



Version 1.0 / 19.03.2018 / UW 18-6030

# Studienauftrag Wygart, Sempach

## Risikobericht nach Störfallverordnung

### Auftraggeber

Einwohnergemeinde Sempach  
Stadtstrasse 8  
6204 Sempach

### Verfasser

IPSO ECO AG  
Sonnmatthof 1  
6023 Rothenburg



Marcel Gabriel  
Projektleiter Störfall



Patrik Affentranger  
Geschäftsführer

**Änderungsverzeichnis**

Version	Datum	Kapitel	Änderung	Autor
Entwurf	19.03.2018	Alle	Berichtserstellung	MG

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>1</b>
1.1	Einleitung	1
1.2	Schwellenwert für Relevanz	1
1.3	Projekt Wygart (Planungsstand März 2018)	2
<b>2</b>	<b>Methodik</b>	<b>2</b>
2.1	Vorgehen	2
2.2	Randbedingungen	2
2.2.1	Verkehrszahlen	2
2.2.2	Perimeter	3
2.2.3	Personendichten	4
<b>3</b>	<b>Risiken als WA-Diagramm dargestellt</b>	<b>5</b>
3.1	Vorbemerkungen	5
3.2	Risikoverlauf	5
3.3	Sensitivität	6
3.3.1	Risiko des Projekts (V2) detaillierter	6
3.3.2	Weitere theoretische Varianten	7
<b>4</b>	<b>Fazit</b>	<b>7</b>

**ANHANGVERZEICHNIS**

<b>Anhang 1</b>	<b>Bevölkerungsdichten</b>
<b>Anhang 2</b>	<b>Eingabedaten Screening Methodik</b>
<b>Anhang 3</b>	<b>WA-Diagramme</b>



# 1 AUSGANGSLAGE

## 1.1 Einleitung

Das zurzeit noch landwirtschaftlich genutzte Gebiet Wygart oberhalb der Stadt Sempach und unterhalb der Autobahn A2 soll eingezont und später überbaut werden (gelber Bereich auf Titelblatt).

Da der Perimeter im sogenannten Konsultationsbereich der Störfall-relevanten Autobahn A2 liegt (siehe Abbildung 1), sind Aussagen zum Störfallrisiko zwingend in allen raumplanerischen Bewilligungsschritten zu machen: Spätestens beim Einzonungs- und beim Gestaltungsplanverfahren ist im Rahmen des Berichts nach RPG Art 47 qualitativ Stellung zu nehmen (siehe auch Arbeitshilfe Störfallvorsorge und Raumplanung des buwd Kanton Luzern).



Abbildung 1: Konsultationsbereich entlang der A2 oberhalb Sempach, eingezeichnet Parzelle 219 (Quelle: [www.geo.lu.ch/map/technische\\_gefahren](http://www.geo.lu.ch/map/technische_gefahren) im März 2018))

Damit die notwendigen Grundlagen für den Studienauftrag bekannt sind, wird im Folgenden die Situation bezüglich der Störfallrisiken dargelegt, damit sach- und stufengerecht geplant werden kann.

Der Störfallbetrieb Nr. 118 weist keinen Konsultationsbereich auf, da er nur Umwelt- und keine Personenrisiken aufweist. Entsprechend muss auf diesen nicht weiter eingegangen werden.

## 1.2 Schwellenwert für Relevanz

Gemäss dem Entwurf der Planungshilfe des Bundes - welche sich zurzeit in Erarbeitung befindet - wird möglicherweise künftig ein Schwellenwert von 150 Personen pro Hektar für die Risikorelevanz festgelegt werden. Für das Projekt Wygart mit rund 100 Wohnungen à rund 2 Personen<sup>1</sup> und einem Perimeter von 2.2ha ergibt sich eine Personendichte von 91P/ha, was unter dieser künftigen Schwelle liegen

<sup>1</sup> Mündliche Auskunft D. Stalder, Zeitraum Planungen (Planungsstand Mitte Februar 2018)



würde. Da dieser Schwellenwert aber noch nicht gilt, und der Kanton noch über wenig Erfahrung damit besitzt, kann diese Zahl nur als grobe Einschätzung herangezogen werden.

Risiko-erhöhend kommt der unüblich hohe Schwerverkehrsanteil im entsprechenden Streckenabschnitt hinzu, sodass dieser Schwellenwert - welcher für normale Situationen gilt - wieder in Frage gestellt wird.

### 1.3 Projekt Wygart (Planungsstand März 2018)

Im Gebiet Wygart ist eine reine Wohnnutzung geplant, Auf einem Gebiet von 2.2ha sind rund 70-80 Wohnungen geplant. Es wird mit einem Flächenbedarf von rund 130 bis 150m<sup>2</sup> Land pro Person<sup>2</sup> gerechnet. Das ergibt insgesamt rund 150 bis 170 Personen oder eine Dichte von 67 bis 77P/ha.

## 2 METHODIK

### 2.1 Vorgehen

Die Risikosituation wird mit Hilfe der Screeningmethodik für Durchgangsstrassen (Dokumentation und Berechnungstabellen im Internet greifbar) beurteilt. Sie entspricht dem üblichen Vorgehen im Rahmen der Koordination von Raumplanung und Störfallvorsorge.

### 2.2 Randbedingungen

#### 2.2.1 Verkehrszahlen

Die greifbaren Verkehrszahlen zeigen sich folgendermassen.

		2014	2015	2016	Wahl für Modellierung
DTV <sup>3</sup>	Fz/d	53'613	54'621	56'809	60'000
Anteil Schwerverkehr	%	9.9	12.8	7.6	8.0

Tabelle 1: Automatische Zählstelle des Bundes Nr. 304 auf der A2 Eich, Sursee-Sempach

Aufgrund von Baustellen war der Schwerverkehrsanteil in den Jahren 2014 und 2015 erhöht. In den entsprechenden Messreihen sind auch nicht alle Monate aufgezeichnet. Im Jahr 2016 hat sich die Situation wieder normalisiert. Für die Modellierung wird mit etwas Reserve und aufgerundeten Zahlen gerechnet.

<sup>2</sup> Mündliche Auskunft V. Ly, Zeitraum Planungen im März 2018

<sup>3</sup> Durchschnittlicher täglicher Verkehr





Für die Modellierung wird der relevante Autobahnabschnitt in seitliche Abstandsbereiche eingeteilt im Abstand 50m 200m und 500m wie nachfolgende Abbildung zeigt:

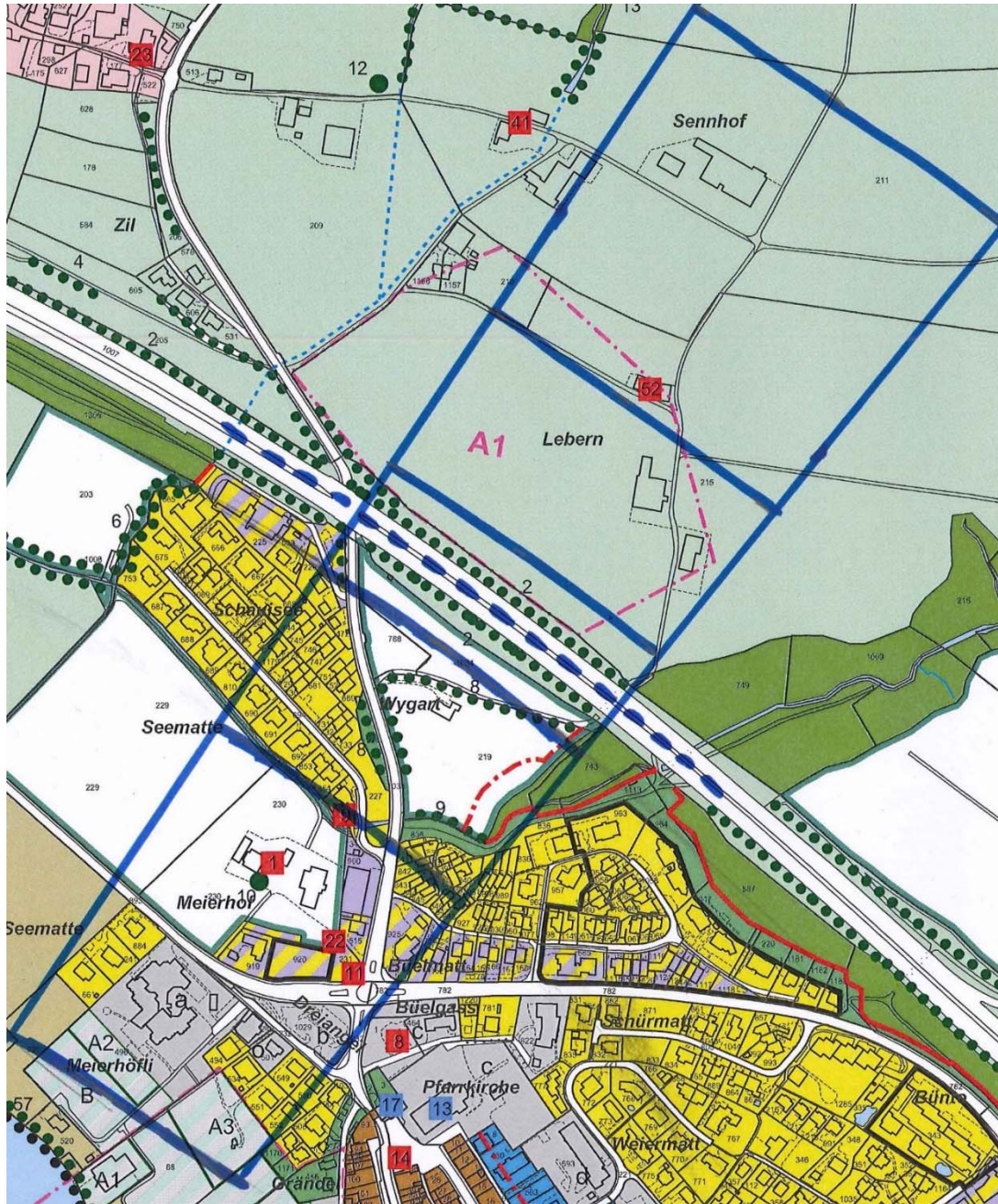


Abbildung 2: Unterteilung des relevanten Autobahnabschnitts in die Abstandsbereiche 1 (0-50m), 2 (50-200m) und 3 (200-500m). Hintergrund bildet der aktuelle Zonenplan der Stadt Sempach.



In Rücksprache mit B. Häfliger von der Gemeinde Sempach wurden für die Berechnung die Personendichten pro Bauzone (siehe Abbildung 2) gemäss Anhang 1 zugrunde gelegt.

Für das Altersheim (im 3. Abstandsbereich Südwest) wurde eine Belegung von 62 Personen plus 25 Arbeitende verwendet.

Für Wygart wird mit einer Dichte von 80 Wohnenden pro Hektare gerechnet.

Um die Sensitivität der Problematik aufzuzeigen, werden vier verschiedene Varianten gerechnet:

Variante 1: Personendichten mit geltendem Zonenplan

Variante 2: Personendichten mit geltendem Zonenplan und dem Projekt Wygart

Variante 3: Nur die Personen welche am Autobahnverkehr teilnehmen

Variante 4: Doppelte Personendichten mit geltendem Zonenplan und dem Projekt Wygart

Für die Modellierung wurden folgende Zahlen zugrunde gelegt:

		Abstandsbereich 1 (0-50m)	Abstandsbereich 2 (50-200m)	Abstandsbereich 3 (200-500m)
V1: ohne Wygart	E/ha	2.6	15.7	15.1
	A/ha	1.4	2.6	1.0
V2: mit Wygart	E/ha	15.3	33.0	15.1
	A/ha	1.9	3.3	1.0
V3: nur Verkehr	E/ha	0	0	0
	A/ha	0	0	0
V4: doppelte Nutzung	E/ha	30.6	66.0	30.2
	A/ha	3.8	6.5	2.0

Tabelle 2: Personendichten in Personen pro Hektare für Wohnende und Arbeitende pro Variante



### 3 RISIKEN ALS WA-DIAGRAMM DARGESTELLT

#### 3.1 Vorbemerkungen

Die Eingabedaten sind im Anhang 2 zusammenstellt, die Resultate (Details siehe Anhang 3) werden nachfolgend als Abbildungen dargestellt und besprochen.

#### 3.2 Risikoverlauf

In Abbildung 3 sind die Risikosummenkurven für den aktuellen Zonenplan einmal ohne (V1) und einmal mit (V2) dem Projekt Wygart dargestellt. Das Risiko steigt durch das Projekt leicht an und verschiebt sich von der Grenze des Übergangsbereichs in diesen hinein. Es verbleibt aber deutlich im untersten Drittel.

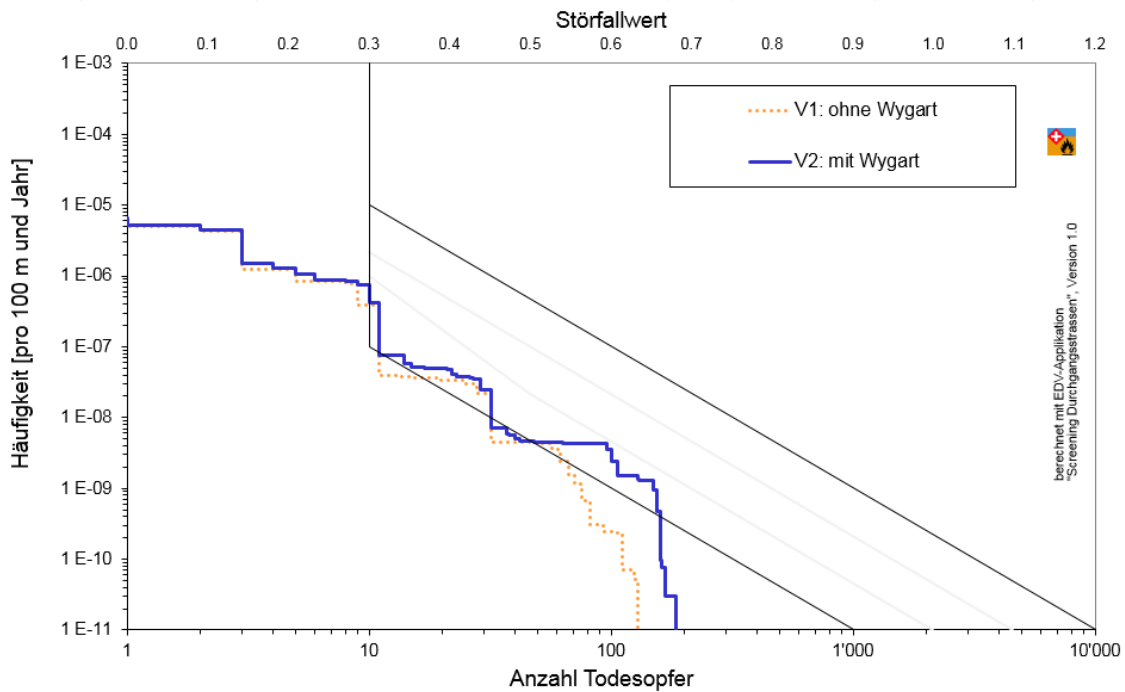


Abbildung 3: Risikosummenkurven für die Varianten 1 und 2



### 3.3 Sensitivität

#### 3.3.1 Risiko des Projekts (V2) detaillierter

Nachfolgend ist der Risikoverlauf mit Projekt Wygart detaillierter dargestellt. Es sind die Risiken für die Leitstoffe Benzin, Propan und Chlor ersichtlich.

Massgeblich für Massnahmen im ersten Abstandsbereich ist vor allem das Benzinszenario (Rot, Auswirkungen maximal bis 50m) und zweitrangig das Propangasszenario (Blau, Auswirkungen bis 200m). Chlor (Grün) mit einer grösseren Reichweite (bis 500m) spielt keine Rolle.

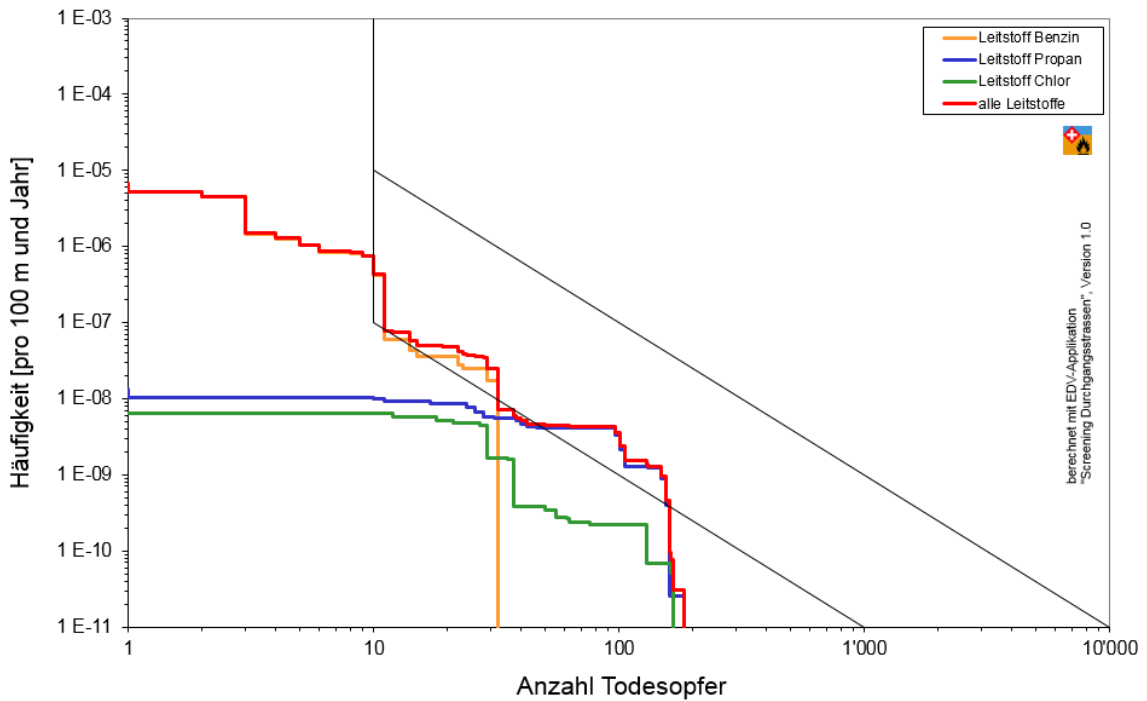


Abbildung 4: Risikosummenkurve der Variante 2 mit Leitstoffen





Zum Vergleich sollen noch die Varianten nur Verkehrsteilnehmer (V3) sowie doppelte Personendichte (V4) ausgewiesen werden.

Abbildung 5 zeigt, dass bereits der Verkehr (V3) alleine Risiken erzeugt, welche teilweise in den Übergangsbereich zu liegen kommen.

Durch die Verdoppelung der Personendichte (V4) verbleiben die Risiken des Benzinszenarios im untersten Drittel, jenes von Propan kommt in die Mitte des Übergangsbereichs zu liegen.

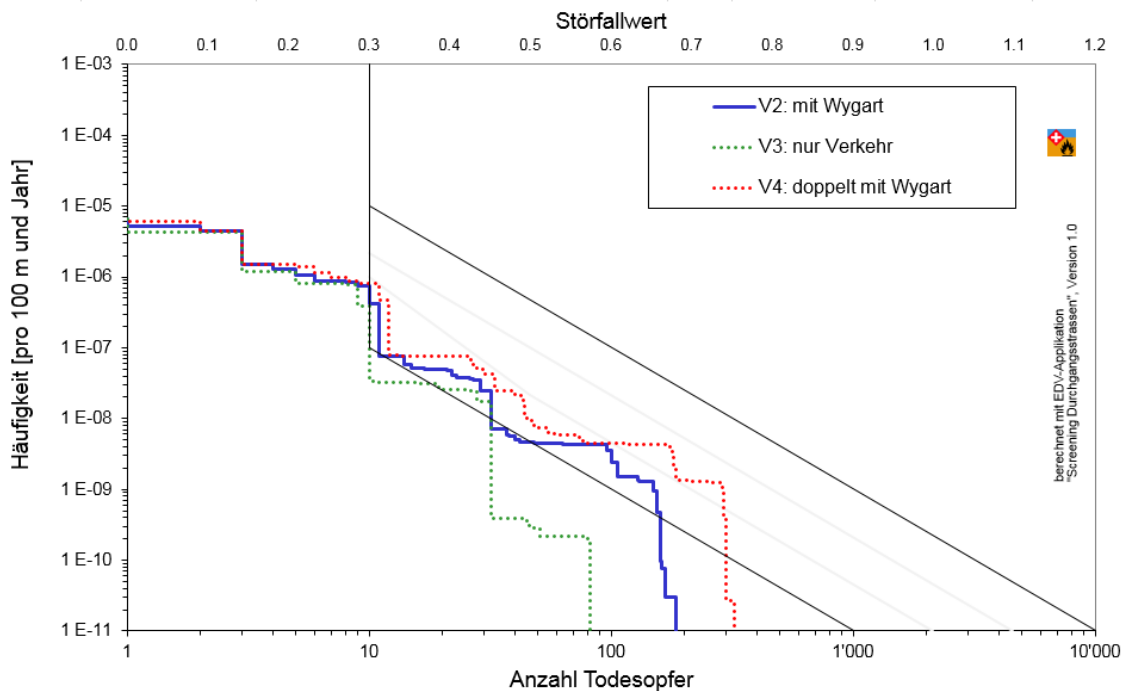


Abbildung 5: Risikosummenkurven der Varianten 2 bis 4

## 4 FAZIT

Das Risiko verbleibt auch mit dem Projekt Wygart im untersten Drittel des Übergangsbereichs. Aus Sicht des Berichtsverfassers sind keine Massnahmen zu verlangen, welche vor Auswirkungen durch Störfälle auf der Autobahn schützen.

Mögliche Schutzmassnahmen wie (allenfalls zusätzliche) Entfluchtungsmöglichkeiten auf die gefahrenabgewandte Gebäudeseite, innenliegende Treppenhäuser und hitzeresistente Fassaden mit wenig Öffnungen autobahnseits etc. bleiben freiwillig. Sie können empfohlen werden, wenn andere wichtige Aspekte (wie Wohnqualität etc.) damit nicht übermässig beeinträchtigt werden.



## **Anhang 1            Bevölkerungsdichten**

- Perimeter ohne Projekt Wygart (Variante 1)
- Perimeter mit Projekt Wygart (Variante 2) und doppelter Nutzung (Variante 4)

## Bevölkerungsdichten (ohne Wygart)

		Wohnen						Mittelwert			
Zonen	Ausnützungsziffer	Abstandsbereich Dichte P/ha	SW	SW	SW	NO	NO	NO	I	II	III
			III	II	I	I	II	III			
2-geschossige Wohnzone a	W2-a	0.35 60	13%	45%	2%						
2-geschossige Wohn- und Arbeitszone	WAr2	0.35 60	8%								
Arbeitszone	Ar	0	4%								
Zone für öffentliche Zwecke (Altersheim)	ÖZ*	60	23%								
Zone für öffentliche Zwecke (Pärke)	ÖZ**	0									
Erholungszone	ÖZ**	0	20%								
Landwirtschaftszone	EZ	3				100%	100%	100%			
Nichtbauzone		3	26%								
Überbauung Wygart		3		45%	33%						
Rest		0	6%	10%	65%						
Kontrolle			100%	100%	100%	100%	100%	100%			
<b>TOTAL (Variante 1)</b>			P/ha <b>27</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2.6</b>	<b>15.7</b>	<b>15.1</b>
			P/km <sup>2</sup> <b>2'718</b>	<b>2'835</b>	<b>219</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>260</b>	<b>1'568</b>	<b>1'509</b>

		Arbeiten						Mittelwert			
Zonen	Ausn.ziff.	Abstandsbereich Dichte P/ha	SW	SW	SW	NO	NO	NO	I	II	III
			III	II	I	I	II	III			
		5		45%	2%						
	0.15	10									
		20									
		20									
		20									
		2				100%	100%	100%			
		2		45%	33%						
		2									
	0			10%	65%						
			0%	100%	100%	100%	100%	100%			
			<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1.4</b>	<b>2.6</b>	<b>1.0</b>
			<b>0</b>	<b>315</b>	<b>76</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>138</b>	<b>258</b>	<b>100</b>

# Bevölkerungsdichten (mit Wygart)

		Wohnen						Mittelwert				
Zonen	Ausnützungsziffer	Abstandsbereich Dichte P/ha	SW	SW	SW	NO	NO	NO	I	II	III	
			III	II	I	I	II	III				
2-geschossige Wohnzone a	W2-a	0.35 60	13%	45%	2%							
2-geschossige Wohn- und Arbeitszone	WAr2	0.35 60	8%									
Arbeitszone	Ar	0	4%									
Zone für öffentliche Zwecke (Altersheim)	ÖZ*	60	23%									
Zone für öffentliche Zwecke (Pärke)	ÖZ**	0										
Erholungszone	ÖZ**	0	20%									
Landwirtschaftszone	EZ	3				100%	100%	100%				
Nichtbauzone		3	26%									
Überbauung Wygart		80		45%	33%							
Rest		0	6%	10%	65%							
Kontrolle			100%	100%	100%	100%	100%	100%				
<b>TOTAL (Variante 2)</b>			P/ha	<b>27</b>	<b>63</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>15.3</b>	<b>33.0</b>	<b>15.1</b>
			P/km <sup>2</sup>	2'718	6'300	2'760	300	300	300	1'530	3'300	1'509
<b>Doppelte Nutzung (Variante 4)</b>			P/ha							30.6	66.0	30.2
			P/km <sup>2</sup>							3'060	6'600	3'018

		Arbeiten						Mittelwert			
Zonen	Ausnützungsziffer	Abstandsbereich Dichte P/ha	SW	SW	SW	NO	NO	NO	I	II	III
			III	II	I	I	II	III			
		5		45%	2%						
	0.15	10									
		20									
		20									
		20									
		2				100%	100%	100%			
		2									
		5		45%	33%						
		0		10%	65%						
			0%	100%	100%	100%	100%	100%			
			<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1.9</b>	<b>3.3</b>	<b>1.0</b>
			0	450	175	200	200	200	188	325	100
									3.8	6.5	2.0
									375	650	200



## Anhang 2

## Eingabedaten Screening Methodik



## Ortsspezifische Einflussgrössen pro Element zur Ermittlung der Summenkurven

Thema	Grösse	Einheit	Eingabewerte Variante 1	Eingabewerte Variante 2	Eingabewerte Variante 3	Eingabewerte Variante 4	
Bearbeitungsangaben	Bearbeiter	-	MG	MG	MG	MG	
	Bearbeitungsdatum	-	16.03.18	16.03.18	16.03.18	16.03.18	
Elementidentifikation	Kurzbezeichnung (z.B. Elementnummer)	-					
	Bezeichnung Strasse	-	A2 Sursee-Sempach	A2 Sursee-Sempach	A2 Sursee-Sempach	A2 Sursee-Sempach	
	Ortsangabe (z.B. Kilometrierung)	-	Wygart/Lebern	Wygart/Lebern	Wygart/Lebern	Wygart/Lebern	
	Kanton	-	LU	LU	LU	LU	
	Zusatzangabe Segmentbezeichnung	-	ohne Überbauung Wygart	mit Überbauung Wygart	ohne Stadt Sempach	doppelt (mit Übb Wygart)	
Ausschlusskriterien	Beurteilung Ausschlusskriterien	-					
<b>Strassenmerkmale und Verkehrsaufkommen</b>							
Elementlänge	Elementlänge	km	0.25	0.25	0.25	0.25	
Strassenmerkmale	Strasstyp	-	Autobahn mit Richtungsverkehr	Autobahn mit Richtungsverkehr	Autobahn mit Richtungsverkehr	Autobahn mit Richtungsverkehr	
	Anzahl Fahrspuren pro Richtung	-	2	2	2	2	
Verkehrsaufkommen <i>(LS: Leitstoff)</i>	DTV (Summe über beide Fahrrichtungen)	Fzg./Tag	60'000	60'000	60'000	60'000	
	Anteil Schwerverkehr (SV)	% des DTV	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	
	Anteil Gefahrguttransporte (Ggt) am Schwerverkehr	% des SV	8%	8%	8%	8%	
	Anteil LS Benzin an Gefahrguttransporter	% der Ggt	60%	60%	60%	60%	
	Anteil LS Propan an Gefahrguttransporter	% der Ggt	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	
	Anteil LS Chlor an Gefahrguttransporter	% der Ggt	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
	Anteil LS Epichlorhydrin an Gefahrguttransporter	% der Ggt	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	
	Korrekturfaktor lokale Unfallrate	-	1	1	1	1	
Transportanteil während Arbeitszeit (0800-1700 Uhr Mo-Fr)	-	70%	70%	70%	70%		
<b>Personenrisiken</b>							
Personendichten	<i>Wohnbevölkerung</i>	0 - 50 m	Pers./km <sup>2</sup>	2'600	15'300	0	30'600
		50 - 200 m	Pers./km <sup>2</sup>	15'700	33'000	0	66'000
		200 - 500 m	Pers./km <sup>2</sup>	15'100	15'100	0	30'200
	<i>Anzahl Arbeitsplätze (Vollzeit-Äquivalent)</i>	0 - 50 m	Pers./km <sup>2</sup>	1'400	1'900	0	3'800
		50 - 200 m	Pers./km <sup>2</sup>	2'600	3'300	0	6'500
		200 - 500 m	Pers./km <sup>2</sup>	1'000	1'000	0	2'000
	<i>zusätzliche Personen Nahbereich</i>	0 - 50 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0
		50 - 200 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0
		0 - 50 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0
		50 - 200 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0
		0 - 50 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0
		50 - 200 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0
		0 - 50 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0
	50 - 200 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km <sup>2</sup>	0	0	0	0	
	Anzahl Fahrzeuge <i>(für Berechnung Staubbildung)</i>	DTV-Anteil während Arbeitszeit (45 Std./Woche)	% des DTV	53%	53%	53%	53%
		DTV-Anteil während restlicher Transportzeit (57 Std./Woche)	% des DTV	38%	38%	38%	38%
	Abirren von Strasse	Fahrzeurrückhaltesystem	-	Böschung	Böschung	Böschung	Böschung
Lage Strasse	Strassenquerschnitt		beidseitig im Einschnitt	beidseitig im Einschnitt	beidseitig im Einschnitt	beidseitig im Einschnitt	
Selbstrettung	seitliche Zugänglichkeit Strasse		beidseitig eingeschränkt	beidseitig eingeschränkt	beidseitig eingeschränkt	beidseitig eingeschränkt	



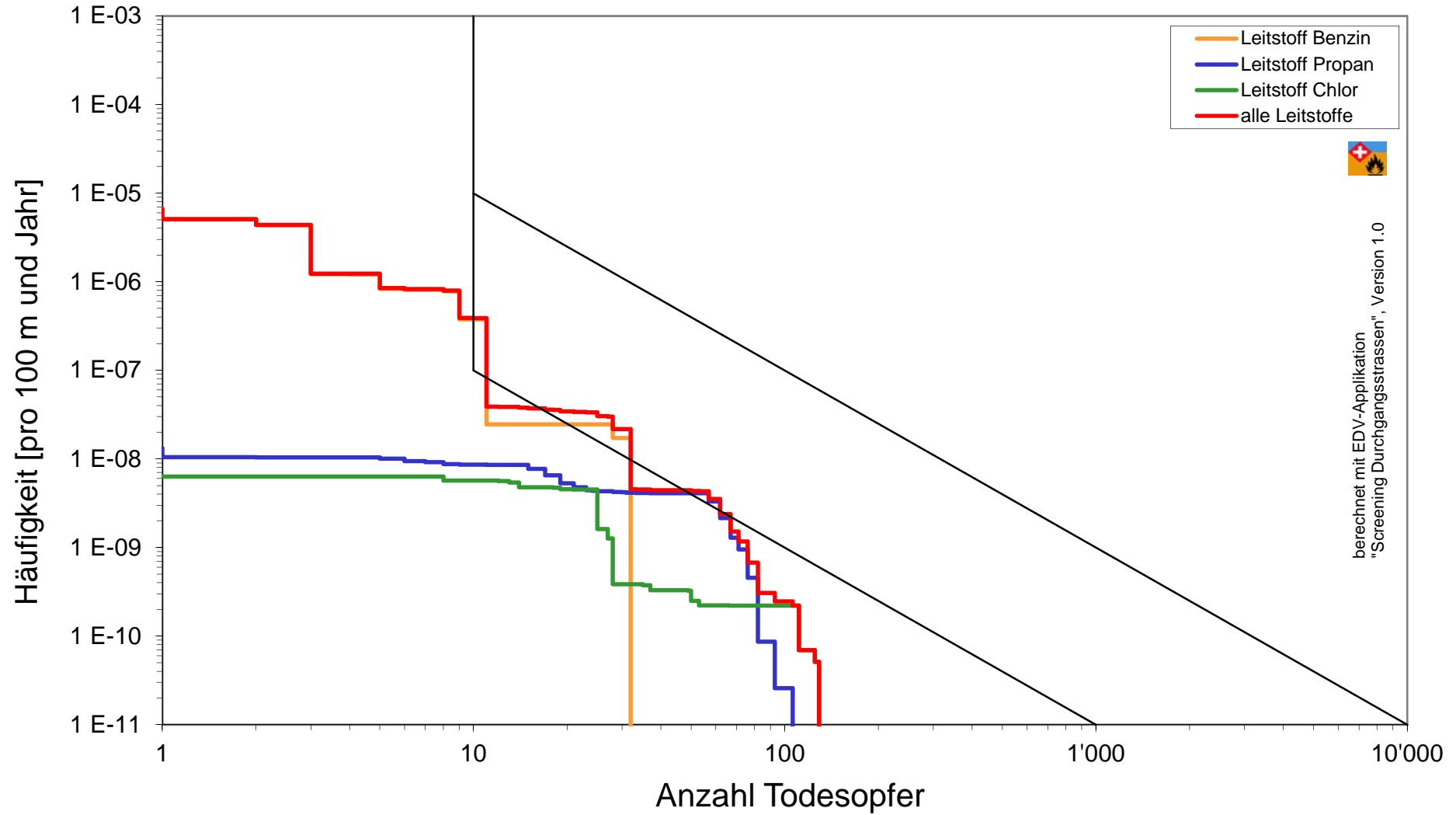
### **Anhang 3                   WA-Diagramme**

- Variante 1:    Personendichten mit geltendem Zonenplan
- Variante 2:    Personendichten mit geltendem Zonenplan und dem Projekt Wygart
- Variante 3:    Nur die Personen welche am Autobahnverkehr teilnehmen
- Variante 4:    Doppelte Personendichten mit geltendem Zonenplan und dem Projekt Wygart

# H/A-Diagramm: Personenrisiken

Segmentbezeichnung: ohne Überbauung Wygart  
Anzahl Elemente: 1  
Bezeichnung Elemente: 0

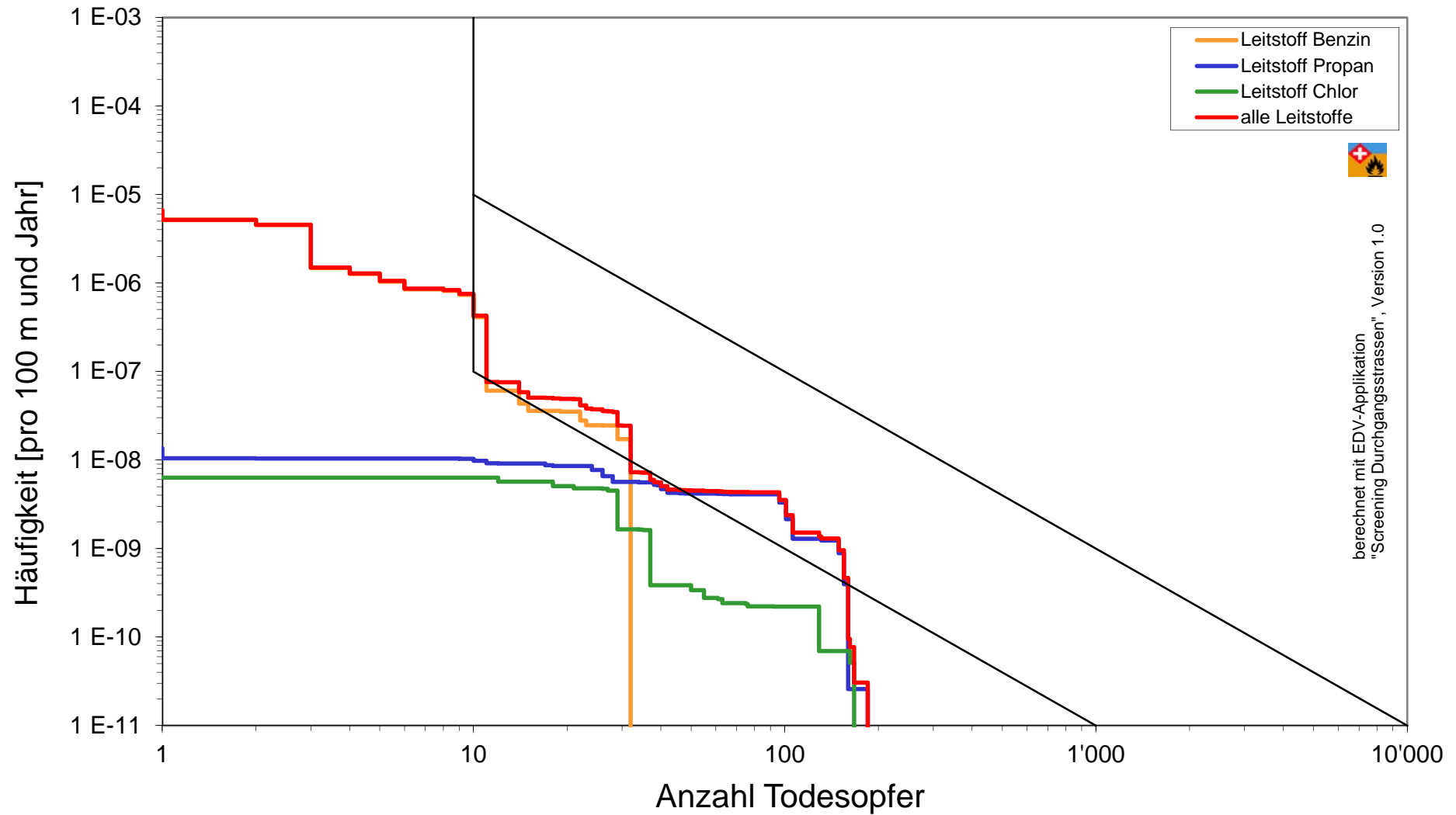
Bearbeiter: MG  
Bearbeitungsdatum: 16.03.18



# H/A-Diagramm: Personenrisiken

Segmentbezeichnung: mit Überbauung Wygart  
Anzahl Elemente: 1  
Bezeichnung Elemente: 0

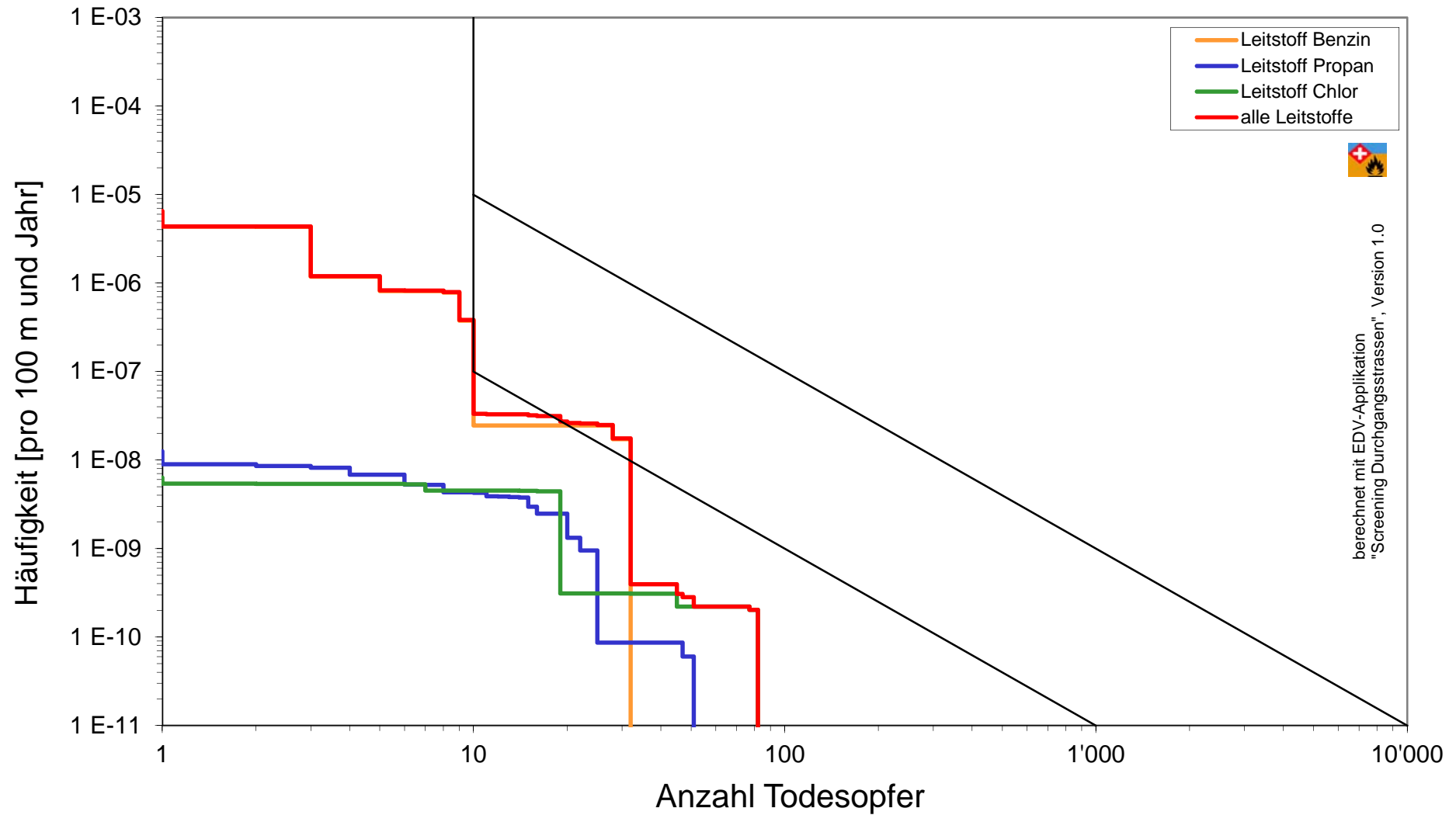
Bearbeiter: MG  
Bearbeitungsdatum: 16.03.18



# H/A-Diagramm: Personenrisiken

Segmentbezeichnung: ohne Stadt Sempach  
Anzahl Elemente: 1  
Bezeichnung Elemente: 0

Bearbeiter: MG  
Bearbeitungsdatum: 16.03.18





# H/A-Diagramm: Personenrisiken

Segmentbezeichnung: doppelt (mit Übb Wygart)  
Anzahl Elemente: 1  
Bezeichnung Elemente: 0

Bearbeiter: MG  
Bearbeitungsdatum: 16.03.18

