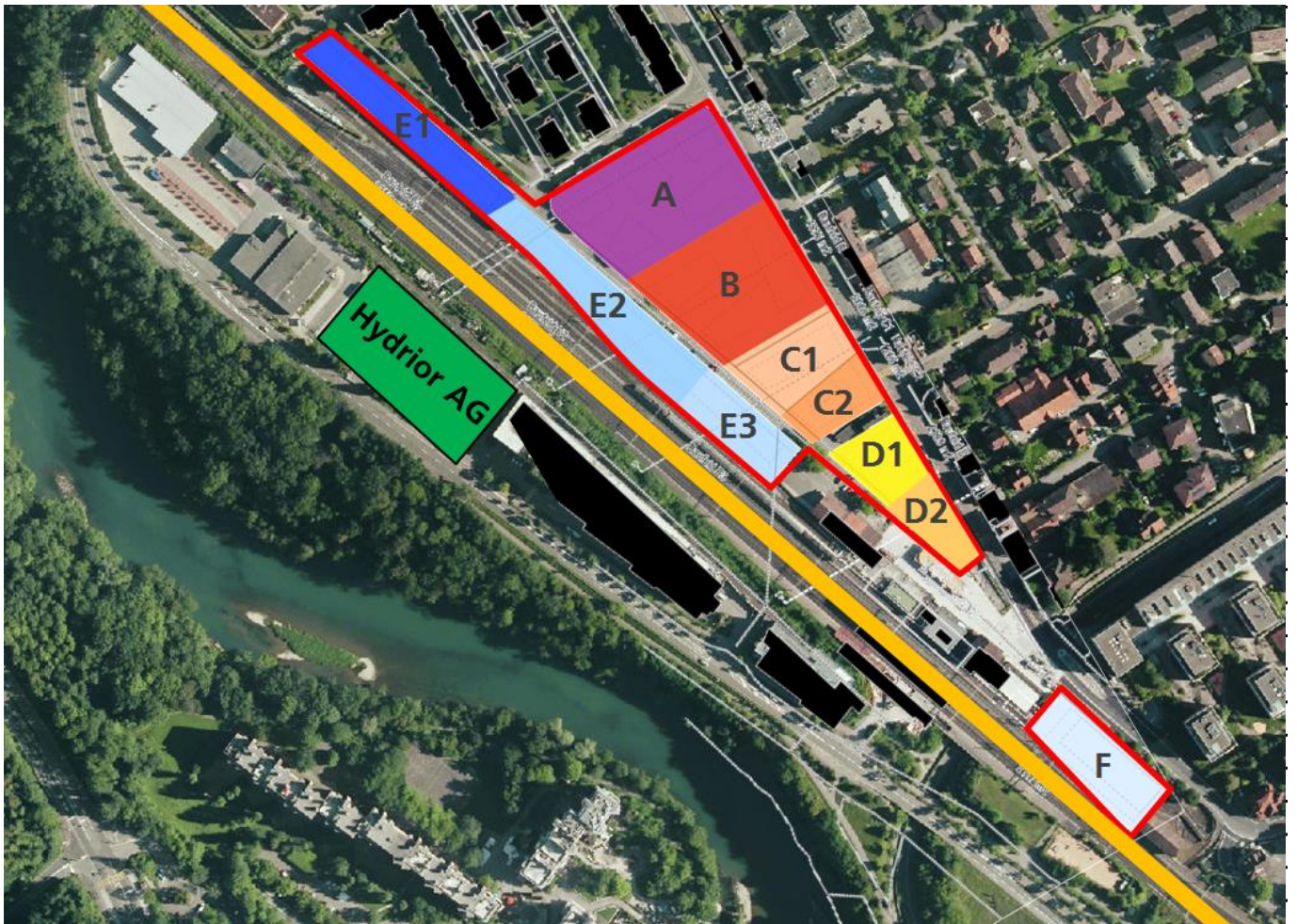


# Risikobericht «Gestaltungsplan Bahnhof Wettingen»

Ermittlung der Störfallrisiken und Empfehlungen zu risikomindernden Massnahmen,  
aktualisierter Bericht  
29.06.2015



**Projektteam**

Christiane Lorenz

Peter Christen

Ernst Basler + Partner AG  
Zollikerstrasse 65  
8702 Zollikon  
Telefon +41 44 395 11 11  
info@ebp.ch  
www.ebp.ch

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Ausgangslage und Aufgabenstellung.....	1
1.2	Untersuchter Streckenabschnitt der Bahnlinie .....	2
1.3	Störfallrelevanter Betrieb, Hydrior AG .....	3
2	Methodik .....	4
2.1	Störfallrisiken Bahn .....	4
2.2	Störfallrisiko der Hydrior AG .....	6
3	Grunddaten.....	6
3.1	Umgebung und Lage des Perimeters.....	6
3.2	Personendichte auf dem Gebiet Bahnhofsareal Wettingen .....	8
4	Ergebnisse .....	9
4.1	Bahn, Ist-Zustand (Szenario A).....	9
4.2	Bahn, Zukünftiger Zustand (Szenario B) .....	10
4.3	Störfallrelevanter Betrieb, Hydrior AG .....	11
5	Schlussfolgerungen und Empfehlungen .....	13
5.1	Interpretation der Resultate.....	13
5.2	Empfehlungen .....	14

## Anhänge

- A1 Literaturverzeichnis
- A2 Personendichten



# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Das Architekturbüro Bauart Architekten und Planer AG entwickelt in Wettingen die Neustrukturierung eines Areals nord-östlich des Bahnhofs. Für die Überbauung ist eine vielseitige Nutzung geplant, welche Wohnungen, Büros, einen Kindergarten und Verkaufsflächen sowie Lagerräume einschliesst. Insgesamt umfasst das Projekt eine Fläche von rund 32 Hektar.

Das Areal grenzt unmittelbar an SBB-Streckengleise und das Bahnhofareal. Zudem befindet sich in rund 100 Metern Entfernung die Firma Hydrior AG, welche Gefahrgüter auf ihrem Betriebsareal lagert und verarbeitet. Ein Luftbild mit der Lage des Areals und der Baufelder ist in Abbildung 1 dargestellt, die Bahnlinie (orange) und die Hydrior AG sind ebenfalls gekennzeichnet. Die einzelnen Baufelder sind mit A bis F bezeichnet.

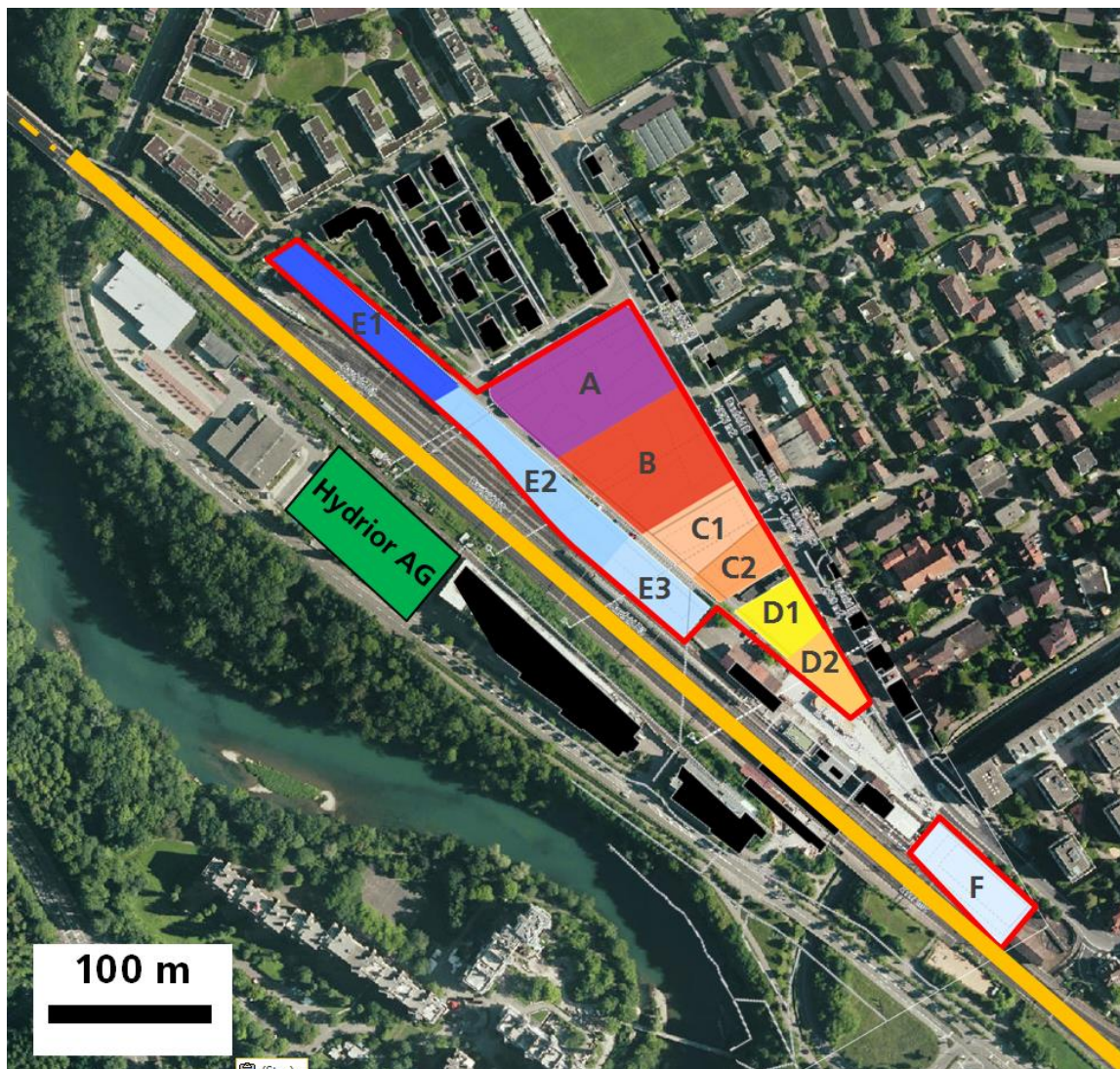


Abbildung 1: Übersicht über den Projektperimeter des Gestaltungsplans «Bahnhof Wettingen»

Im Jahr 2013 wurde bereits ein Risikobericht zum Gestaltungsplan Bahnhof Wettingen durch Ernst Basler + Partner erstellt [Lit. 1]. In diesem wurden die Störfallrisiken ausgehend von der Bahnlinie bewertet, den Berechnungen wurden die Personenbelegungen aufgeschlüsselt auf die verschiedenen Baufelder zu Grunde gelegt.

Mittlerweile liegt ein konkretes Nutzungsszenario vor, die Lage der Gebäude auf den Baufeldern ist festgelegt.

Vor diesem Hintergrund hat das mit der Projektentwicklung beauftragte Architekturbüro Bauart Architekten und Planer AG sowie die Buchhofer AG die Firma Ernst Basler + Partner beauftragt, den bestehenden Risikobericht zu aktualisieren und entsprechend die folgenden Aufgabenstellungen zu bearbeiten:

- Ermittlung der zukünftigen Risiken aus dem Gefahrguttransport, nach Umsetzung des Projekts „Bahnhof Wettingen“ im Sinne der Risikoabschätzung gemäss Schritt 3 der Planungshilfe. Dabei soll die beim Vollzug der StFV auf Stufe Kurzbericht übliche Screening-Methodik SBB [Lit. 2] angewendet werden.
- Ermittlung der Risiken ausgehend von der Hydrior AG, welche als Störfallbetrieb im Chemie-risikokataster des Kantons Aargau erfasst ist.
- Prüfen von möglichen risikomindernden Massnahmen und Empfehlungen zu den erforderlichen Massnahmen. Da am Rollmaterial sowie im Bereich der Bahninfrastruktur in der Praxis kaum risikomindernde Massnahmen umsetzbar sind, welche die Risiken signifikant reduzieren, werden nur planerische und bauliche Massnahmen im Zusammenhang mit dem Bauprojekt, sowie allfällige Massnahmen für die Hydrior AG untersucht.

Entsprechend werden im folgenden Bericht die Auswirkungen der zusätzlichen Nutzung untersucht, die durch die Umsetzung der Neustrukturierung am Bahnhof Wettingen zustande kommen.

## **1.2 Untersuchter Streckenabschnitt der Bahnlinie**

Die untersuchte Bahnstrecke umfasst insgesamt 800 m, wobei 700 m bzw. 100 m zum Bahnsegment R811 (Bahnhof Wettingen) bzw. R701 (Wettingen Nord-Ost) gehören. Die Strecke ist in acht Datenpunkte von 20.2 bis 20.9 unterteilt, wobei jeder Datenpunkt eine Strecke von 100 m umfasst. Der untersuchte Bahnabschnitt wurde so ausgewählt, dass in beiden Richtungen jeweils noch ein Datenpunkt nicht mehr an den Perimeter angrenzt. So ist gewährleistet, dass die Baufelder weitgehend in der Mitte der betrachteten Strecke liegen, s. Abbildung 2. Für den Datenpunkt 20.2 sind die drei radialen Sektoren (0-50 m; 50-250 m; 250-500 m) eingezeichnet.



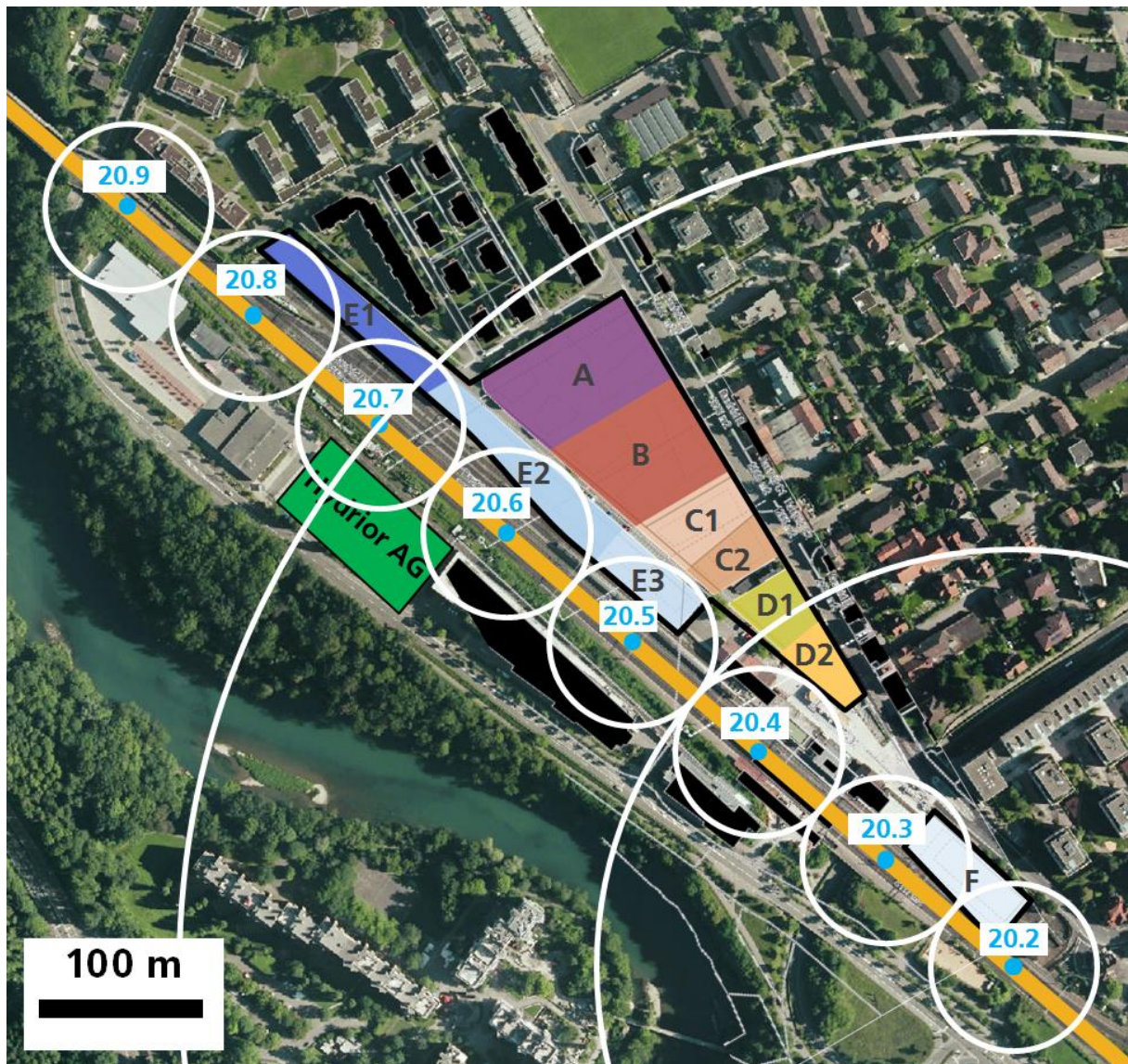


Abbildung 2: Untersuchte Bahnstrecke mit Datenpunkten

### 1.3 Störfallrelevanter Betrieb, Hydrion AG

Die Hydrion AG ist ein Unternehmen mit Sitz in Wettingen. Der Betrieb ist auf Sulfatierungs- und Veresterungsverfahren spezialisiert und stellt je nach Kundenanforderungen Tenside verschiedener Viskositäten, Konzentrationen und Gegenionen her. Zusätzlich werden Kosmetikrohstoffe sowie Strassenbauhilfsstoffe produziert und vertrieben.

## 2 Methodik

### 2.1 Störfallrisiken Bahn

Die Risiken, welche sich durch den Bahntransport von gefährlichen Gütern ergeben, werden anhand der sogenannten Screening-Methode NetScreen (BAV/SBB) ermittelt. Die Methode wurde unter der Leitung des Bundesamtes für Verkehr (BAV), des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und mit Beteiligung der SBB und der BLS AG entwickelt [Lit. 3][Lit. 3]. Die Screening-Methode findet gesamtschweizerisch für die Beurteilung der Risiken nach Störfallverordnung [Lit. 4] auf Stufe Kurzbericht Anwendung.

In der Screening-Methode werden die Leitstoffe Benzin, Propan und Chlor im Hinblick auf den Schadenindikator Todesopfer untersucht. Die untersuchten Szenarien (siehe auch Kapitel 2.1.1) werden für alle drei Leitstoffe hinsichtlich ihrer Eintretenshäufigkeit und der Verteilung des erwarteten Schadensausmasses beurteilt.

Im Modell wird zwischen zwei Personengruppen unterschieden, die sich in ihrer Aufenthaltswahrscheinlichkeit unterscheiden:

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

Um Situationen detaillierter darstellen zu können, ist es zudem möglich, zusätzliche Personen zu einem oder mehreren Datenpunkten hinzuzufügen. Es kann gewählt werden, ob diese Personen tagsüber oder nachts anwesend sind, und ob diese sich im Aussenbereich oder in Gebäuden befinden. Auf diese Weise ist es möglich, besondere Wohnformen wie z. B. Kindergärten, Studentenwohnheime oder Altersheime darzustellen, da diese Wohnformen im Durchschnitt eine höhere Personenbelegung aufweisen als Familienwohnungen. Im Fall eines Kindergartens muss zusätzlich mit einem grösseren Anteil an Personen im Freien gerechnet werden.

Grundsätzlich ist die Screening-Methode ausgelegt, um Risiken im Tagesdurchschnitt abzubilden. Kurzzeitige Änderungen der Parameter (z.B. Zugfrequenz oder Personendichte) werden im Normalfall nicht abgebildet. Falls Gefahr besteht, dass kurzzeitige Änderungen innerhalb eines Perimeters relevante Auswirkungen auf das Risiko haben können, besteht die Möglichkeit, zusätzlich für einzelne Situationen die Risiken abzuschätzen. Dies wäre z. B. im Fall eines grossen Zuschaueraufkommens bei einem Fussballstadion sinnvoll. Resultate, welche zeitlich befristete Situationen beschreiben (innerhalb weniger Stunden), können jedoch nur im Kontext mit den üblichen Modellierungen bewertet werden.

Im Fall des Bahnhofareals in Wettingen ist nicht damit zu rechnen, dass es mehrmals im Jahr zu einem signifikanten Anstieg der Personendichte im Gleisbereich kommt.

### 2.1.1 Untersuchte Szenarien

Um die Veränderung des Risikos beurteilen zu können, welche durch die Umsetzung des geplanten Bauvorhabens in Wettingen entstehen, wurden drei Szenarien untersucht. Eine Übersicht der Szenarien ist in Tabelle 1 dargestellt. Zum einen wurde ein Szenario untersucht, welches die momentane Situation, den Ist-Zustand abbildet (Szenario A). Die Personendichten auf dem Perimeter und in den umliegenden Gebieten wurden auf Basis des Screeningtools, Version 2.1, in die Szenarien mit einbezogen (Basis: Volkszählung 2012 und Betriebszählung 2011). Da sich die Umgebung des Bahnhofs in den letzten Jahren nicht massgebend verändert hat, wurden die Werte für Wohnbevölkerung und Arbeitsplätze nicht erhöht. Ausserdem wurde ein Szenario betrachtet, welche den zukünftigen Zustand abbildet (Szenario B).

Szenario	Zweck	Gefahrgutmenge	Personendichte auf Perimeter	Personendichte umliegende Gebiete
<b>A</b>	Ist-Zustand	gemäss SBB-Tool Version 2.1 2010	auf Basis Volkszählung 2010 und Betriebszählung 2008	auf Basis Volkszählung 2010 und Betriebszählung 2008
<b>B</b>	Zustand nach Projektumsetzung	Menge an Gefahrgut um 10% erhöht im Vergleich zum Ist-Zustand	Aufgeschlüsselt nach Baufeldern, s. Tabelle 3. Zusätzliche Personen auf folgenden Baufeldern: B (Kindergarten) D (alternative Wohnformen) E (Balkone)	Verdichtung um 5% im Vergleich zu Szenario A

Tabelle 1: Übersicht über die untersuchten Szenarien

In Szenario B wurde die Situation nach Fertigstellung des Perimeters abgebildet. Es wird angenommen, dass das Bauvorhaben umgesetzt ist und die verschiedenen Gebäude bzw. Baufelder, wie in

Tabelle 2 aufgeführt, mit Personen belegt sind. Ausserhalb des Perimeters wird angenommen, dass sich die Bevölkerungsdichte im Vergleich zum Ist-Zustand um 5 % erhöht hat (für Wohn- und Arbeitsbevölkerung).

Die Menge an transportiertem Gefahrgut wurde für Szenario B um 10 % im Vergleich zum heutigen Zustand erhöht.



## **2.2 Störfallrisiko der Hydror AG**

Um eine erste Beurteilung der Störfallrisiken ausgehend von der Hydror AG vornehmen zu können, wurde das kantonale Chemiesicherheitsinspektorat kontaktiert. Von dort wurden Informationen über die gelagerten Gefahrgüter auf dem Betriebsgelände sowie die Substanz mit dem grössten Gefahrenpotential bereitgestellt. Aufgrund der gegebenen Angaben wurde eine erste Abschätzung durchgeführt, wie sich die bestehenden Störfallrisiken auf den Gestaltungsplan auswirken können.

## **3 Grunddaten**

### **3.1 Umgebung und Lage des Perimeters**

Der untersuchte Perimeter befindet sich süd-östlich des Stadtzentrums von Baden. Das Gebiet, welches maximal in die Untersuchung mit einbezogen wird, ist im Umkreis von 2.5 km um die betrachtete Bahnstrecke, siehe Abbildung 3. Diese Wirkdistanz ist relevant für stark humantoxische Gase wie z. B. Chlor. In Abbildung 3 ist schematisch die äusserste Systemgrenze dargestellt. In der Screening-Methode wird zwischen den radialen Sektoren der acht Punkte 20.2 bis 20.9 differenziert. Zur besseren Übersicht sind die einzelnen Sektoren nicht alle dargestellt. Für die Datenpunkte 20.2 und 20.9 sind die radialen Sektoren mit 2.5 km Radius gelb markiert eingezeichnet.

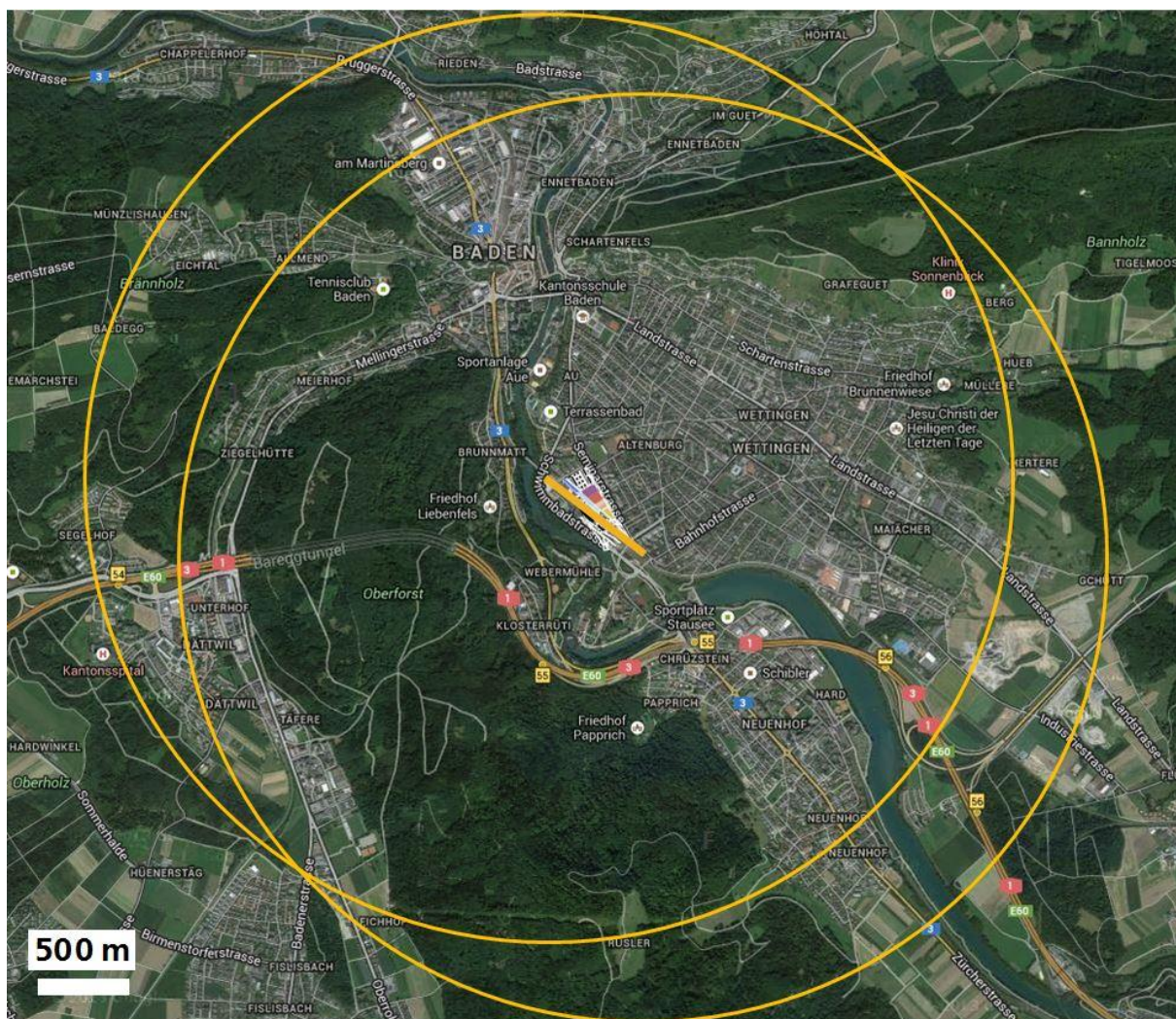


Abbildung 3: Lage der untersuchten Bahnstrecke mit Perimeter des Screeningtools

### 3.2 Personendichte auf dem Gebiet Bahnhofsareal Wettingen

Für Szenario B, welches den zukünftigen Zustand beschreibt, wurden die Personendichten aufgeschlüsselt nach Gebäuden in die Berechnungen mit einbezogen. Die Personenbelegung nach Nutzung wurde auf der Basis der Vorgaben von Bauart Architekten Planer AG angenommen (Stand vom 16.04.2015). Pro Baufeld und Gebäude wurde die Anzahl Anwohner bzw. Arbeitsplätze zusammengestellt, siehe Tabelle 2. Zusätzliche Personen wurden für die Gebäude B3 (Einzelkindergarten), D1 und D2 (Verkauf) sowie E2 (Balkone an der Südfassade) angenommen. Die Belegung des Kindergartens wurde mit 30 Personen ebenfalls von Bauart Architekten Planer AG vorgegeben. Die weiteren zusätzlichen Personen wurden mit einbezogen, um das Störfallrisiko auch bei hoher Personenbelegung im Verkauf und auf den geplanten Balkonen darzustellen.

Dann wurde für jeden der acht Datenpunkte ermittelt, zu welchem Anteil die Gebäude innerhalb der vier radialen Sektoren liegen. Über die Personenanzahl in den Baufeldern und den Grundflächen der radialen Sektoren konnte so die Personendichte pro Quadratkilometer berechnet werden. Eine Übersicht der in der Screening-Methode verwendeten Personendichten ist in Anhang 2 dargestellt.

Tabelle 2: Angenommene Personenbelegung pro Baufeld, basierend auf Angaben von Bauart Architekten Planer AG, Stand 16.04.2015

Baufeld	Gebäude	Personenbelegung nach Nutzung		Zusätzliche Personen	
		Wohnen	Arbeit	tagsüber	nachts
<b>A</b>					
	A1	32	0	0	0
	A2	13	0	0	0
	A3	26	0	0	0
	A4	30	0	0	0
	A5	71	0	0	0
<b>B</b>					
	B1	43	0	0	0
	B2	49	0	0	0
	B3	51	0	30	0
<b>C</b>					
	C1	60	0	0	0
	C2	60	0	0	0
<b>D</b>					
	D1	60	25	25	25
	D2	43	14	25	25
<b>E</b>					
	E1	73	10	0	0
	E2	86	23	20	20
	E3	0	61	0	0
<b>F</b>					
	F	0	78	0	0
<b>total</b>		<b>697</b>	<b>211</b>	<b>100</b>	<b>70</b>



## 4 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Störfallanalyse sind nachfolgend wie üblich als Summenkurven<sup>1)</sup> pro Leitstoff sowie als Gesamtsummenkurve über alle Leitstoffe dargestellt.

### 4.1 Bahn, Ist-Zustand (Szenario A)

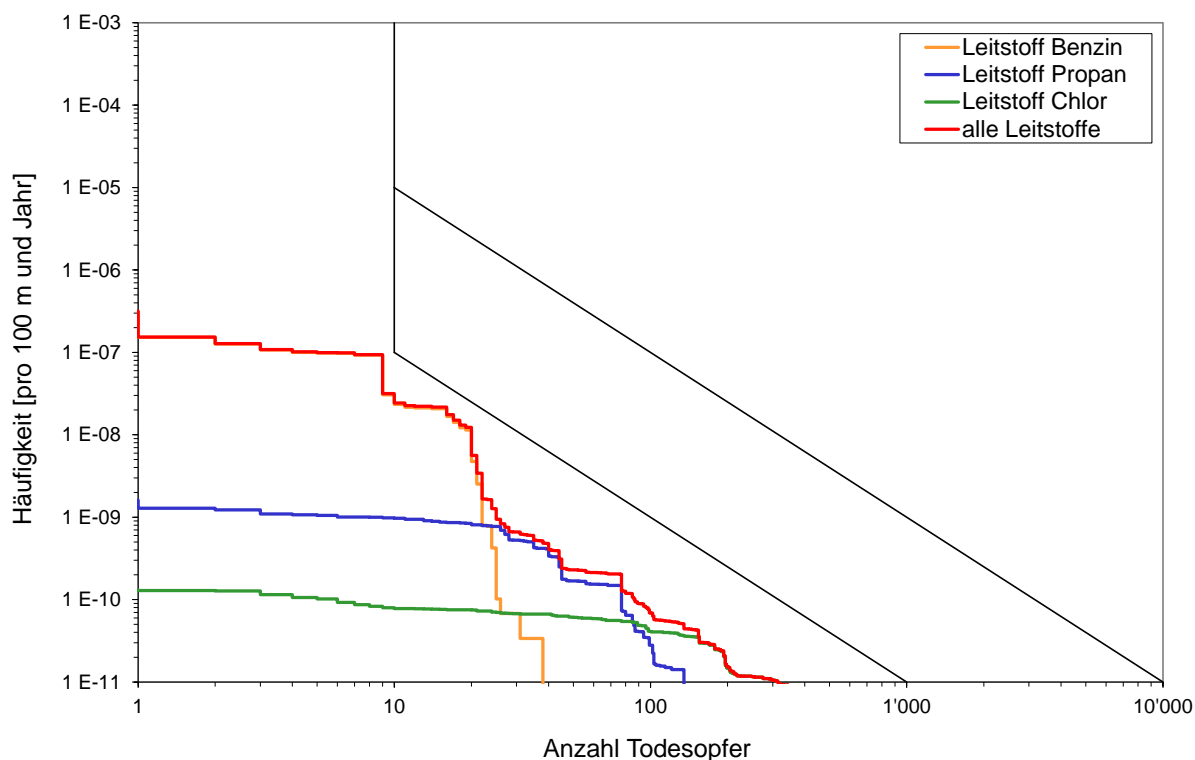


Abbildung 4: Summenkurven der Personenrisiken, Szenario 1, aufgeschlüsselt nach Leitstoffen und Gesamtsummenkurve

In Abbildung 4 zeigt sich, dass die Summenkurven für alle Leitstoffe vollständig im akzeptablen Bereich liegen. Entsprechend verläuft die Gesamtsummenkurve (rot) ebenfalls ganz im akzeptablen Bereich. Der Verlauf der Summenkurven hat sich im Vergleich zum Ist-Zustand in [Lit. 1] verändert, da der aktuell verwendeten Version des Screeningtools (Version 2.1) neue Personendichten sowohl für die Volks- als auch die Betriebszählung zu Grunde liegen. Zudem wurden die Mengen an Gefahrguttransporten auf der Bahnlinie aktualisiert.

1) Eine Summenkurve stellt in Form einer Treppenkurve dar, wie gross die jährliche, auf 100 m Streckenlänge normierte Häufigkeit (y-Achse) ist, mit der ein vorgegebenes Schadenausmass (x-Achse) infolge eines Störfalls erreicht oder überschritten wird.

## 4.2 Bahn, Zukünftiger Zustand (Szenario B)

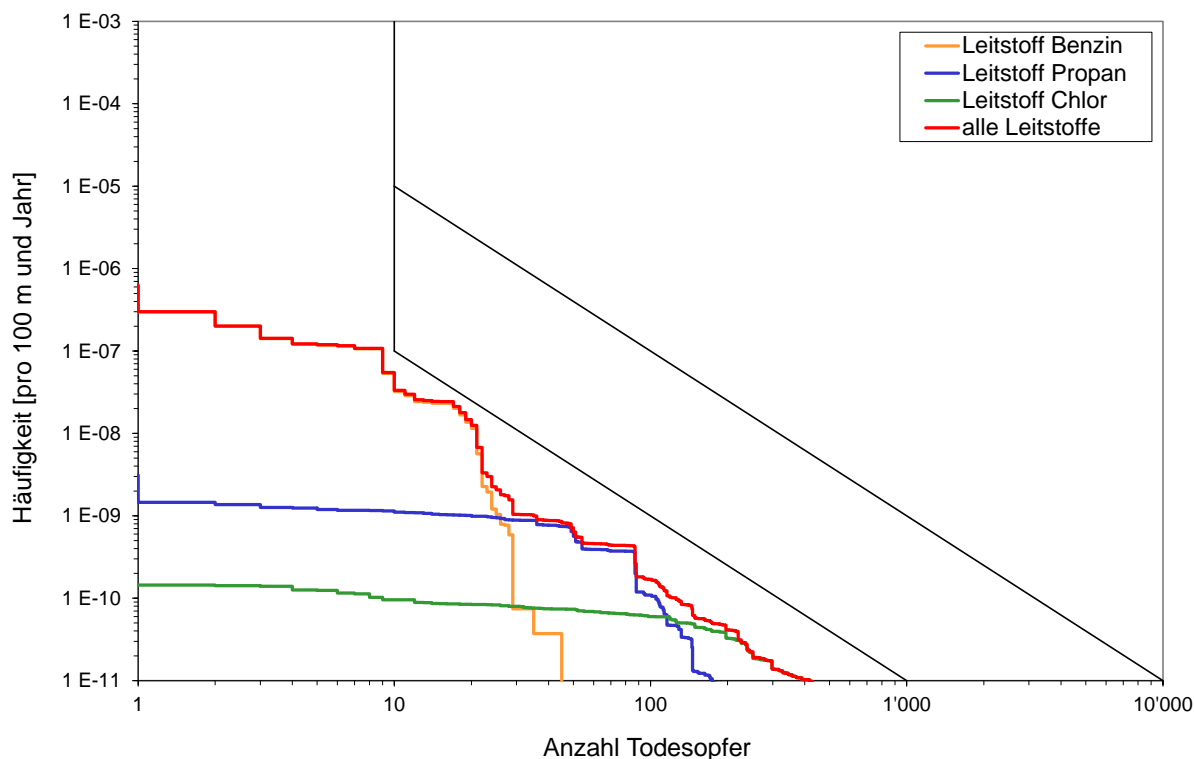


Abbildung 5: Summenkurven der Personenrisiken, Szenario 2, aufgeschlüsselt nach Leitstoffen und Gesamtsummenkurve

In Abbildung 5 zeigt sich, dass sich die Summenkurven aller drei Leitstoffe in Richtung Übergangsbereich verschoben haben. Das maximal mögliche Ausmass von Störfällen wächst für alle Leitstoffe. Für Benzin erhöht sich die Anzahl der möglichen Todesopfer von knapp 38 auf 45, für Propan von rund 135 auf knapp 200 und für Chlor von rund 300 auf rund 400.

Insgesamt liegen die Kurven vollständig im akzeptablen Bereich, trotz der folgenden Annahmen:

- Zusätzliche Personen tagsüber auf dem Areal des Kindergartens (30 Personen),
- Zusätzliche Personen tagsüber und nachts in den Gebäuden D1 und D2, für welche alternative Wohnformen angedacht sind (tags und nachts jeweils 25 Personenzusätzlich),
- Zusätzliche Personen auf Baufeld E2 (Wohnen mit Balkonen in Richtung Gleise, ),
- Erhöhung der Personendichte (Wohnen und Arbeit) in der Umgebung des Perimeters um 5 %,
- Erhöhung der durchschnittlichen Menge an transportiertem Gefahrgut auf der Strecke um 10 %,
- Die Hälfte der zusätzlichen Personen hält sich ausserhalb der Gebäude auf.

### 4.3 Störfallrelevanter Betrieb, Hydrior AG

Durch das Chemiesicherheitsinspektorat wurde ermittelt, dass das grösste Gefahrenpotential von der auf dem Areal gelagerten Chlorsulfonsäure ausgeht und im Fall einer Freisetzung nicht ausgeschlossen werden kann, dass Personen im Umkreis bis zu 100 Metern um das Betriebsareal exponiert sind.

In Abbildung 4 ist ersichtlich, dass die Baufelder E1 bzw. E2 zu grösstenteils bzw. ganz, sowie E3, A und B teilweise im Abstand von weniger als 100 m zur Hydrior AG liegen. Auf dem Bau-feld A sind dies die geplanten Gebäude A1 und A2, auf dem Bau-feld B die Gebäude B1 und B2. Die auf den Bau-feldern E geplanten Gebäude sind riegelförmig und mehrere Stockwerke hoch. Im Fall einer Freisetzung von Chlorsulfonsäure auf dem Gelände der Hydrior AG kann davon ausgegangen werden, dass diese Gebäude als Barriere fungieren und die Gebäude auf den Bau-feldern A und B entsprechend gegenüber einer deutlich geringeren Konzentration an Chlorsul-fonsäure exponiert sind.

Eine Übersicht der chemisch-physikalischen Daten von Chlorsulfonsäure ist in Tabelle 3 gegeben. Der Dampfdruck von Chlorsulfonsäure ist relativ gering. Entsprechend ist selbst im Fall einer grossen Freisetzung, beispielsweise bei Tankversagen oder während eines Umschlags von einem LKW, nicht damit zu rechnen, dass eine relevante Menge an Chlorsulfonsäure in einer gasförmigen Wolke bis zu den Gebäuden auf den Bau-feldern des Gestaltungsplans gelangt.

Allerdings reagiert Chlorsulfonsäure unter Wärmeentwicklung heftig mit Wasser zu Salz- und Schwefelsäure. Deren Dämpfe wirken insbesondere stark reizend auf Atemorgane und Augen. Bei ungünstigen Wetterbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit bzw. Regen, Wind in Richtung Bau-felder) kann nicht ausgeschlossen werden, dass relevante Mengen an Salz- und Schwefelsäure-dämpfe bis an die Fassaden der Gebäude auf den Bau-feldern E gelangen und es zu Personen-schäden kommt.

<b>Eigenschaft</b>	<b>Wert</b>
Schmelzpunkt	- 80°C
Zersetzungstemperatur (kein Siedepunkt)	>151 °C
Dichte	1,75 g/cm <sup>3</sup> (bei 20 °C)
Dampfdruck	0,45 mbar (bei 20 °C) 1,10 mbar (bei 30 °C) 5,50 mbar (bei 50 °C)
Wasserlöslichkeit	Heftige Zersetzungsreaktion mit Wasser. Zersetzungsprodukte: Schwefelsäure (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) und Salzsäure (HCl)

Tabelle 3: *Physikalisch-chemische Daten von Chlorsulfonsäure*

Eine quantitative Abschätzung der Wirkungen (Letalitätszonen) wurde bisher nicht vorgenom-men.



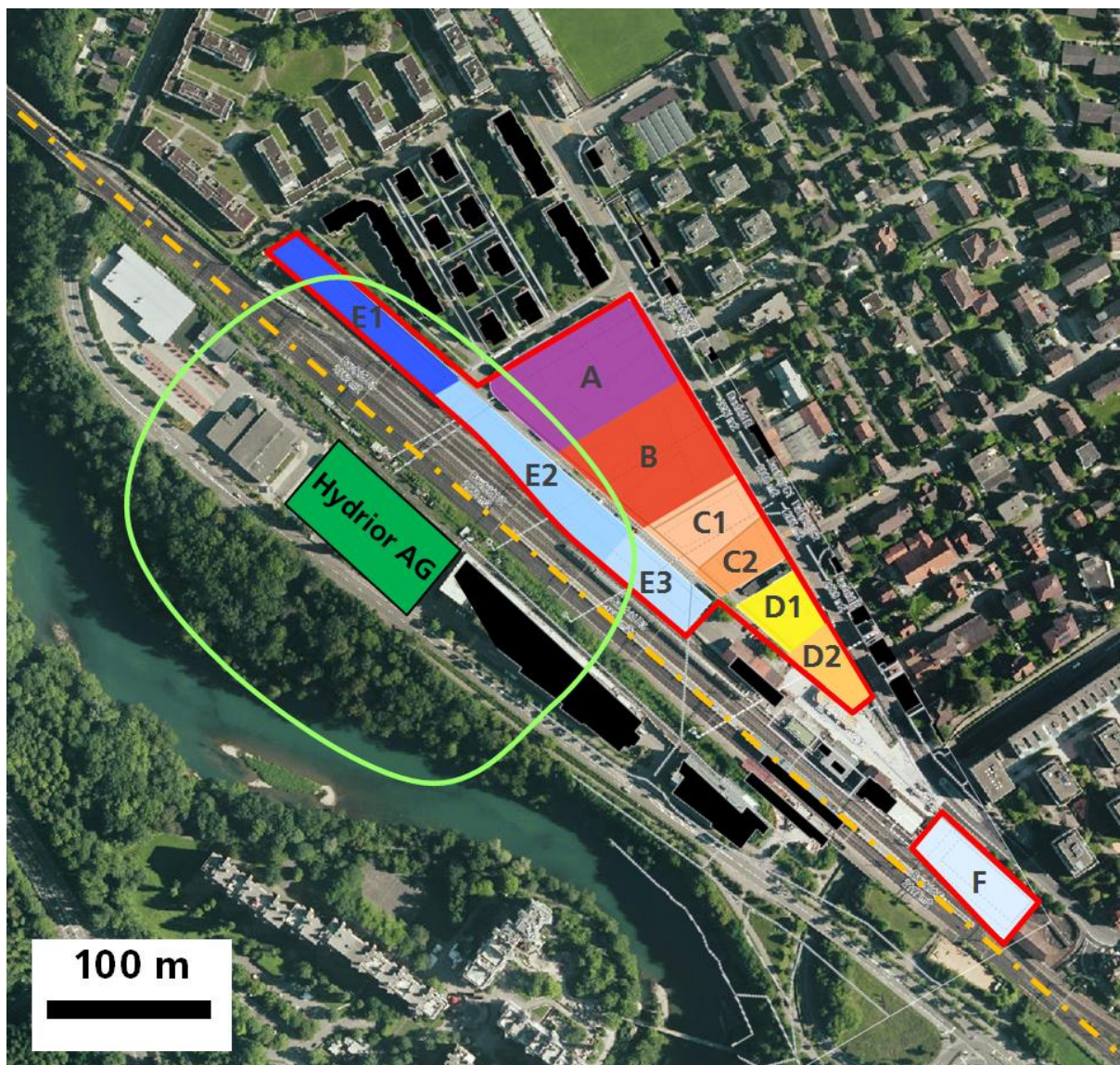


Abbildung 6: Abstand von 100 m um das Betriebsareal der Hydrior AG

## **5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

### **5.1 Interpretation der Resultate**

#### **5.1.1 Bahn**

Aufgrund des derzeitigen Planungsstandes des Architekturbüros Bauart Architekten und Planer AG vom 16.04.2015 ist zu erwarten, dass sich das Gebiet auf dem betrachteten Perimeter in den kommenden Jahren massiv verändern wird. Die Anzahl Arbeitsplätze wird ansteigen und die Dichte der Wohnbevölkerung ebenfalls zunehmen.

Werden diese Veränderungen mit der Screening-Methode analysiert, dann zeigt sich, dass sich die resultierenden Risiken im Vergleich zum Ist-Zustand erhöhen. Es ergeben sich jedoch keine Risiken im Übergangsbereich oder nicht akzeptable Risiken.

Die Screening-Methode ist dafür vorgesehen, ein über den Tag gemittelt Risiko abzubilden. Auf dem untersuchten Perimeter können grundsätzlich erhöhte Personenaufkommen auftreten, z. B. während der Hauptverkehrszeit oder Festigkeiten wie einem Kindergartenfest. Diese hohen Personenaufkommen werden mit der Screening-Methode nicht abgebildet.

Für die durchschnittlich zu erwartende Nutzung auf dem Perimeter ist das resultierende Risiko tragbar.

#### **5.1.2 Störfallbetrieb in der Umgebung**

Der Dampfdruck von Chlorsulfonsäure ist so gering, dass selbst im Fall einer grossen Freisetzungsmenge nicht damit gerechnet werden muss, dass relevante Mengen an Chlorsulfonsäure über die Grenzen des Betriebsareals gelangen.

Kritisch zu bewerten ist ein Austritt von Chlorsulfonsäure bei Anwesenheit von Wasser, d.h. bei hoher Luftfeuchtigkeit bzw. Regen. Ein Austritt hätte die Reaktion zu Salz- und Schwefelsäure zur Folge, welche sich bei ungünstigen Windsituationen die Gebäude auf den Baufeldern E erreichen können.

Es wird empfohlen, die Situation detaillierter zu bewerten, sobald durch die Hydrior AG eine detaillierte Störfallbetrachtung vorliegt (inkl. worst-case Szenario, welches den Austritt sowie die Auswirkungen von Chlorsulfonsäure beschreibt).

Aufgrund unserer bisherigen Erfahrungen im Bereich der Störfallvorsorge kann davon ausgegangen werden, dass ausserhalb des Betriebsareals der Hydrior AG keine massgebenden Auswirkungen gemäss Störfallverordnung zu erwarten sind. Dies muss jedoch durch konkrete Berechnungen bestätigt werden.

## 5.2 Empfehlungen

Aufgrund der oben beschriebenen Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die Gebietsentwicklung auf dem untersuchten Perimeter aus Sicht der Risiken als tragbar beurteilt werden kann. Der Vergleich der heutigen Situation mit den zukünftigen Zuständen zeigt, dass das Risiko ausgehend von der Bahn zunehmen wird. Die Szenarien mit dem Leitstoff Chor verursachen stets das höchste Ausmass, d. h. die grösste Anzahl an Todesopfern. Da die Eintretenswahrscheinlichkeit eines solchen Störfalls jedoch äusserst gering ist, tragen diese Ereignisse nur in begrenztem Masse zum Gesamtrisiko bei.

Für die Gebäude entlang der Bahnlinie (Baufelder E1 bis E3) sind teils Balkone geplant, welche in Richtung der Gleise orientiert sind. Auch wenn gemäss dem Screening-Tool das Risiko tragbar ist und davon ausgegangen werden kann, dass von der Hydrior AG gemäss einer ersten Einschätzung keine relevante Gefährdung gemäss Störfallverordnung ausgeht, sollte in Frage gestellt werden, ob die Balkone so umgesetzt werden. Bei einem Störfall wären Personen, welche sich auf den Balkonen aufhalten, voll betroffen bzw. exponiert.

Wenn gesundheitsgefährdende Gase an Fassade von Gebäuden gelangen können, sind mögliche bauliche Massnahmen häufig nicht kostenwirksam bzw. verhältnismässig umzusetzen (z.B. Verzicht auf Balkone, nicht zu öffnende Fenster, Zwangslüftung, geschlossene Fassade).

Entsprechend der Arbeitshilfe Störfallvorsorge und Raumplanung [Lit. 7] werden folgende Massnahmenmöglichkeiten empfohlen:

- Luftansaugstellen von Lüftungsanlagen und Klimageräten anlageabgewandt sowie möglichst hoch über dem Boden platzieren.
- Personenführung auf der störfallabgewandten Seite der Gebäude planen.
- Normale Hauseingänge sollten die natürlichen Fluchtwege sein; kurz und von den Anlagen abgewandt.
- Fassadenöffnungen wenn möglich auf abgewandte Gebäudeseite konzentrieren und möglichst wenige und kleine Fassadenöffnungen zulassen.



## A1 Literaturverzeichnis

- [Lit. 1] Bauart Architekten und Planer AG  
Risikobericht „Gestaltungsplan Bahnhof Wettingen“, Ermittlung der Störfallrisiken und Empfehlungen zu risikomindernden Massnahmen  
Ernst Basler + Partner AG, August 2013
- [Lit. 2] Bundesamt für Verkehr  
Dokumentation Grundlagen Screening Personenrisiken Bahn  
Ernst Basler + Partner AG, in Bearbeitung
- [Lit. 3] Bundesamt für Verkehr, Schweizerische Bundesbahnen, BLS AG, Bundesamt für Umwelt, Partneriat RCAT, BLS AG,  
Personenrisiken beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn  
Ernst Basler + Partner AG, Dezember 2011
- [Lit. 4] Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV)  
SR 814.012
- [Lit. 5] Volkszählung 2010 Bundesamt für Statistik, Abteilung Bevölkerungsstudien und Haushaltssurveys Neuchâtel 2011
- [Lit. 6] Eidgenössische Betriebszählung 2008, BFS GEOSTAT Bundesamt für Statistik, Raum, Umwelt, Gesundheit, Sektion Geoinformation Oktober 2009
- [Lit. 7] Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) et al.  
Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge, 2013

## A2 Personendichten

In der Screening-Methode wurden die Personendichten in Personen pro Quadratkilometer verwendet. Zu jedem der acht untersuchten Punkte auf der Bahnstrecke (20.2 bis 20.9) wurden für jeden der vier radialen Sektoren unterschiedliche Personendichten angenommen.

Tabelle 4: Personendichten, welche für Szenario A (Ist-Zustand) angenommen wurden

Datenpunkt	Personen ausserhalb Bahnareal (Wohnen)				Personen ausserhalb Bahnareal (Arbeit)			
	Anwohner 0-50m	Anwohner 50-250m	Anwohner 250-500m	Anwohner 500-2'500m	Arbeitsbev. 0-50m	Arbeitsbev. 50-250m	Arbeitsbev. 250-500m	Arbeitsbev. 500-2'500m
	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2
2.9	6'236	3'733	3'038	2'200	311	1'608	1'271	1'649
2.8	0	4'142	3'620	2'167	0	1'340	1'370	1'653
2.7	0	4'083	3'934	2'137	2'323	2'512	1'282	1'589
2.6	382	2'837	4'441	2'123	4'071	3'081	1'209	1'580
2.5	509	3'320	4'278	2'101	24'438	2'752	913	1'571
2.4	0	3'102	4'382	2'058	9'051	3'314	713	1'560
2.3	0	3'378	3'891	2'036	0	3'216	991	1'470
2.2	0	2'848	3'723	2'003	0	1'931	1'260	1'279

Tabelle 5: Personendichten, welche für Szenario B (zukünftiger Zustand) angenommen wurden, inkl. des überbauten Perimeters

Datenpunkt	Personen ausserhalb Bahnareal (Wohnen)				Personen ausserhalb Bahnareal (Arbeit)			
	Anwohner 0-50m	Anwohner 50-250m	Anwohner 250-500m	Anwohner 500-2'500m	Arbeitsbev. 0-50m	Arbeitsbev. 50-250m	Arbeitsbev. 250-500m	Arbeitsbev. 500-2'500m
	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2
2.9	6'548	4'472	4'159	2'311	327	1'772	1'522	1'736
2.8	3'718	6'362	4'290	2'275	509	1'561	1'608	1'740
2.7	7'799	7'193	4'280	2'244	4'222	3'095	1'534	1'668
2.6	5'876	6'449	4'663	2'229	5'739	3'880	1'401	1'659
2.5	535	6'990	4'554	2'206	32'650	3'526	1'020	1'650
2.4	0	6'010	4'903	2'161	9'504	4'521	774	1'638
2.3	0	4'730	4'878	2'138	5'959	4'073	1'095	1'544
2.2	0	3'314	4'877	2'107	2'979	2'431	1'497	1'344

Tabelle 6: Personendichten für zusätzliche Personen, welche für Szenario B angenommen wurden

<b>Zusätzliche Personen ausserhalb Bahnareal</b>							
tags 0-50m	tags 50-250m	tags 250-500m	tags 500-2'500m	nachts 0-50m	nachts 50-250m	nachts 250-500m	nachts 500-2'500m
Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2	Pers./km2
0	27	140	1	0	27	89	1
0	138	126	0	0	106	85	0
1'273	245	74	0	1'273	86	74	0
1'273	477	0	0	1'273	318	0	0
0	531	0	0	0	371	0	0
0	509	7	0	0	350	7	0
0	265	85	0	0	265	34	0
0	172	115	0	0	172	64	0