 50-250m	Arbeitsbev. 250-500m	Arbeitsbev. 500-2500m
-	t/Jahr	t/Jahr	t/Jahr	-	-	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2
50005022	622'893	36'917	6'361	1.00	1.00	509	2'254	5'359	1'464	298	5'215	4'247	781
50005032	622'893	36'917	6'361	1.00	1.00	0	1'596	4'994	1'501	0	8'371	5'734	706
50005042	622'893	36'917	6'361	1.00	1.00	0	2'519	4'745	1'505	0	12'186	6'633	645
50005052	1'791'596	109'746	16'817	1.00	1.00	0	3'702	4'200	1'531	17'137	13'946	7'153	604
50005062	1'791'596	109'746	16'817	1.00	1.00	382	4'232	3'850	1'539	12'111	14'525	7'857	582

Dichte zusätzliche Personen ausserhalb Bahnareal						Dichte Reisende				Weitere Einflussgrößen Personenrisiken					
Nr. Subelement	Dichte Zusatzpersonen tags 0 - 50 m	Dichte Zusatzpersonen tags 50 - 250 m	Dichte Zusatzpersonen tags 250 - 500 m	Dichte Zusatzpersonen tags 500 - 2500 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 0 - 50 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 50 - 250 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 250 - 500 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 500 - 2500 m	Anteil Zusatzpersonen in Gebäuden	Anzahl Reisezüge	Anzahl Reisende pro Reisezug	Dichte Reisende Perronbereich	Strecke mehrspurig	Perronbereich	Zugänglichkeit Strecke
Nr. Subelement	Zusätzl. Personen tags 0-50m	Zusätzl. Personen tags 50-250m	Zusätzl. Personen tags 250-500m	Zusätzl. Personen tags 500-2500m	Zusätzl. Personen nachts 0-50m	Zusätzl. Personen nachts 50-250m	Zusätzl. Personen nachts 250-500m	Zusätzl. Personen nachts 500-2500m	Anteil zusätzl. Personen Gebäude	Reisezüge total	Reisezüge Besetzung	Reisende Perronbereich	mehrspurig	Perronbereich	Zugänglichkeit
-	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	-	/Tag	-	Pers./km2	-	-	-
50005022	0	0	0	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel
50005032	0	0	0	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel
50005042	0	0	0	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel
50005052	0	0	0	0	0	0	0	0	0.90	606	120	0	WAHR	FALSCH	mittel
50005062	0	0	0	0	0	0	0	0	0.90	606	120	0	WAHR	FALSCH	sehr gut

Zukünftiger Zustand: Arealüberbauung, Input Parameter

Applikation TgG 2.1: Dokumentation der verwendeten ortsspezifischen Eingabewerte pro Subelement																																																																																																																																																			
Thema	Identifikation								Relevanzkriterium	Info Risikoaggregation				Einflussgrößen Personen- und Umweltrisiken																																																																																																																																					
Kurzbeschreibung (in Excel-Down- bzw Uploaddatei)	Nr. Subelement	X-Koordinate	Y-Koordinate	H-Koordinate	DfA-Linie	Da-km	Name	Kanton	Gefahrgutmengem total	Element	Segment	Cluster	Länge	Streckentyp	Weichendichte	Geschwindigkeit GZ	Abdeckung HFO Richtung 1	Abdeckung HFO Richtung 2																																																																																																																																	
Einheit	-	-	-	-	-	km	-	-	t/Jahr	-	-	-	km	-	-	km/h	-	-																																																																																																																																	
	50005022	635422	244051	393	500	39.9	Olten	SO	2'352'587	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km																																																																																																																																	
	50005032	635409	244150	394	500	39.8	Olten	SO	2'352'587	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km																																																																																																																																	
	50005042	635415	244249	397	500	39.7	Olten	SO	2'352'587	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km																																																																																																																																	
	50005052	635426	244349	402	500	39.6	Olten	SO	5'273'819	I10701	I107		0.100	O	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km																																																																																																																																	
	50005062	635441	244448	401	500	39.5	BAHNHOF OLTEN / Olten	SO	5'273'819	K14001	K140		0.100	B	> 4	80 km/h	20 - 40 km	4 - 20 km																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Gefahrgutmengen Personenrisiken</th> <th colspan="4">Dichte Personen ausserhalb Bahnareal</th> <th colspan="4">Dichte Arbeitsplätze ausserhalb Bahnareal</th> </tr> <tr> <th>Nr. Subelement</th> <th>Gefahrgutmeng LS Benzin</th> <th>Gefahrgutmeng LS Propan</th> <th>Gefahrgutmeng LS Chlor</th> <th>Anteil Chlor in neuen Kesselwagen</th> <th>Skalierungsfaktor Gefahrgutmeng</th> <th>Anwohnerdichte 0 - 50 m</th> <th>Anwohnerdichte 50 - 250 m</th> <th>Anwohnerdichte 250 - 500 m</th> <th>Anwohnerdichte 500 - 2500 m</th> <th>Arbeitsplatz- dichte 0 - 50 m</th> <th>Arbeitsplatz- dichte 50 - 250 m</th> <th>Arbeitsplatz- dichte 250 - 500 m</th> <th>Arbeitsplatz- dichte 500 - 2500 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einheit</td> <td>-</td> <td>t/Jahr</td> <td>t/Jahr</td> <td>t/Jahr</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005022</td> <td>622'893</td> <td>3'6917</td> <td>6'361</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>509</td> <td>2'254</td> <td>5'359</td> <td>1'464</td> <td>298</td> <td>5'215</td> <td>4'247</td> <td>781</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005032</td> <td>622'893</td> <td>3'6917</td> <td>6'361</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>0</td> <td>1'586</td> <td>4'394</td> <td>1'501</td> <td>0</td> <td>8'371</td> <td>5'734</td> <td>706</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005042</td> <td>622'893</td> <td>3'6917</td> <td>6'361</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>0</td> <td>2'519</td> <td>4'745</td> <td>1'505</td> <td>0</td> <td>12'186</td> <td>6'633</td> <td>645</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005052</td> <td>1'791'596</td> <td>109'746</td> <td>16'817</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>0</td> <td>3'702</td> <td>4'200</td> <td>1'531</td> <td>17'137</td> <td>13'946</td> <td>7'153</td> <td>604</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005062</td> <td>1'791'596</td> <td>109'746</td> <td>16'817</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>382</td> <td>4'232</td> <td>3'850</td> <td>1'539</td> <td>12'111</td> <td>14'525</td> <td>7'857</td> <td>582</td> </tr> </tbody> </table>																				Gefahrgutmengen Personenrisiken						Dichte Personen ausserhalb Bahnareal				Dichte Arbeitsplätze ausserhalb Bahnareal				Nr. Subelement	Gefahrgutmeng LS Benzin	Gefahrgutmeng LS Propan	Gefahrgutmeng LS Chlor	Anteil Chlor in neuen Kesselwagen	Skalierungsfaktor Gefahrgutmeng	Anwohnerdichte 0 - 50 m	Anwohnerdichte 50 - 250 m	Anwohnerdichte 250 - 500 m	Anwohnerdichte 500 - 2500 m	Arbeitsplatz- dichte 0 - 50 m	Arbeitsplatz- dichte 50 - 250 m	Arbeitsplatz- dichte 250 - 500 m	Arbeitsplatz- dichte 500 - 2500 m	Einheit	-	t/Jahr	t/Jahr	t/Jahr	-	-	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2		50005022	622'893	3'6917	6'361	1.00	1.00	509	2'254	5'359	1'464	298	5'215	4'247	781		50005032	622'893	3'6917	6'361	1.00	1.00	0	1'586	4'394	1'501	0	8'371	5'734	706		50005042	622'893	3'6917	6'361	1.00	1.00	0	2'519	4'745	1'505	0	12'186	6'633	645		50005052	1'791'596	109'746	16'817	1.00	1.00	0	3'702	4'200	1'531	17'137	13'946	7'153	604		50005062	1'791'596	109'746	16'817	1.00	1.00	382	4'232	3'850	1'539	12'111	14'525	7'857	582											
Gefahrgutmengen Personenrisiken						Dichte Personen ausserhalb Bahnareal				Dichte Arbeitsplätze ausserhalb Bahnareal																																																																																																																																									
Nr. Subelement	Gefahrgutmeng LS Benzin	Gefahrgutmeng LS Propan	Gefahrgutmeng LS Chlor	Anteil Chlor in neuen Kesselwagen	Skalierungsfaktor Gefahrgutmeng	Anwohnerdichte 0 - 50 m	Anwohnerdichte 50 - 250 m	Anwohnerdichte 250 - 500 m	Anwohnerdichte 500 - 2500 m	Arbeitsplatz- dichte 0 - 50 m	Arbeitsplatz- dichte 50 - 250 m	Arbeitsplatz- dichte 250 - 500 m	Arbeitsplatz- dichte 500 - 2500 m																																																																																																																																						
Einheit	-	t/Jahr	t/Jahr	t/Jahr	-	-	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2																																																																																																																																						
	50005022	622'893	3'6917	6'361	1.00	1.00	509	2'254	5'359	1'464	298	5'215	4'247	781																																																																																																																																					
	50005032	622'893	3'6917	6'361	1.00	1.00	0	1'586	4'394	1'501	0	8'371	5'734	706																																																																																																																																					
	50005042	622'893	3'6917	6'361	1.00	1.00	0	2'519	4'745	1'505	0	12'186	6'633	645																																																																																																																																					
	50005052	1'791'596	109'746	16'817	1.00	1.00	0	3'702	4'200	1'531	17'137	13'946	7'153	604																																																																																																																																					
	50005062	1'791'596	109'746	16'817	1.00	1.00	382	4'232	3'850	1'539	12'111	14'525	7'857	582																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">Dichte zusätzliche Personen ausserhalb Bahnareal</th> <th colspan="3">Dichte Reisende</th> <th colspan="3">Weitere Einflussgrößen Personenrisiken</th> </tr> <tr> <th>Nr. Subelement</th> <th>Dichte Zusatzpersonen tags 0 - 50 m</th> <th>Dichte Zusatzpersonen tags 50 - 250 m</th> <th>Dichte Zusatzpersonen tags 250 - 500 m</th> <th>Dichte Zusatzpersonen tags 500 - 2500 m</th> <th>Dichte Zusatzpersonen nachts 0 - 50 m</th> <th>Dichte Zusatzpersonen nachts 50 - 250 m</th> <th>Dichte Zusatzpersonen nachts 250 - 500 m</th> <th>Dichte Zusatzpersonen nachts 500 - 2500 m</th> <th>Anteil Zusatzpersonen in Gebäuden</th> <th>Anzahl Reisezüge</th> <th>Anzahl Reisende pro Reisezug</th> <th>Dichte Reisende Perronbereich</th> <th>Strecke mehrsprung</th> <th>Perronbereich</th> <th>Zugänglichkeit Strecke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einheit</td> <td>-</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>Pers./km2</td> <td>-</td> <td>/Tag</td> <td>-</td> <td>Pers./km2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005022</td> <td>0</td> <td>1'061</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.90</td> <td>496</td> <td>120</td> <td>0</td> <td>WAHR</td> <td>FALSCH</td> <td>mittel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005032</td> <td>0</td> <td>1'061</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.90</td> <td>496</td> <td>120</td> <td>0</td> <td>WAHR</td> <td>FALSCH</td> <td>mittel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005042</td> <td>0</td> <td>1'061</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.90</td> <td>496</td> <td>120</td> <td>0</td> <td>WAHR</td> <td>FALSCH</td> <td>mittel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005052</td> <td>0</td> <td>1'061</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.90</td> <td>606</td> <td>120</td> <td>0</td> <td>WAHR</td> <td>FALSCH</td> <td>mittel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50005062</td> <td>0</td> <td>1'061</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.90</td> <td>606</td> <td>120</td> <td>0</td> <td>WAHR</td> <td>FALSCH</td> <td>sehr gut</td> </tr> </tbody> </table>																				Dichte zusätzliche Personen ausserhalb Bahnareal										Dichte Reisende			Weitere Einflussgrößen Personenrisiken			Nr. Subelement	Dichte Zusatzpersonen tags 0 - 50 m	Dichte Zusatzpersonen tags 50 - 250 m	Dichte Zusatzpersonen tags 250 - 500 m	Dichte Zusatzpersonen tags 500 - 2500 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 0 - 50 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 50 - 250 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 250 - 500 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 500 - 2500 m	Anteil Zusatzpersonen in Gebäuden	Anzahl Reisezüge	Anzahl Reisende pro Reisezug	Dichte Reisende Perronbereich	Strecke mehrsprung	Perronbereich	Zugänglichkeit Strecke	Einheit	-	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	-	/Tag	-	Pers./km2	-	-	-		50005022	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel		50005032	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel		50005042	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel		50005052	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	606	120	0	WAHR	FALSCH	mittel		50005062	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	606	120	0	WAHR	FALSCH	sehr gut
Dichte zusätzliche Personen ausserhalb Bahnareal										Dichte Reisende			Weitere Einflussgrößen Personenrisiken																																																																																																																																						
Nr. Subelement	Dichte Zusatzpersonen tags 0 - 50 m	Dichte Zusatzpersonen tags 50 - 250 m	Dichte Zusatzpersonen tags 250 - 500 m	Dichte Zusatzpersonen tags 500 - 2500 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 0 - 50 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 50 - 250 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 250 - 500 m	Dichte Zusatzpersonen nachts 500 - 2500 m	Anteil Zusatzpersonen in Gebäuden	Anzahl Reisezüge	Anzahl Reisende pro Reisezug	Dichte Reisende Perronbereich	Strecke mehrsprung	Perronbereich	Zugänglichkeit Strecke																																																																																																																																				
Einheit	-	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	-	/Tag	-	Pers./km2	-	-	-																																																																																																																																				
	50005022	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel																																																																																																																																				
	50005032	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel																																																																																																																																				
	50005042	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	496	120	0	WAHR	FALSCH	mittel																																																																																																																																				
	50005052	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	606	120	0	WAHR	FALSCH	mittel																																																																																																																																				
	50005062	0	1'061	0	0	0	0	0	0.90	606	120	0	WAHR	FALSCH	sehr gut																																																																																																																																				

Anhang C: Wahrscheinlichkeit-Ausmass-Diagramm (W/A-Diagramm) mit Kriterien zur Beurteilung des Risikos für die Bevölkerung (aus [3])



Summenkurve teilweise im nicht akzeptablen Bereich

Verläuft die Summenkurve teilweise im nicht akzeptablen Bereich des W/A-Diagramms, ist das Risiko nicht tragbar und die Vollzugsbehörde verlangt, dass das Risiko so in den Übergangsbereich oder in den akzeptablen Bereich gesenkt wird, dass sich – der vorgenommenen Interessenabwägung entsprechend – die Schutzbedürfnisse und die privaten sowie öffentlichen Interessen im Gleichgewicht befinden. Sie ordnet gemäss Artikel 8 StFV die dazu erforderlichen zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen an.

Summenkurve (teilweise) im Übergangsbereich

Verläuft die Summenkurve teilweise im Übergangsbereich des W/A-Diagramms, nimmt die Vollzugsbehörde für den entsprechenden Schadenindikator eine Interessenabwägung vor.