

Bebauungsplan B141 Fluhmühle- Lindenstrasse

Überprüfung der Störfallsituation Fluhmühlerain und Hauptstrasse

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Kennwerte Verkehr.....	4
2.1	Verkehrsaufkommen.....	5
2.2	Anteil Gefahrguttransporte.....	6
3	Personendichten	7
3.1	Ist-Zustand.....	7
3.2	Zukünftiger Zustand mit Bebauung B141.....	8
4	Ermittlung Personenrisiko	9
4.1	Hauptstrasse	11
4.1.1	Ist-Zustand.....	11
4.1.2	Zukunft	12
4.1.3	Risikobeurteilung.....	13
4.2	Fluhmühlerain.....	14
4.2.1	Ist-Zustand.....	14
4.2.2	Zukunft mit Bebauungsplan Fluhmühle – Lindenstrasse (B141)	14
4.2.3	Risikobeurteilung.....	15

Anhang

A	Grundlagen Verkehrszahlen
B	Eingabedatei EDV-Applikation
C	Zukünftige Nutzungen Bebauungsplan B141
D	Beurteilungskriterien
E	Grundlagen und Literatur

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV in Anzahl Fahrzeugen pro 24 h) und Anteil Schwerverkehr (LW Anteil): Hauptstrasse und Fluhmühlerain.....	5
Tab. 2	Übersicht zukünftige Nutzungen im Gebiet des Bebauungsplans B141 Fluhmühle – Lindenstrasse (Annahmen basierend auf Entwurf der Vorschriften vom 26.11.2015 und zusätzlichen Informationen durch Stadtentwicklung Luzern, Bereich Raumentwicklung)C-1	

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Bebauungsplan B 141 Fluhmühle – Lindenstrasse (Plan-Nr. B141, Entwurf 9.9.2015).....	8
Abb. 2	Übersicht untersuchte Streckenabschnitte mit Einflussbereichen.....	10
Abb. 3	W-A-Diagramm Hauptstrasse Personenrisiken im Ist-Zustand	11
Abb. 4	W-A-Diagramm Hauptstrasse Personenrisiken mit Verkehrszunahme (2030) , Personenzahl gemäss heutigen Daten des Bundesamtes für Statistik (ohne B141)	12
Abb. 5	W-A-Diagramm Hauptstrasse Personenrisiken für den zukünftigen Zustand gemäss Bebauungsplan B141 Fluhmühle - Lindenstrasse und der Verkehrsfrequenz 2030	12
Abb. 6	W-A-Diagramm Fluhmühlerain Personenrisiken im Ist-Zustand	14
Abb. 7	W-A-Diagramm Fluhmühlerain Personenrisiken für den zukünftigen Zustand gemäss Bebauungsplan B141 Fluhmühle - Lindenstrasse und der Verkehrsfrequenz 2030)	14
Abb. 8	Lage der Strassenabschnitte mit den Verkehrsdaten.....	A-1
Abb. 9	Einflussbereich der Durchgangsstrassen mit ID Nummern der Baubereiche	C-1
Abb. 10	W-A-Diagramm mit Kriterien zur Beurteilung des Risikos (StfV)	D-1
Abb. 11	W-A-Diagramm mit Lage der Grenzlinie als Basis für Ausschlusskriterien	D-2

1 Einleitung

Gemäss Auszug der Konsultationskarte des Kantons Luzern (Stand 3.9.2015) befindet sich der Bebauungsplan B141 im Konsultationskorridor von zwei Durchgangsstrassen (Hauptstrasse und Fluhmühlerain). Gemäss Art 11a der Störfallverordnung ("Koordination mit der Richt- und Nutzungsplanung") und gemäss der Planungshilfe "Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge" muss deshalb überprüft werden, ob die bauliche Nutzung gemäss B 141 risikorelevant ist

Im vorliegenden Bericht wird der Einfluss der Neubauten gemäss Bebauungsplan B 141 Fluhmühle-Lindenstrasse (Bebauungsplan Plan-Nr. B141 vom 9.9.2015) auf die Störfallsituation bezüglich des Transports gefährlicher Güter auf der Hauptstrasse und auf dem Fluhmühlerain untersucht.

2 Kennwerte Verkehr

(Die eingegebenen Einflussgrössen für die Berechnung mit der EDV-Applikation befinden im Anhang B)

2.1 Verkehrsaufkommen

Die beiden Durchgangsstrassen haben folgendes Verkehrsaufkommen:

Tab. 1 Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV in Anzahl Fahrzeugen pro 24 h) und Anteil Schwerverkehr (LW Anteil): Hauptstrasse und Fluhmühlerain

Jahr	DTV	LW Anteil	Strassenabschnitt / Ortsbezeichnung ¹⁾	Quelle
Hauptstrasse (K13; Luzern-Wikon / BfS Nr. 1061)				
2014	17'704	Keine Angaben	Hauptstrasse Zählstelle Nr. 200 in Littau (Luzern) im Gebiet Fluhmühle	Gesamtübersicht der Verkehrszählraten 2014 (Verkehr und Infrastruktur (vif), Kanton Luzern)
2016	16'990	3.7%	Hauptstrasse von Lindenstrasse bis Dammstrasse, LinkNr. 24	K 13 Luzern Nord Gesamtverkehrssystem, Gesamtprojekt, UVB-Hauptuntersuchung (Teil Betriebsphase), Vorprojekt, IG „Epsilon plus“, Dokument-Nr. 343 510 vom 31.3.2010: Tabelle A2-3 Betriebszustand 1 (2016) und A2-5 Betriebszustand 2 (2030)
	18'490	3.7%	Hauptstrasse von Dammstrasse bis Fluhmühlerain, LinkNr. 25	
2030	18'670	3.7%	Hauptstrasse von Lindenstrasse bis Dammstrasse, LinkNr. 24	
	20'109	3.7%	Hauptstrasse von Dammstrasse bis Fluhmühlerain, LinkNr. 25	
Fluhmühlerain (Gemeindestrasse 2. Klasse / BfS Nr. 1061, Strassencode 3501)				
2010	10'684	3.8%	Fluhmühlerain von Hauptstrasse bis Stollbergrain, LinkNr. 46	K 13 Luzern Nord Gesamtverkehrssystem, Gesamtprojekt, UVB-Hauptuntersuchung (Teil Betriebsphase), Vorprojekt, IG „Epsilon plus“, Dokument-Nr. 343 510 vom 31.3.2010: Tabelle A2-1 Istzustand, A2-3 Betriebszustand 1 (2016) und A2-5 Betriebszustand 2 (2030)
2016	9'440	3.8%	Fluhmühlerain von Hauptstrasse bis Stollbergrain, LinkNr. 46	
2030	9'730	3.8%	Fluhmühlerain von Hauptstrasse bis Stollbergrain, LinkNr. 46	

¹⁾ Lage Strassenabschnitt siehe Anhang A

2.2 Anteil Gefahrguttransporte

Der Anteil Gefahrguttransport am Schwerverkehr wird in Prozent des Schwerverkehrs angegeben. Eine Verkehrszählung mit Differenzierung des Schwerverkehrs hinsichtlich des Anteils Gefahrguttransporte liegt im vorliegenden Fall nicht vor. Deshalb ist der standardmässige Anteil Gefahrguttransporte am Schwerverkehr von 8% im vorliegenden Fall ein konservativer Wert.

Für den Input "Anteile der betrachteten Leitstoffe" werden Standardwerte gemäss der EDV-Applikation "Screening Durchgangsstrassen" Version 1.0 für den Anteil Leitstoff Benzin und Chlor übernommen, da keine ortspezifischen Angaben vorliegen.

Für den Anteil Leitstoff Propan an Gefahrguttransporten liegen ebenfalls keinen ortspezifischen Angaben vor. Während im Handbuch III ein durchschnittlicher Anteil von 7% ausgewiesen wird, wird gemäss Screening-Methodik ein Wert von 1% veranschlagt. Aufgrund der Erfahrungen aus dem Vollzug der Störfallverordnung ist bekannt, dass in der Region verhältnismässig viele Betriebe mit Propangastanks ansässig sind. Für die vorliegende Untersuchung wird deshalb analog dem Störfallbericht für den Seetalplatz von einem angenommenen Mittelwert von 4% ausgegangen (K 13 Luzern Nord Gesamtverkehrssystem, Seetalplatz, Störfallbericht, Auflageprojekt, IG „Epsilon plus“, Dokument-Nr. 343 805 vom 1.9.2011).

Der Anteil Gefahrguttransport am Schwerverkehr wurde sowohl für die Hauptstrasse als auch für den Fluhmühlerain angenommen:

- Leitstoff Benzin: 60%
- Leitstoff Propan: 4.0%
- Leitstoff Chlor: 0.05%

Der Transportanteil während der Arbeitszeit beschreibt den prozentualen Anteil des Gefahrgutes, welches während der Arbeitszeit (Mo-Fr 8-17 Uhr) transportiert wird. Der Standardwert beträgt 70%.

3 Personendichten

3.1 Ist-Zustand

In der EDV-Applikation werden die Personendichten (mittlere Anzahl Personen pro Quadratkilometer) pro Abstandsbereich zur Strasse angegeben. Die Abstandsbereiche sind je ein Streifen beidseits des betrachteten Strassenelements im Abstand 0-50 m, 50-200 m und 200-500 m.

Die Personendichte der Wohnbevölkerung wird aus den Daten der geocodierten Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP), 2014, des Bundesamtes für Statistik aufbereitet. Für die Personendichte der Arbeitsbevölkerung werden die Daten aus der geocodierten Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT), Vollzeitäquivalente, Stand 2013, des Bundesamtes für Statistik verwendet.

Als zusätzliche Personen im Nahbereich (0-200 m) werden folgende Annahmen getroffen:

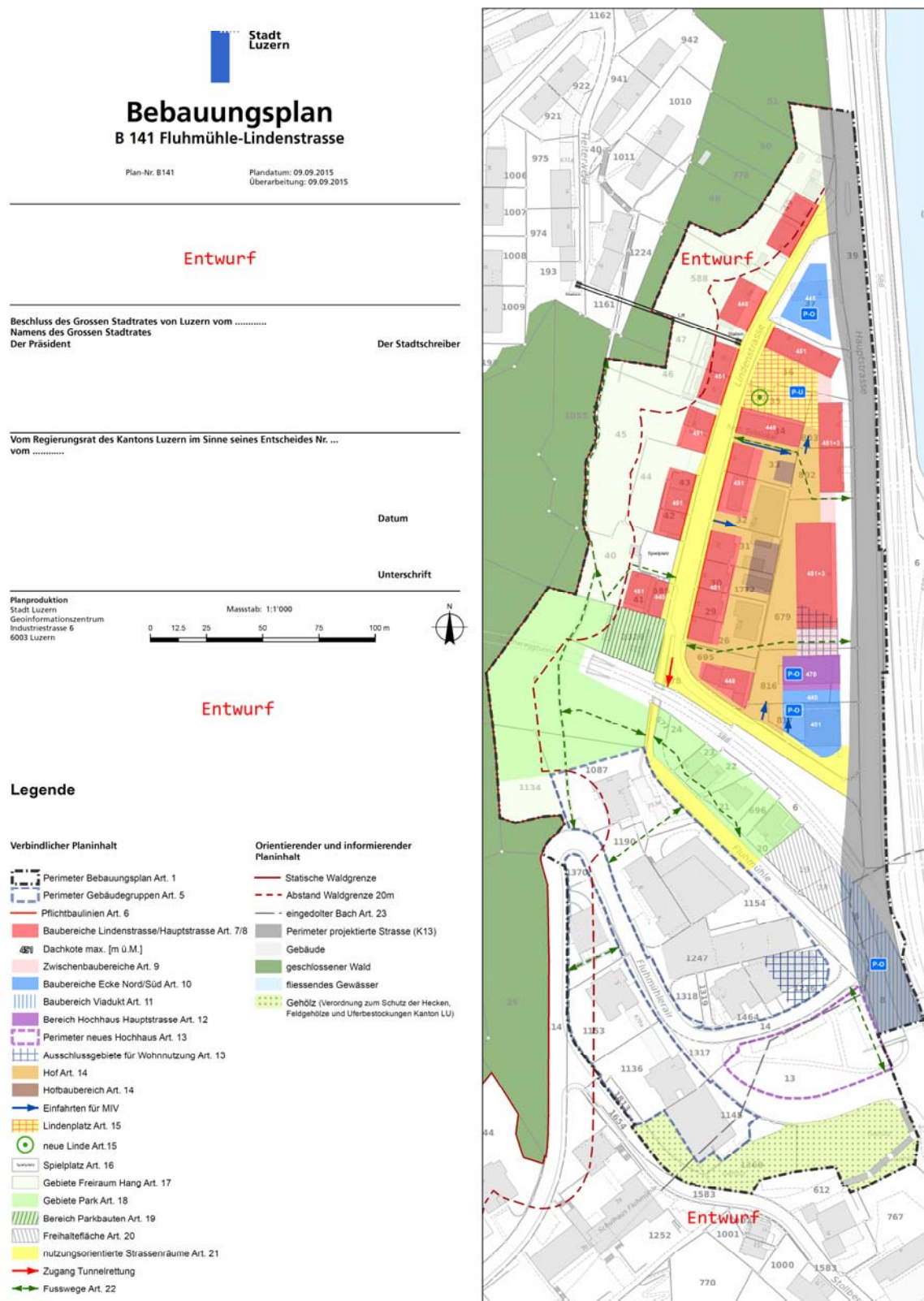
- Restaurant Pizzeria Schlüssel (ID 22 gemäss Bebauungsplan B141, Entwurf vom 9.9.2015)
Für die Kundenbelegung des Restaurants Pizzeria Schlüssel (www.pizzeria-schluessel.ch, Abfrage 8.2.2015) werden 20 Personen im Gebäude während der Tagesrandzeit bzw. Samstag ¹ angenommen.
- Bar container 13 (ID 18 gemäss Bebauungsplan B141, Entwurf vom 9.9.2015)
container 13 (www.sinnvollgastro.ch/container13, Abfrage 8.2.2015) werden 20 Personen im Freien während der Tagesrandzeit bzw. Samstag angenommen.
- Bar gleis 13 (ID 20 gemäss Bebauungsplan B141, Entwurf vom 9.9.2015)
Für die Kundenbelegung der Bar gleis 13 (www.gleis13.ch, Abfrage 8.2.2015) werden 20 Personen im Gebäude während der Tagesrandzeit bzw. Samstag angenommen.
- Schulhaus Fluhmühle (Schulanlage liegt im Einflussbereich der Gefahrguttransporte auf dem Fluhmühlerain und Hauptstrasse, liegt jedoch ausserhalb des Perimeters von Bebauungsplan B141): Gemäss Homepage der Schule Fluhmühle besteht das Lehrerteam aus ca. 35-40 Personen, die Schülerzahl beträgt etwa 280 Kinder (Primarschule und Kindergarten).

¹ Definition der Tageszeiten (Auszug aus Bericht zur Screening-Methodik für Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen, EBP, 1.4.2010):
Restliche Zeiten ausserhalb des Nachtfahrverbots (5 – 8 Uhr und 17 – 22 Uhr werktags sowie 5 – 22 Uhr am Samstag, d.h. 57 Std. pro Woche), kurz als "Tagesrandzeit bzw. Samstag" bzw. "restliche Transportzeiten" bezeichnet.

3.2 Zukünftiger Zustand mit Bebauung B141

(Siehe auch Übersicht der zukünftigen Nutzungen in Tab. 2 im Anhang C)

Abb. 1 Bebauungsplan B 141 Fluhmühle – Lindenstrasse (Plan-Nr. B141, Entwurf 9.9.2015)



Die zukünftige Anzahl Arbeits- und Wohnbevölkerung im Perimeter des Bebauungsplans B141 wird aufgrund des Entwurfs des Bebauungsplans (9.9.2015) und den Vorschriften Bebauungsplan B141 Fluhmühle-Lindenstrasse (Entwurf vom 26.11.2015 zuhanden suisseplan) geschätzt. Diese Grundlagen wurden wo nötig mit den Angaben der Abteilung Stadtentwicklung der Stadt Luzern, Herrn M. Bähler, Email vom 3.2.2016, ergänzt.

Für die Abschätzung der zukünftigen Personenzahl (Wohn- und Arbeitsbevölkerung) wird mit folgendem durchschnittlichen Flächenbedarf pro Nutzungsart gerechnet:

- 50 m² Wohnfläche pro Person
- 50 m² pro Person bei eher intensiver Dienstleistungs- und Büronutzung
- 100 m² pro Person bei eher extensiver Dienstleistungsnutzung
- Keine gewerbliche und publikumsintensive Nutzung gemäss Telefonat vom 20.1.2016 mit Herrn M. Bähler

In denjenigen Fällen, wo die zukünftige Nutzung, abgeschätzt aufgrund des Entwurfs der Vorschriften, eine kleinere Personenzahl ergab als die heutigen Nutzungen gemäss den Bevölkerungsdaten des Bundesamtes für Statistik (STATENT 2013 und STATPOP 2014), wurde in den vorliegenden Risikoberechnungen auch für die Zukunft die höhere Personendichte eingesetzt.

4 Ermittlung Personenrisiko

Da der Bebauungsplan B141 Fluhmühle – Lindenstrasse nur eine Änderung der Personendichte im Einflussbereich der Gefahrguttransporte auf der Hauptstrasse und auf dem Fluhmühlerain zur Folge hat, wird im Folgenden nur eine Ermittlung des Personenrisikos gemäss Screening-Methodik gemacht (Schadenindikator n_1 : Anzahl Todesopfer). Weitere allfällig störfallrelevante Schadenindikatoren bei Gefahrguttransporten wie n_3 und n_4 (verunreinigte unter- bzw. oberirdische Gewässer) werden im vorliegenden Fall nicht untersucht, da sich an der Strassenentwässerung nichts ändert durch den Bebauungsplan.

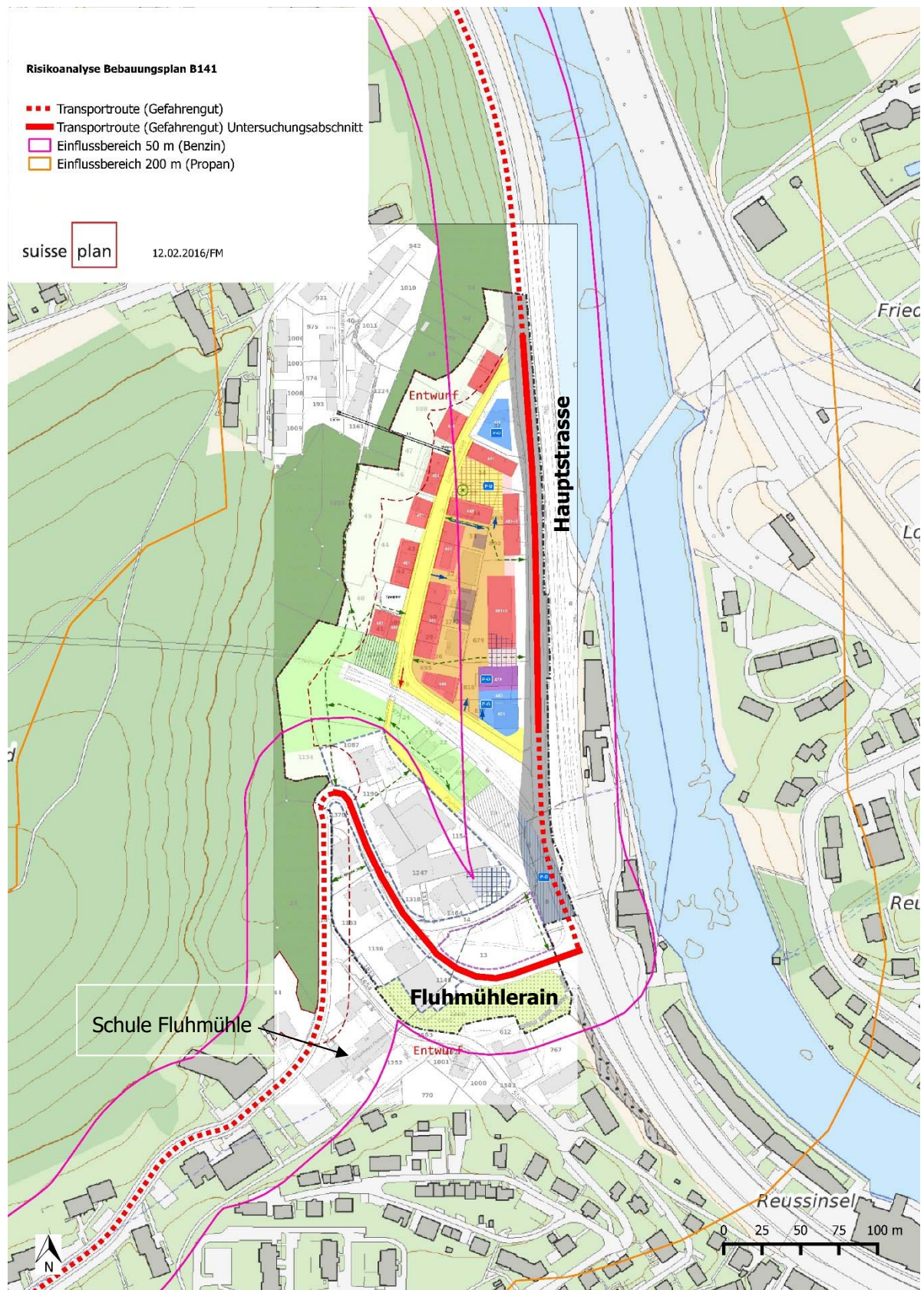
Die Berechnung wird mit der EDV-Applikation (Version 1.0) Screening-Methodik für Durchgangstrassen von Ernst Basler + Partner durchgeführt.

Die Elementgrenze für die Hauptstrasse wird über die Länge des Bebauungsperimeters B141 gewählt (Abschnittlänge ca. 250 m).

Die Elementgrenze für den Fluhmühlerain wird von der Abzweigung von der Hauptstrasse bis etwa in die Kurve am Waldrand gewählt (Abschnittlänge ca. 150 m).

Der Untersuchungsbereich ist in Bezug auf die Einflussgrössen eine homogene Einheit und wird deshalb nicht in Teilabschnitte unterteilt.

Abb. 2 Übersicht untersuchte Streckenabschnitte mit Einflussbereichen



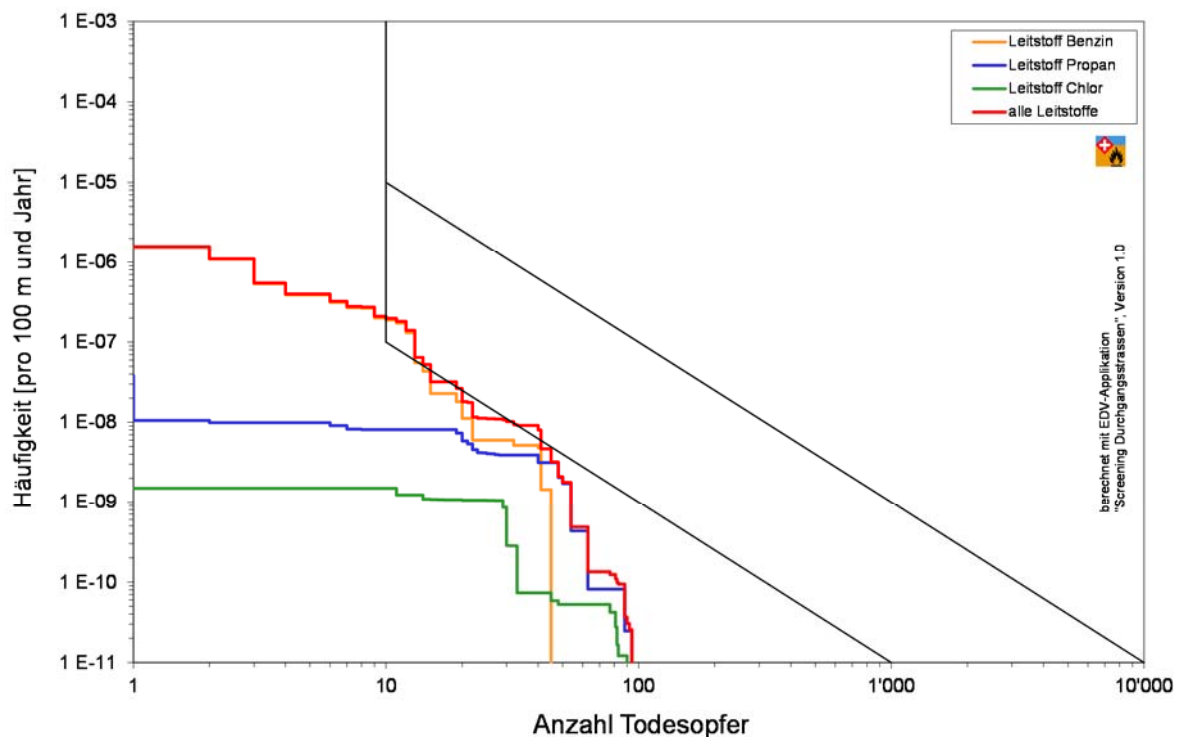
4.1 Hauptstrasse

4.1.1 Ist-Zustand

Im W-A-Diagramm wird in der Summenkurve aufgezeigt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein bestimmtes Ausmass (Anzahl Todesopfer) erreicht oder überschritten wird.

Die Eintretenswahrscheinlichkeit wird in Häufigkeiten pro 100 m Strassenabschnitt und Jahr angegeben. Sie liegt im vorliegenden Fall für kleine Ausmasswerte bei knapp 1×10^{-6} pro 100 m Strassenabschnitt und Jahr, d.h. bei etwa einem Ereignis mit einem Ausmass von mindestens einem Todesopfer pro einer Mio. Jahre oder bei einem Ereignis mit einem Ausmass von mindestens etwa 10 Todesopfern (schwere Schädigung der Bevölkerung) bei einmal pro 10 Mio. Jahre.

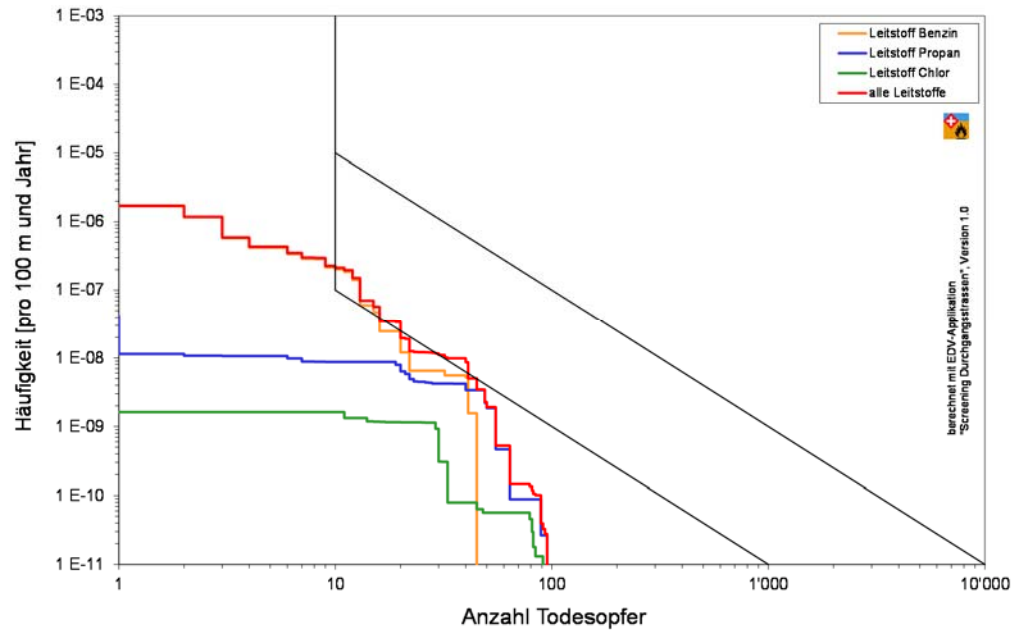
Abb. 3 W-A-Diagramm **Hauptstrasse** Personenrisiken im **Ist-Zustand**



Die Summenkurve für alle Leitstoffe für die Personenrisiken (Schadenindikator n_1) liegt teilweise knapp im Übergangsbereich gemäss den Beurteilungskriterien des BAFU (siehe Anhang D).

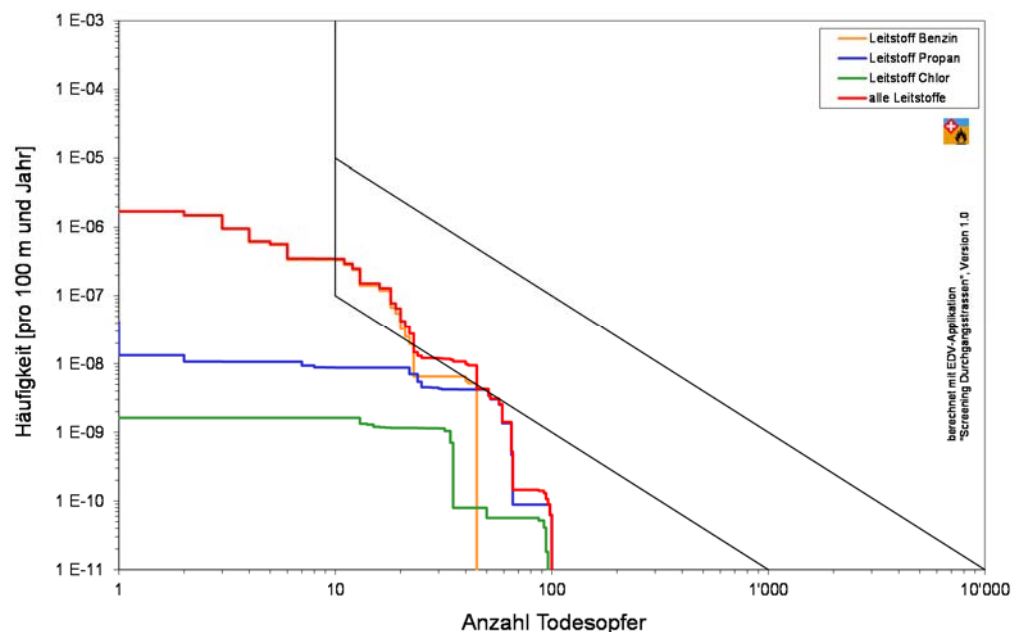
4.1.2 Zukunft

Abb. 4 W-A-Diagramm **Hauptstrasse Personenrisiken mit Verkehrszunahme (2030)**, Personenzahl gemäss heutigen Daten des Bundesamtes für Statistik (ohne B141)



Die Verkehrszunahme bis zum Jahr 2030 (Annahmen basierend auf dem UVB zum Gesamtkonzept für die K13 Luzern Nord, Gesamtverkehrssystem, IG „Epsilon plus“, 31.3.2010) verursacht eine geringfügige Erhöhung des Personenrisikos ausgehend von den Gefahrguttransporten auf der Hauptstrasse.

Abb. 5 W-A-Diagramm **Hauptstrasse Personenrisiken für den zukünftigen Zustand gemäss Bebauungsplan B141 Fluhmühle - Lindenstrasse** und der Verkehrsfrequenz 2030



Die Eintretenswahrscheinlichkeit für ein Ausmass von etwa 40 Todesopfern liegt im vorliegenden Fall bei etwa 5×10^{-9} pro 100 m Strassenabschnitt und Jahr, d.h. bei etwa einem Ereignis mit einem Ausmass von mindestens etwa 40 Todesopfern pro 200 Mio. Jahre.

Die Summenkurve für alle Leitstoffe für die Personenrisiken im zukünftigen Zustand mit der geplanten Bebauung B141 Fluhmühle - Lindenstrasse kommt in die untere Hälfte des Übergangsbereichs zu liegen. Der Verlauf der Summenkurve im Übergangsbereich wird durch die Transporte des Leitstoffes Benzin dominiert.

4.1.3 Risikobeurteilung

Die Summenkurve für alle Leitstoffe für Personenrisiken im Ist Zustand kommt bei kleinen Ausmasswerten nur ganz knapp in den Übergangsbereich gemäss den Beurteilungskriterien des BAFU (siehe Anhang D) zu liegen. Die zu erwartende Verkehrszunahme in Zukunft (Jahr 2030) erhöht das Risiko nur geringfügig. Die Summenkurve für die Zukunft mit den Nutzungen gemäss Bebauungsplan B141 kommt in die untere Hälfte des Übergangsbereichs zu liegen.

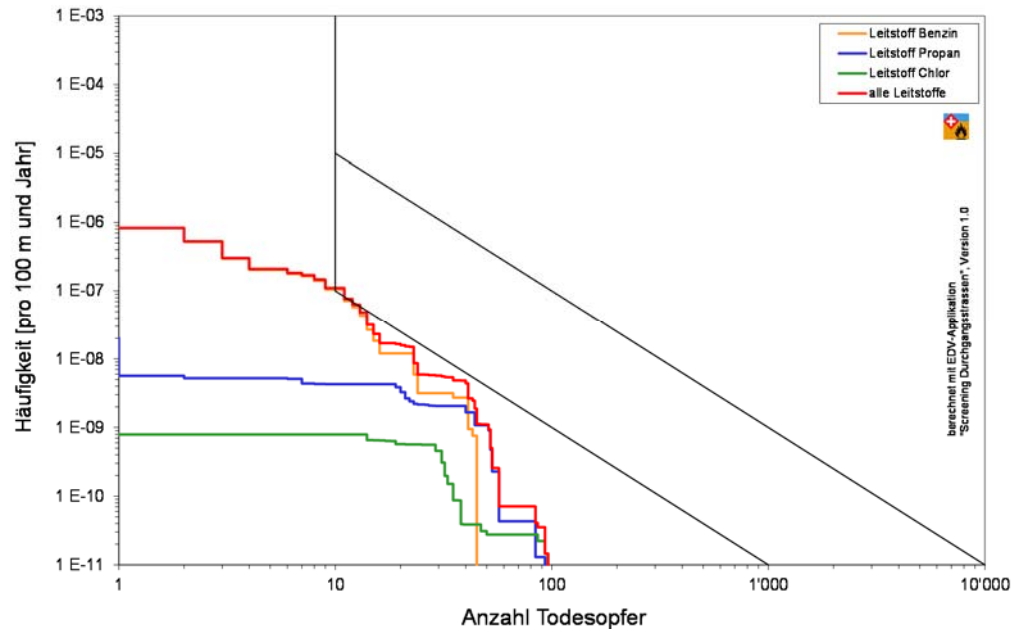
Liegt die Summenkurve für einen Schadenindikator (teilweise) im Übergangsbereich, so führt die Vollzugsbehörde eine Interessenabwägung nach Artikel 7 Absatz 2 Buchstabe a der Störfallverordnung durch. Fällt diese positiv aus, d.h. überwiegen die privaten und öffentlichen Interessen am Betrieb, so ist das Risiko tragbar. Fällt die Interessenabwägung negativ aus, d.h. überwiegen die Schutzbedürfnisse der Bevölkerung oder der Umwelt, wird von der Vollzugsbehörde eine Zielvorgabe für den Verlauf der Summenkurve verfügt.

Risikomindernde Massnahmen sollten deshalb in der Detailplanung insbesondere in den Baubereichen unmittelbar entlang der Hauptstrasse geprüft werden. Risikomindernde Massnahmen am Gebäude sind z. B. eine geeignete strassenabgewandte Anordnung von Fluchtwegen, möglichst wenig strassenseitige Fassadenöffnungen (keine Luftansaugstellen, möglichst wenig Fensterflächen, etc.).

4.2 Fluhmühlerain

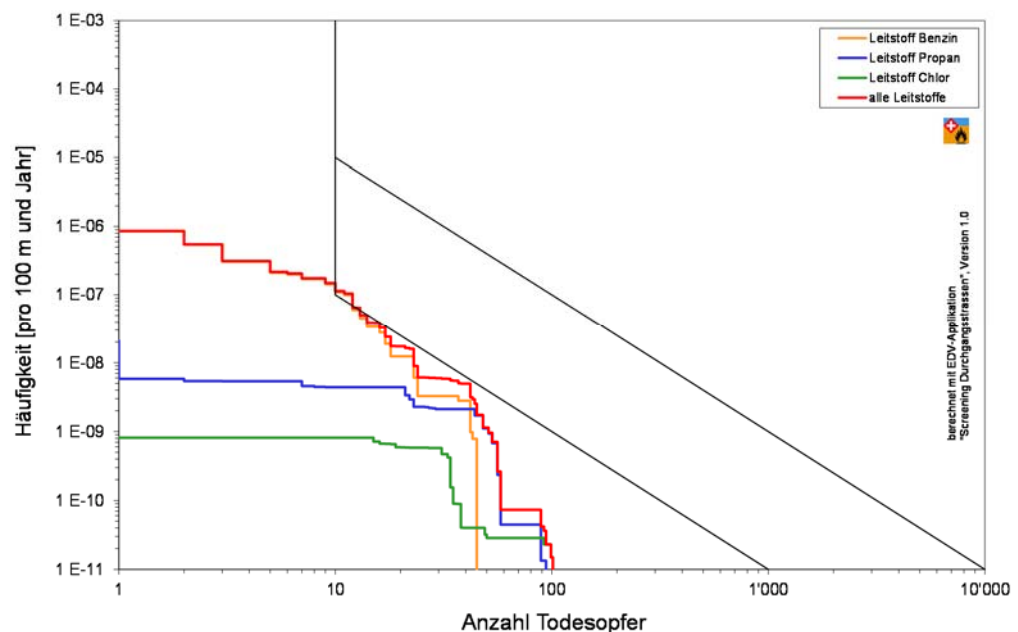
4.2.1 Ist-Zustand

Abb. 6 W-A-Diagramm **Fluhmühlerain** Personenrisiken im **Ist-Zustand**



4.2.2 Zukunft mit Bebauungsplan Fluhmühle – Lindenstrasse (B141)

Abb. 7 W-A-Diagramm **Fluhmühlerain** Personenrisiken für den **zukünftigen Zustand** gemäss **Bebauungsplan B141 Fluhmühle - Lindenstrasse** und der Verkehrsfrequenz 2030)



4.2.3 Risikobeurteilung

Eine schwere Schädigung der Bevölkerung (> 10 Todesopfer) ist nicht ganz auszuschliessen, die Eintretenswahrscheinlichkeit ist aber hinreichend klein. Die Summenkurve für alle Leitstoffe für Personenrisiken liegt unter der Grenzlinie für die Ausschlusskriterien gemäss Screening-Methodik, sie liegt mit kleinen Ausmasswerten nur wenig im Übergangsbereich gemäss den Beurteilungskriterien des BAFU (siehe Anhang D). Somit ist das Personenrisiko ausgehend von den Gefahrguttransporten auf dem Fluhmühlerain im Ist-Zustand und mit den zukünftigen Nutzungen gemäss Bebauungsplan B141 tragbar.

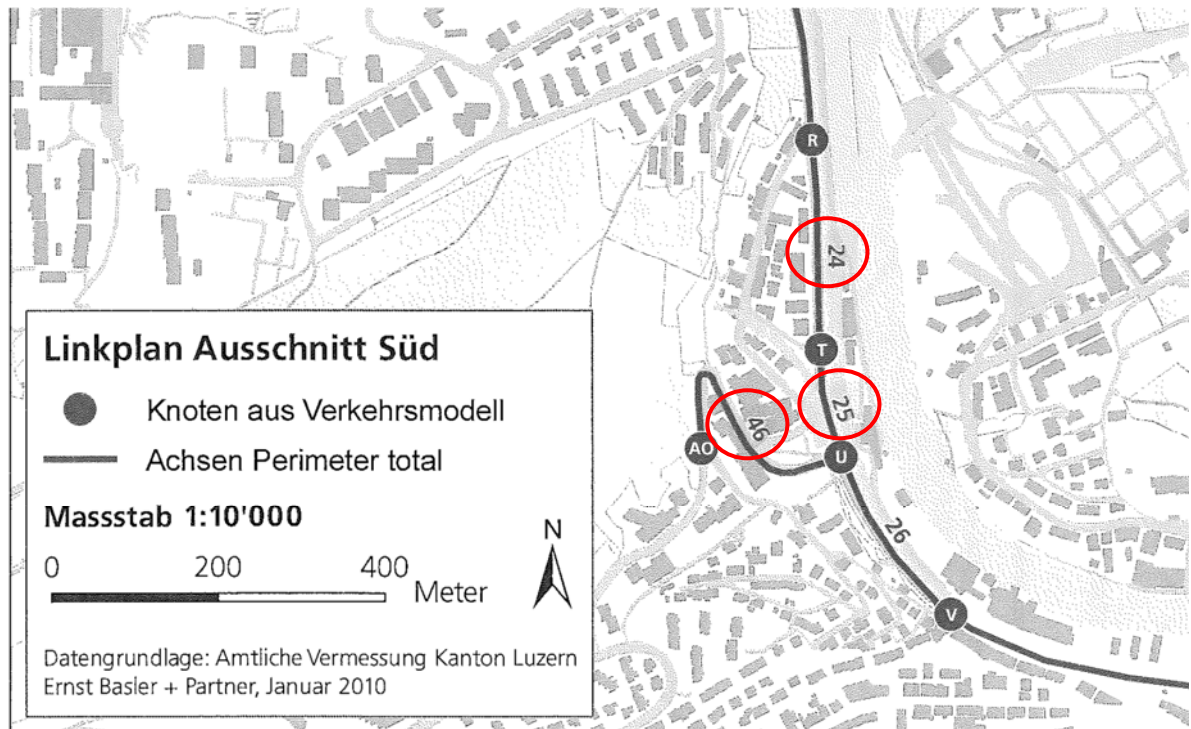
Anhang

- A Grundlagen Verkehrszahlen
- B Eingabedatei EDV-Applikation
- C Zukünftige Nutzungen Bebauungsplan B141
- D Beurteilungskriterien
- E Grundlagen und Literatur

A Grundlagen Verkehrszahlen

Lage der Strassenabschnitte

Abb. 8 Lage der Strassenabschnitte mit den Verkehrsdaten



(Auszug aus K 13 Luzern Nord Gesamtverkehrssystem, Gesamtprojekt, UVB-Hauptuntersuchung (Teil Betriebsphase), Vorprojekt, IG „Epsilon plus“, Dokument-Nr. 343 510 vom 31.3.2010)

B Eingabedatei EDV-Applikation

Folgende Inputdaten sind für die Screening-Methodik für den untersuchten Streckenabschnitt verwendet worden:

B1 Hauptstrasse

Thema	Grösse	Einheit	Eingabewerte Element 1	Eingabewerte Element 2	Eingabewerte Element 3
Bearbeitungsangaben	Bearbeiter	-	JK		
	Bearbeitungsdatum	-			
Elementidentifikation	Kurzbezeichnung (z.B. Elementnummer)	-	Ist Zustand (2016)	Zukunft (2030)	Zukunft (2030)
	Bezeichnung Strasse	-	Hauptstrasse	Hauptstrasse	Hauptstrasse
	Ortsangabe (z.B. Kilometrierung)	-			
	Kanton	-			
	Zusatzangabe	-			
	Segmentbezeichnung	-	B141	B141	Verkehr 2030, ohne B141
gleiche Eingabe für alle Elemente eines Segments (für Dokumentation!)					
Ausschlusskriterien	Beurteilung Ausschlusskriterien	-			
Strassenmerkmale und Verkehrsaufkommen					
Elementlänge	Elementlänge	km	0.25	0.25	0.25
Strassenmerkmale	Strasstyp	-	strasse mit Kreuzung, v <= 80 km/h, Gegenverkehr	strasse mit Kreuzung, v <= 80 km/h, Gegenverkehr	strasse mit Kreuzung, v <= 80 km/h, Gegenverkehr
	Anzahl Fahrspuren pro Richtung	-	2	2	2
Verkehrsaufkommen (LS: Leitstoff)	DTV (Summe über beide Fahrrichtungen)	Fzg/Tag	18'500	20'000	20'000
	Anteil Schwerverkehr (SV)	% des DTV	3.7%	3.7%	3.7%
	Anteil Gefahrguttransporte (Ggt) am Schwerverkehr	% des SV	8%	8%	8%
	Anteil LS Benzin an Gefahrguttransporten	% der Ggt	60%	60%	60%
	Anteil LS Propan an Gefahrguttransporten	% der Ggt	4.0%	4.0%	4.0%
	Anteil LS Chlor an Gefahrguttransporten	% der Ggt	0.05%	0.05%	0.05%
	Anteil LS Epichlorhydrin an Gefahrguttransporten	% der Ggt	1.5%	1.5%	1.5%
	Korrekturfaktor lokale Unfallrate	-	1	1	1
	Transportanteil während Arbeitszeit (0800-1700 Uhr Mo-Fr)	-	70%	70%	70%
Personenrisiken					
Personendichten Anzahl Arbeitsplätze (Vollzeit-Äquivalent) zusätzliche Personen Nahbereich	Wohnbevölkerung				
	0 - 50 m	Pers./km ²	11'790	11'790	11'790
	50 - 200 m	Pers./km ²	3'850	4'350	3'850
	200 - 500 m	Pers./km ²	1'050	1'050	1'050
	0 - 50 m	Pers./km ²	1'100	5'300	1'100
	50 - 200 m	Pers./km ²	850	850	850
	200 - 500 m	Pers./km ²	100	100	100
	0 - 50 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km ²	0	0	0
	50 - 200 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km ²	0	0	0
	0 - 50 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km ²	0	0	0
	50 - 200 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km ²	2'000	2'000	2'000
	0 - 50 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	800	800	800
	50 - 200 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	500	500	500
	0 - 50 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	0	0	0
	50 - 200 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	0	0	0
Anzahl Fahrzeuge (für Berechnung Staubbildung)	DTV-Anteil während Arbeitszeit (45 Std./Woche)	% des DTV	53%	53%	53%
	DTV-Anteil während restlicher Transportzeit (57 Std./Woche)	% des DTV	38%	38%	38%
Abirren von Strasse	Fahrzeugrückhaltesystem	-	kein Fahrzeugrückhaltesystem	kein Fahrzeugrückhaltesystem	kein Fahrzeugrückhaltesystem
Lage Strasse	Strassenquerschnitt	-	mindestens einseitig offen	mindestens einseitig offen	mindestens einseitig offen
Selbstrettung	seitliche Zugänglichkeit Strasse	-	mindestens einseitig gut	mindestens einseitig gut	mindestens einseitig gut

Die Unfall- und damit Freisetzungsrates ist ortsspezifisch und wird mit einem Korrekturfaktor zwischen 0.1 (stark unterdurchschnittliche Freisetzungsrates) und 10 (stark überdurchschnittliche Freisetzungsrates) berücksichtigt. In der vorliegenden Risikoberechnung wird der Korrekturfaktor 1 eingesetzt.

B2 Fluhmühlerain

Thema	Grösse	Einheit	Eingabewerte Element 1	Eingabewerte Element 2	
Bearbeitungsangaben	Bearbeiter	-			
	Bearbeitungsdatum	-			
Elementidentifikation	Kurzbezeichnung (z.B. Elementnummer)	-	Ist Zustand (2016)	Zukunft (2030)	
	Bezeichnung Strasse	-	Fluhmühlerain	Fluhmühlerain	
	Ortsangabe (z.B. Kilometrierung)	-			
	Kanton	-			
	Zusatzangabe	-			
	gleiche Eingabe für alle Elemente eines Segments (für Dokumentation)!	Segmentbezeichnung	-	B141	B141
Ausschlusskriterien	Beurteilung Ausschlusskriterien	-			
Strassenmerkmale und Verkehrsaufkommen					
Elementlänge	Elementlänge	km	0.1	0.1	
Strassenmerkmale	Strasstyp	-	strasse mit Kreuzung, v <= 80 km/h, Gegenverkehr	strasse mit Kreuzung, v <= 80 km/h, Gegenverkehr	
	Anzahl Fahrspuren pro Richtung	-	2	2	
Verkehrsaufkommen	DTV (Summe über beide Fahrtrichtungen)	Fzg/Tag	9'500	9'800	
	Anteil Schwerverkehr (SV)	% des DTV	3.8%	3.8%	
	Anteil Gefahrguttransporte (Ggt) am Schwerverkehr	% des SV	8%	8%	
	Anteil LS Benzin an Gefahrguttransporten	% der Ggt	60%	60%	
	Anteil LS Propan an Gefahrguttransporten	% der Ggt	4.0%	4.0%	
	Anteil LS Chlor an Gefahrguttransporten	% der Ggt	0.05%	0.05%	
	Anteil LS Epichlorhydrin an Gefahrguttransporten	% der Ggt	1.5%	1.5%	
	Korrekturfaktor lokale Unfallrate	-	1	1	
	Transportanteil während Arbeitszeit (0800-1700 Uhr Mo-Fr)	-	70%	70%	
Personenrisiken					
Personendichten	Wohnbevölkerung	0 - 50 m	Pers./km ²	16'100	16'100
		50 - 200 m	Pers./km ²	5'100	5'100
		200 - 500 m	Pers./km ²	5'500	5'500
	Anzahl Arbeitsplätze (Vollzeit-Äquivalent)	0 - 50 m	Pers./km ²	2'000	3'000
		50 - 200 m	Pers./km ²	600	900
		200 - 500 m	Pers./km ²	600	600
	zusätzliche Personen Nahbereich	0 - 50 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km ²	0	0
		50 - 200 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km ²	0	0
		0 - 50 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km ²	0	0
		50 - 200 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km ²	1'700	1'700
		0 - 50 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	0	0
		50 - 200 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	200	200
		0 - 50 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	0	0
		50 - 200 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	0	0
	Anzahl Fahrzeuge (für Berechnung Staubildung)	DTV-Anteil während Arbeitszeit (45 Std./Woche)	% des DTV	53%	53%
		DTV-Anteil während restlicher Transportzeit (57 Std./Woche)	% des DTV	38%	38%
Abirren von Strasse	Fahrzeugrückhaltesystem	-	kein Fahrzeugrückhaltesystem	kein Fahrzeugrückhaltesystem	
Lage Strasse	Strassenquerschnitt		mindestens einseitig offen	mindestens einseitig offen	
Selbstrettung	seitliche Zugänglichkeit Strasse		mindestens einseitig gut	mindestens einseitig gut	

C Zukünftige Nutzungen Bebauungsplan B141

Tab. 2 Übersicht zukünftige Nutzungen im Gebiet des Bebauungsplans B141 Fluhmühle – Lindenstrasse (Annahmen basierend auf Entwurf der Vorschriften vom 26.11.2015 und zusätzlichen Informationen durch Stadtentwicklung Luzern, Bereich Raumentwicklung)

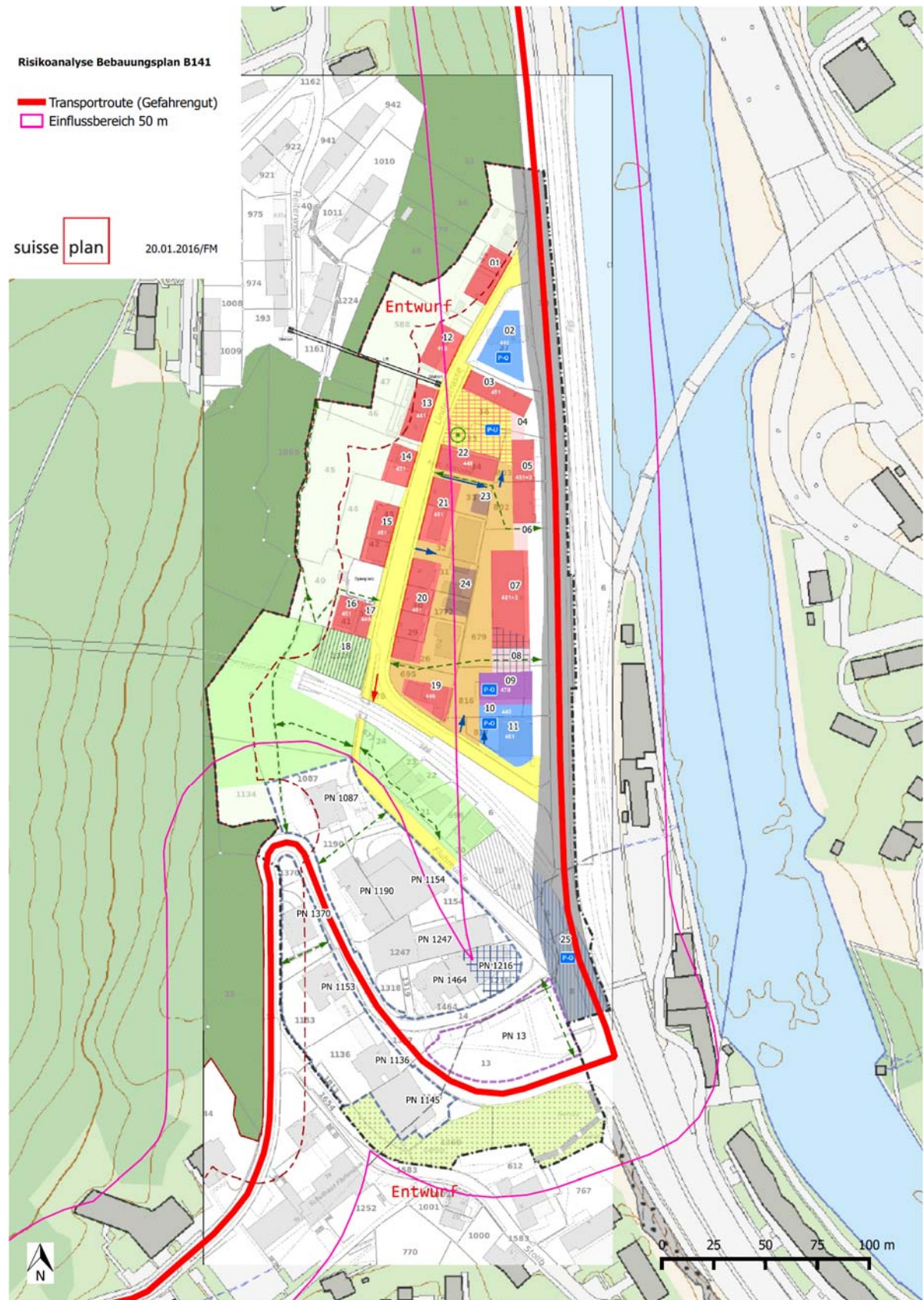
Belegungsannahmen Bebauungsplan B 141 Fluhmühle-Lindenstrasse, Luzern

Gebäude_ID / Parzellennummer (PN)	Artikel im Entwurf Vorschriften	Abstandsbereich	Grundfläche	Terrainhöhe	Dachkote	Gebäudehöhe	Geschosszahl (durchschnitt- Geschosshöhe 3 m)	Schätzung Geschosszahl für Risikoanalyse	max. Geschossflächen (GF)	Wohnnutzung			Gewerbe-, Dienstleistungsbetriebe und Läden						Bemerkungen
										Anteil in Prozent	Anteil in Fläche	Anzahl Personen	Dienstleistungs- und Büronutzung eher intensiv (Anzahl Beschäftigte und Kunden in etwa ausgeglichen z.B. Coiffeur oder nur Beschäftigte)			Dienstleistungsnutzung eher extensiv (wenige Kunden und wenig Beschäftigte z.B. Autovertreter)			
													Anteil in Prozent	Anteil in Fläche	Anzahl Beschäftigte / Kunden	Anteil in Prozent	Anteil in Fläche	Anzahl Beschäftigte / Kunden	
			m²	müM	müM	m			m²	%	m²	50 m² pro Person	%	m²	50 m² pro Person	%	m²	100 m² pro Person	
1	Art. 7 + 8	0-50m	320	434	448	14	4.7	3.5	1120	71%	795	16	29%	325	6	0%	0	0	Pflicht: Schrägdach
2	Art. 10	0-50m	470	434	445	11	3.7	3	1410	0%	0	0	100%	1410	28	0%	0	0	
3	Art. 7 + 8	0-50m	310	433	451	18	6.0	5.5	1705	82%	1398	28	0%	0	0	18%	307	3	Pflicht: Schrägdach
4	Art. 9	0-50m	70	433	451	18	6.0	5	350	80%	280	6	0%	0	0	20%	70	1	Durchgang im EG
5	Art. 8	0-50m	430	433	454	21	7.0	5.5	2365	73%	1726	35	0%	0	0	27%	639	6	
6	Art. 9	0-50m	90	433	451	18	6.0	5	450	80%	360	7	0%	0	0	20%	90	1	Durchgang im EG
7	Art. 8 + 13	0-50m	850	433	454	21	7.0	5.5	4675	73%	3413	68	0%	0	0	27%	1262	13	
8	Art. 9 + 13	0-50m	210	433	454	21	7.0	5	1050	80%	840	17	0%	0	0	20%	210	2	Durchgang im EG
9	Art. 12	0-50m	400	433	470	37	12.3	10	4000	50%	2000	40	0%	0	0	50%	2000	20	
10	Art. 10	0-50m	210	433	440	7	2.3	2	420	0%	0	0		0	0	100%	420	4	
11	Art. 10	0-50m	430	433	451	18	6.0	4	1720	0%	0	0	50%	860	17	50%	860	9	
12	Art. 7	0-50m	300	434	448	14	4.7	3.5	1050	71%	746	15	29%	305	6	0%	0	0	Pflicht: Schrägdach
13	Art. 7	50-200m	290	434	451	17	5.7	4.5	1305	78%	1018	20	22%	287	6	0%	0	0	Pflicht: Schrägdach
14	Art. 7	50-200m	230	434	451	17	5.7	4.5	1035	78%	807	16	22%	228	5	0%	0	0	Pflicht: Schrägdach
15	Art. 7	50-200m	390	435	451	16	5.3	4.5	1755	78%	1369	27	22%	386	8	0%	0	0	Pflicht: Schrägdach
16	Art. 7	50-200m	190	437	451	14	4.7	3.5	665	71%	472	9	29%	193	4	0%	0	0	Pflicht: Schrägdach
17	Art. 7	50-200m	100	436	440	4	1.3	1	100	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	
18	Art. 19	50-200m	590	435	438	3	1.0	1	590	0%	0	0	100%	590	12	0%	0	0	container 13
19	Art. 7	50-200m	280	434	448	14	4.7	4	1120	75%	840	17	0%	0	0	25%	280	3	
20	Art. 7	50-200m	690	433	451	18	6.0	5.5	3795	82%	3112	62	0%	0	0	18%	683	7	Pflicht: Schrägdach gleis 13
21	Art. 7	0-50m	425	433	451	18	6.0	5.5	2337.5	82%	1917	38	0%	0	0	18%	421	4	Pflicht: Schrägdach
22	Art. 7	0-50m	330	433	448	15	5.0	4.5	1485	78%	1158	23	22%	327	7	0%	0	0	Restaurant "Schlüssel" Pflicht: Schrägdach
23	Art. 14	0-50m	70	-	-	7	2.3	2	140	0%	0	0	100%	140	3	0%	0	0	
24	Art. 14	0-50m	260	-	-	7	2.3	2	520	0%	0	0	100%	520	10	0%	0	0	
25	Art. 11	0-50m	1200	-	-	-	1.0	1	1200	0%	0	0	100%	1200	24	0%	0	0	

Gebäude_ID / Parzellennummer (PN)	Untersteht folgendem Artikel in den Vorschriften	Abstandsbereich	Grundfläche	Terrainhöhe	Dachkote	Gebäudehöhe	Geschoss- zahl (durchschnitt. Geschosshöhe 3 m)	Schätzung Geschosshöhe für Risikoanalyse	max. Geschossflächen (GF)	Wohnnutzung			Gewerbe-, Dienstleistungsbetriebe und Läden						Bemerkungen
										Anteil in Prozent	Anteil in Fläche	Anzahl Personen	Dienstleistungs- und Büronutzung eher intensiv (Anzahl Beschäftigte und Kunden in etwa ausgeglichen z.B. Coiffeur oder nur Beschäftigte)			Dienstleistungsnutzung eher extensiv (wenige Kunden und wenig Beschäftigte z.B. Autovertreter)			
													Anteil in Prozent	Anteil in Fläche	Anzahl Beschäftigte / Kunden	Anteil in Prozent	Anteil in Fläche	Anzahl Beschäftigte / Kunden	
			m²	müM	müM	m			m²	%	m²	50 m² pro Person	%	m²	50 m² pro Person	%	m²	100 m² pro Person	
PN 1087	Art. 5	0-50m	300	-	-	-	-	10	3000	80%	2400	48	0%	0	0	20%	600	6	
PN 1190	Art. 5	0-50m	450	-	-	-	-	7	3150	80%	2520	50	0%	0	0	20%	630	6	
PN 1464	Art. 5	0-50m	280	-	-	-	-	9	2520	80%	2016	40	0%	0	0	20%	504	5	
PN 1136	Art. 5	0-50m	290	-	-	-	-	5	1450	100%	1450	29	0%	0	0	0%	0	0	
PN 1153	Art. 5	0-50m	290	-	-	-	-	8	2320	100%	2320	46	0%	0	0	0%	0	0	
Sockelge- schosse im Perimeter Gebäude- gruppen	Art. 5	0-50m	1667.5	-	-	12	4.0	3	5002.5	0%	0	0		0	0	100%	5003	50	
PN 13	Art. 13	0-50m	300	-	476	40	13.3	13	3900	75%	2925	59	25%	975	19.5	0%	0	0	

ID Nummer: siehe nachfolgende Abb. 9

Abb. 9 Einflussbereich der Durchgangsstrassen mit ID Nummern der Baubereiche

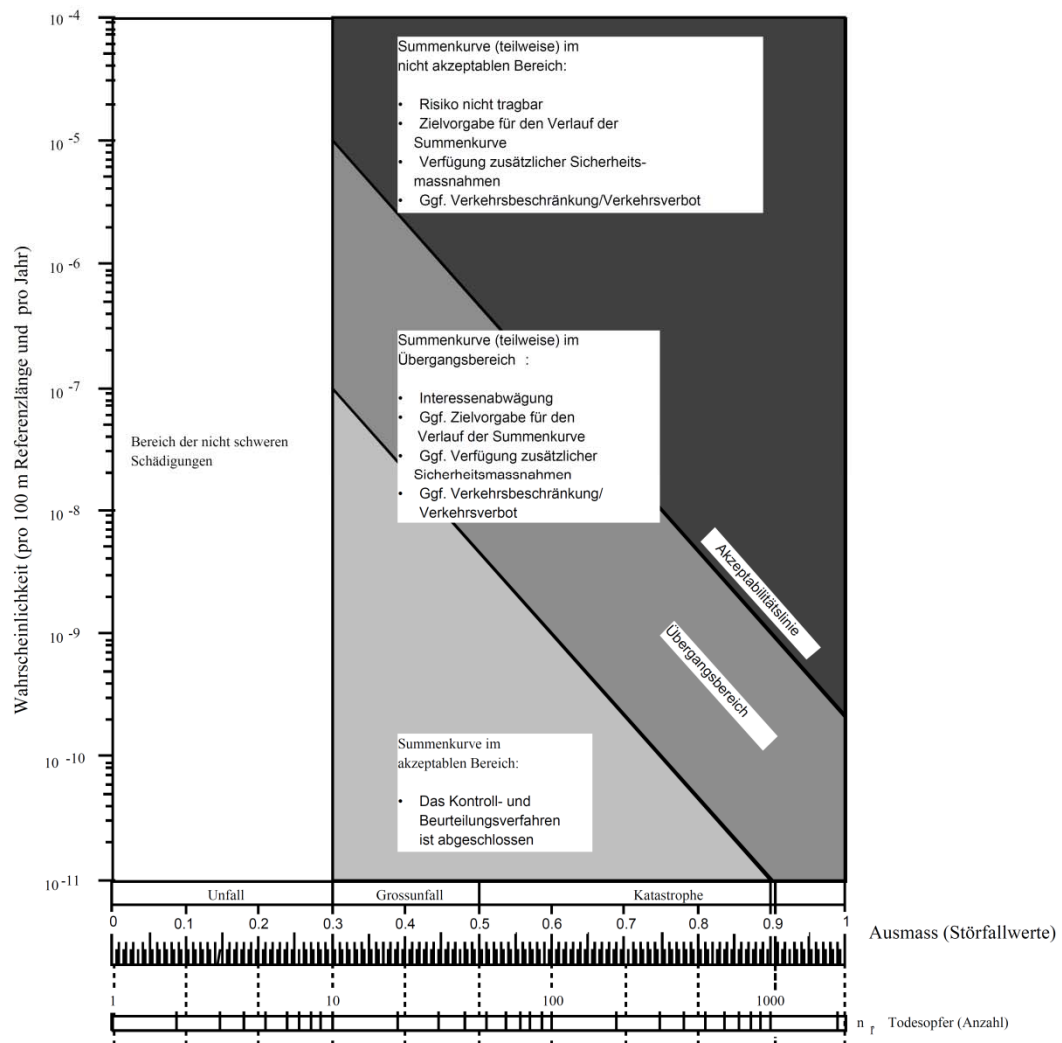


D Beurteilungskriterien

Beurteilungskriterien zur Störfallvorsorge, BAFU

Abb. 10 W-A-Diagramm mit Kriterien zur Beurteilung des Risikos (StfV)

Figur 2: Zuteilung von Störfallwerten



Quelle: BAFU, Beurteilungskriterien II zur Störfallvorsorge, Richtlinie für Verkehrswege, August 2001

Grenzlinie für Ausschlusskriterien

Abb. 11 W-A-Diagramm mit Lage der Grenzlinie als Basis für Ausschlusskriterien

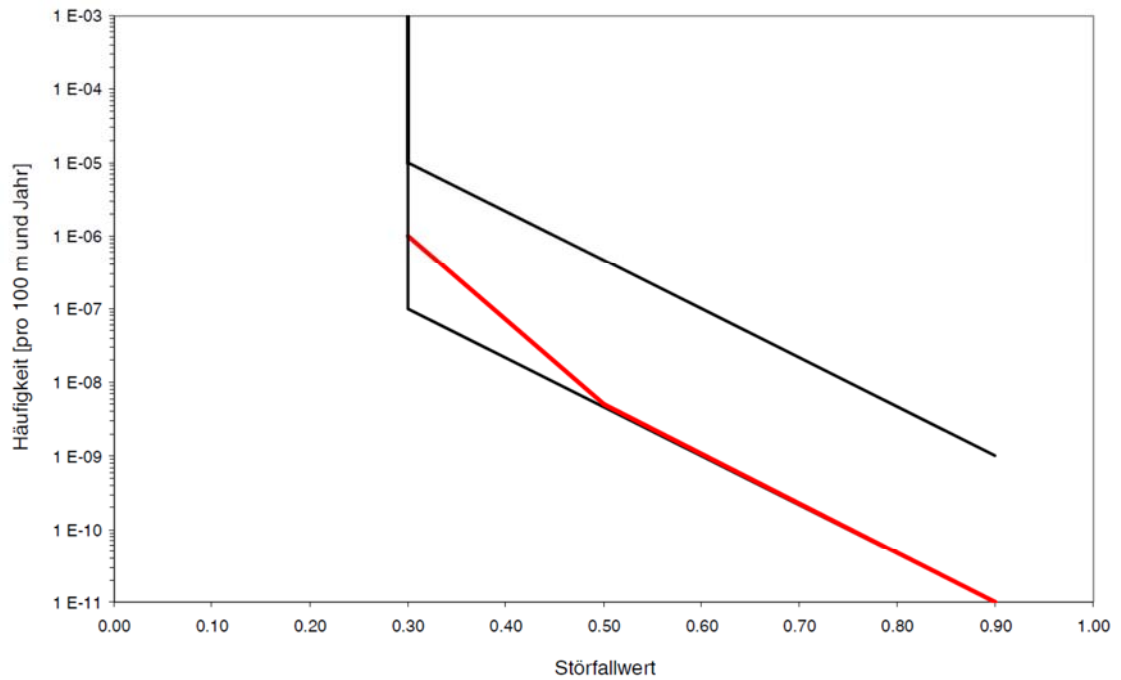


Abbildung 30: Lage der Grenzlinie, auf welcher die abgeleiteten Ausschlusskriterien basieren (rote Linie)

Quelle: Bericht zur Screening-Methodik für Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen, EBP, 1.4.2010

E Grundlagen und Literatur

Projektunterlagen

Bebauungsplan Fluhmühle – Lindenstrasse B 141, Plan-Nr. B141 vom 09.09.2015

Bebauungsplan B141 Fluhmühle-Lindenstrasse, Vorschriften (Entwurf vom 26.11.2015 zuhanden suisseplan)

Diverse Emails und Telefonauskünfte der Abteilung Stadtentwicklung der Stadt Luzern, Bereich Raumentwicklung, Herr M. Bähler

Grundlagen und Literatur

Auszug Konsultationskorridor Kanton Luzern (uwe, 3.9.2015)

Gesamtübersicht der Verkehrszählraten 2014, Verkehr und Infrastruktur (vif), Kanton Luzern

K 13 Luzern Nord Gesamtverkehrssystem, Gesamtprojekt, UVB-Hauptuntersuchung (Teil Betriebsphase), Vorprojekt, IG „Epsilon plus“, Dokument-Nr. 343 510 vom 31.3.2010

K 13 Luzern Nord Gesamtverkehrssystem, Seetalplatz, Störfallbericht, Auflageprojekt, IG „Epsilon plus“, Dokument-Nr. 343 805 vom 1.9.2011

SIA Merkblatt 2018 - Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben, November 2004

Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen, Bedienungsanleitung EDV-Applikation "Screening Durchgangsstrassen" Version 1.0, Ernst Basler + Partner AG, 12. April 2011

Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen - Dokumentation Screening-Methodik, Ernst Basler + Partner AG, 1. April 2010

Muster-Kurzbericht für die K4A im Kanton Luzern (Ortsdurchfahrt Kriens), Umsetzung Screening-Methodik für Durchgangsstrassen, Ernst Basler + Partner AG, 14. Oktober 2010

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2008: Handbuch I zur Störfallverordnung (StFV). Vollzugshilfe für Betriebe mit Stoffen, Zubereitungen oder Sonderabfällen, Umwelt-Vollzug Nr. 0818

Bundesamt für Umwelt (BAFU, ehemals BUWAL), 1996: Beurteilungskriterien I zur Störfallverordnung, Reihe Vollzug Umwelt

Bundesamt für Umwelt (BAFU, ehemals BUWAL), 2001: Beurteilungskriterien II zur Störfallverordnung, Reihe Vollzug Umwelt