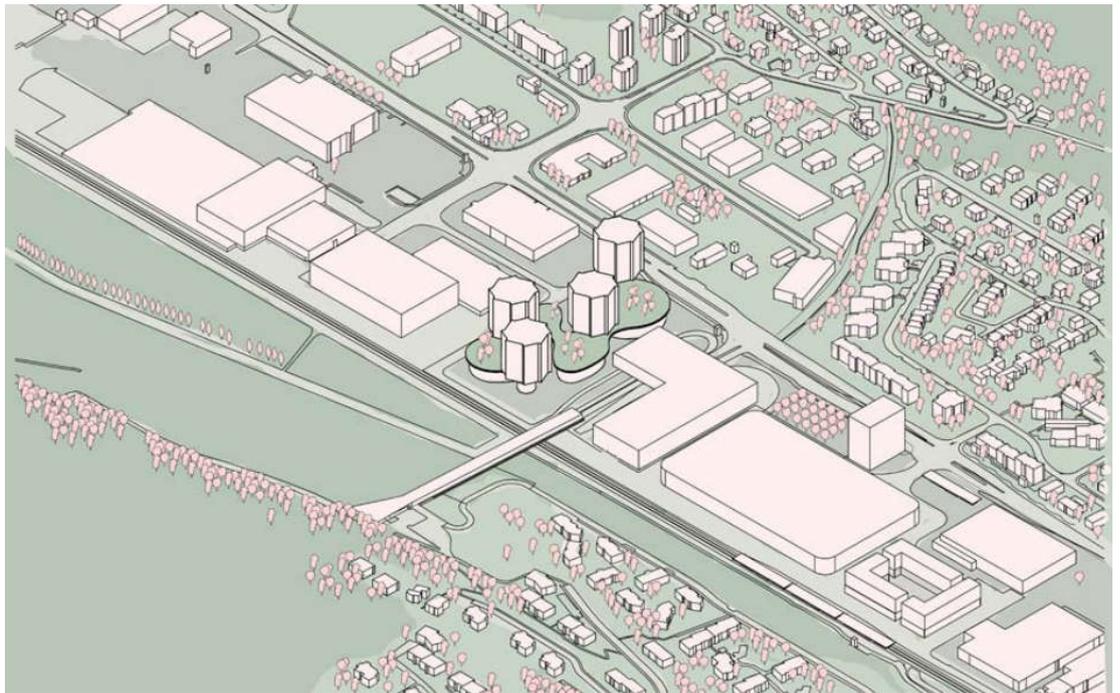


Rontalzentrum Dierikon



Risiko-Kurzbericht Rontalzubringer mittels Screening-Methodik

Luzern, 02. Februar 2018

Dierinvest AG
Zihlmattweg 46
6005 Luzern

HOLINGER AG

Alpenquai 12, CH-6005 Luzern

Telefon +41 (0)41 360 69 00

luzern@holinger.com

Version	Datum	Dateiname	Sachbearbeitung	Freigabe
1	24.02.2017	6499-B1- KB Risiko Rontalzurbriner.docx	Birgit Huggler	
2	11.04.2017	6499-B2- KB Risiko Rontalzubringer.docx	Birgit Huggler	
3	24.11.2017	6499-B3- KB Risiko Rontalzubringer.docx	Birgit Huggler	
4	02.02.2018	6499-B4- KB Risiko Rontalzubringer.docx	Birgit Huggler	Philip Küttel

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUSGANGSLAGE	1
2	GRUNDLAGEN	2
2.1	Lage und Verkehrsaufkommen	2
2.2	Oberflächengewässer, Grundwasser und Entwässerung	3
3	ANWENDUNG SCREENING-METHODIK	4
3.1	Einteilung in homogene Elemente	4
3.2	Personendichte	6
3.3	Anpassungen Standardwerte (lokale Unfallrate)	10
3.4	Angaben zu den vorhandenen Sicherheitsmassnahmen	10
3.5	Dateninput	10
4	BEURTEILUNG RONTALZENTRUM	11
4.1	Ermittlung der Störfallrisiken	11
4.2	Risikobeurteilung und Massnahmen	12
	VERWENDETE DOKUMENTE	14
	ANHANG	
	Anhang 1 Berechnungen zur Personendichte im Nahbereich	
	Anhang 2 Eingabedaten	

ABBILDUNGEN UND TABELLEN

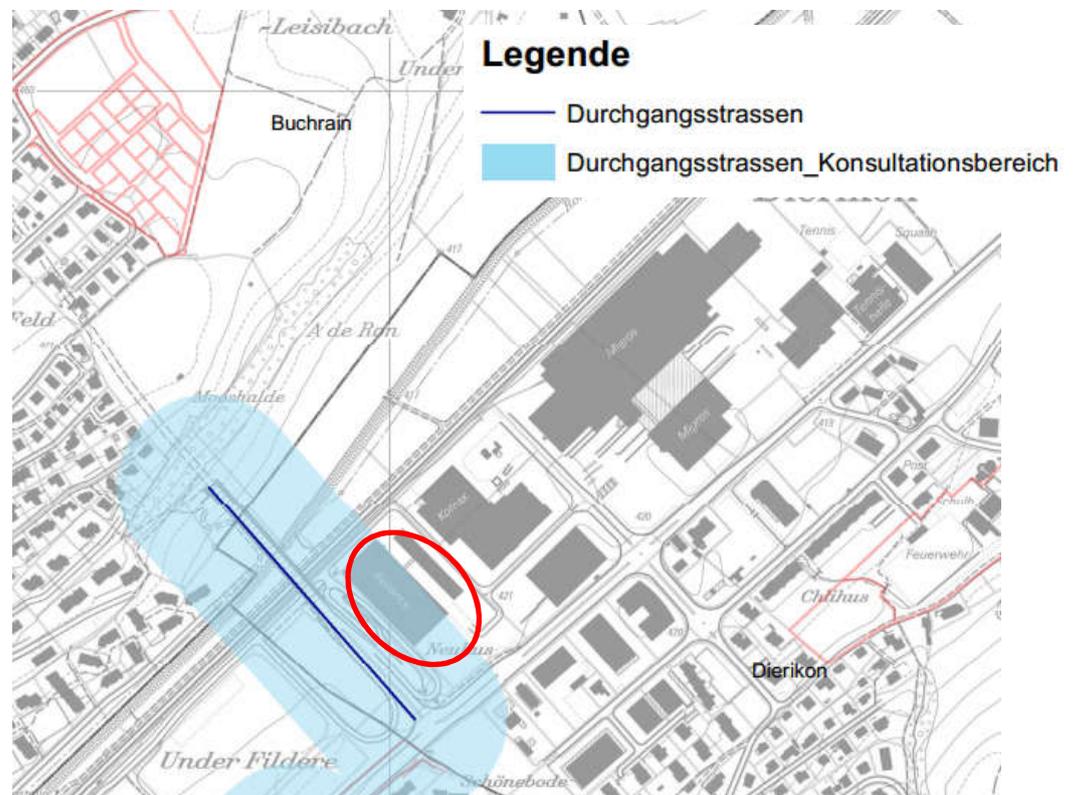
Abbildung 1: Konsultationskarte Störfallrelevanz Kt. Luzern	1
Abbildung 2: Lage Rontalzubringer und Rontalzentrum	2
Abbildung 3: Elemente Rontalzubringer	4
Abbildung 4: Ansicht Google Earth vom Element „Rontalzubringer spurgetrennt“	5
Abbildung 5: Karte mit kundenwirksamen Geschäften innerhalb 200m-Perimeter	8
Abbildung 6: W-A-Diagramm für Personenrisiken im Projektzustand	11
Abbildung 7: W-A-Diagramm für Personenrisiken, ohne Rontalzentrum	12
Tabelle 1: Wohnbevölkerung 2015, STATPOP	6
Tabelle 2: Wohnbevölkerung Neubauten	6
Tabelle 3: Wohnbevölkerungsdichte Eingabedaten	6
Tabelle 4: Beschäftigte 2014, STATENT	7
Tabelle 5: Beschäftigte Neubauten	7
Tabelle 6: Beschäftigtendichte Eingabedaten	7
Tabelle 7: Abschätzung Anzahl Parkplätze Parkhaus Mall of Switzerland	9
Tabelle 8: Parkplätze und Besucher pro Geschäft	9
Tabelle 9: Personen im Nahbereich, Eingabedaten	10

1 AUSGANGSLAGE

Auf dem ehemaligen Rockwell-Areal in Dierikon entwickelt die Dierinvest AG, eine Beteiligungsgesellschaft der Schindler Holding AG und der Halter AG, das Rontalzentrum.

Das Projektareal liegt an der Kantonsstrasse Ebikon – Root und grenzt unmittelbar an den Autobahnzubringer. Das Areal ist somit auf zwei Seiten von Hauptverkehrsachsen begrenzt, so dass die für solche Standorte in Kauf zu nehmenden Gefährdungen durch Gefahrguttransporte bestehen. Der Kanton Luzern hat die Strassenabschnitte anhand der Verkehrsbelastung in Kategorien eingeteilt. In der Konsultationskarte sind die Abschnitte mit grosser Verkehrsbelastung, welche weitere Abklärungen erforderlich machen, blau dargestellt (vgl. folgende Abbildung).

Abbildung 1:
Konsultationskarte
Störfallrelevanz Kt.
Luzern



Die Einteilung in den Konsultationsperimeter heisst, dass abzuklären ist, ob durch das Rontalzentrum und die dadurch höhere Personendichte das Risiko tragbar bleibt oder ob Massnahmen zu treffen sind. Hierzu muss ein Risiko-Kurzbericht erstellt werden. HOLINGER AG wurde hierfür beauftragt.

Im vorliegenden Kurzbericht wird die Strecke des Rontalzubringers ab Kreuzung in Dierikon betrachtet. Es gibt zu dieser Strecke noch keinen Kurzbericht nach Störfallverordnung. Der Kurzbericht wird nach der Screening-Methodik ausgearbeitet, für die Berechnungen wird das zugehörige EDV-Tool (Version 1.0) verwendet.

Der vorliegende Kurzbericht dient in erster Linie als Risikobeurteilung in Hinblick auf den Bau des Rontalzentrums.

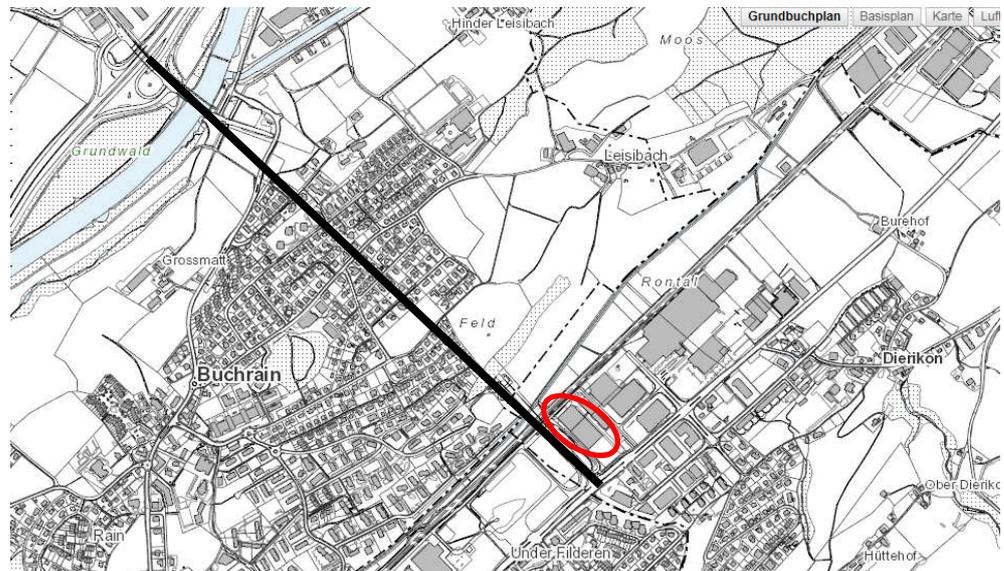
2 GRUNDLAGEN

2.1 Lage und Verkehrsaufkommen

2.1.1 Lage Segment

Das zu untersuchende Segment der K65 führt ab Dierikon, Zugerstrasse K4, in Richtung Buchrain, zur Autobahnzufahrt Buchrain auf die A14.

Abbildung 2: Lage Rontalzubringer und Rontalzentrum



2.1.2 Verkehrsaufkommen

Gemäss GVK (Gesamt-Verkehrskonzept) Luzern ist auf der Strecke des Rontalzubringers im Bereich Dierikon ein DTV von 18'400 Fahrzeugen für das Jahr 2015 angegeben. Gemäss kantonaler Auskunft liegt der Schwerverkehranteil bei 10 %.

Durch das Neubauprojekt Mall of Switzerland, welches auf der gegenüberliegenden Strassenseite momentan realisiert wird, wird künftig mehr Verkehr erzeugt. Auch durch das Rontalzentrum wird es zu einer weiteren Verkehrszunahme kommen. Gemäss Ermittlungen von teamverkehr zum Projekt ist inkl. der Projekte mit einem DTV von 22'590 Fahrzeugen auf der K65 zu rechnen (Zeitpunkt: ca. 2022, wenn Rontalzentrum in Betrieb):

Strassenabschnitt	DTV	Nt [Fz/h]	Nt2 [%]	Nn [Fz/h]	Nn2 [%]
K65b-40	22'590	1'352	10.0	250	7.0

DTV: Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)
 Nt/Nn: stündlicher Verkehr tags (6.00 – 22.00 Uhr) / nachts (22.00 – 6.00 Uhr)
 nt/nn: Schwerverkehrsanteil tags/nachts

Für Anteil Gefahrguttransport sowie den Anteil der betrachteten Leitstoffe werden die Standardwerte gemäss der EDV-Applikation „Screening Durchgangsstrassen“ [2] verwendet.

2.2 Oberflächengewässer, Grundwasser und Entwässerung

Durch das neue Rontalzentrum wird hinsichtlich Oberflächengewässer, Grundwasser und Entwässerung nichts am IST-Zustand verändert.

Für vorliegenden Bericht, der in Hinblick auf notwendige Massnahmen am Rontalzentrum erarbeitet wird, erübrigt sich demnach eine weitere Betrachtung des Risikos für diese Bereiche ausgehend von der Kantonsstrasse.

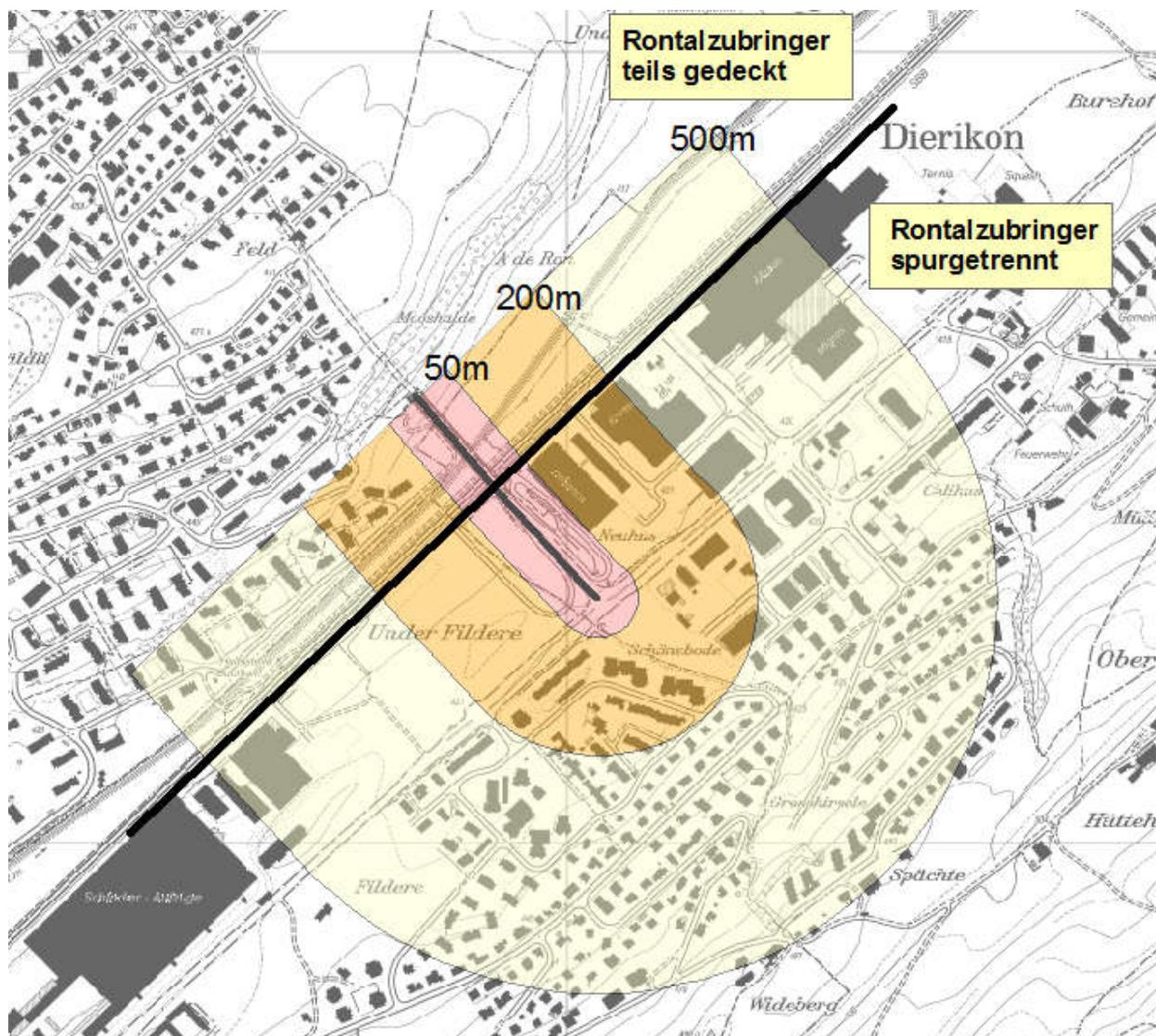
3 ANWENDUNG SCREENING-METHODIK

3.1 Einteilung in homogene Elemente

3.1.1 Homogene Elemente

Aufgrund des Wechsels der Anzahl Fahrspuren und aufgrund der Strassenbeschaffenheit (Brücke über SBB überdacht und seitlich teilverbaut) muss ein Elementwechsel auf Höhe Beginn der Tunnelbrücke gelegt werden. Auf eine weitere Unterteilung des Abschnittes bis hin zur Kreuzung Zugerstrasse wird verzichtet, da die Personendichte beidseits der Strasse sich nicht signifikant verändert.

Abbildung 3: Elemente Rontalzubringer



Die Elementlänge Rontalzubringer spurgetrennt beträgt 0.19 km.

Abbildung 4: Ansicht
Google Earth vom
Element „Rontalzubringer
spurgetrennt“



3.1.2 Ausschlusskriterien

Das Element „Rontalzubringer teils gedeckt“ kann aus folgenden Gründen von einer weiteren Beurteilung ausgeschlossen werden:

- Dieses Element liegt ausserhalb des Bereichs Bebauung Rontalzentrum.
- Im 50m-Abstand halten sich normalerweise keine Personen ausserhalb der Fahrbahn auf; zudem halten sich Personen auf nur einer Seite des Elementes auf (nordwestlicher Bereich nahe Rontalzentrum unbebaut).
- Der Strassenbereich in diesem Element ist überdacht und durch seitliche Gitter und Betonstreben stark geschützt, ein Störfall würde sich daher in erster Linie auf die Personen auf der Strasse auswirken, nicht aber auf die umliegende Bevölkerung.



3.2 Personendichte

Die Personendichte wird angegeben in Personen pro km²; unterschieden wird dabei in Wohn- und Arbeitsbevölkerung, wobei jeweils die Personendichten in den Abstandskorridoren von 50m, 200m und 500m zur Strasse relevant sind. Zudem müssen Personen im Nahbereich bis 200m berücksichtigt werden, mit Unterscheidung ob im Freien oder im Gebäude, und ob während der Arbeitszeit von Gefahrguttransporten (werktags 8-17 Uhr) oder während der restlichen Transportzeit (werktags 5-8 Uhr und 17-22 Uhr, samstags 5-22 Uhr).

3.2.1 Wohnbevölkerung

Verfügbar sind die statistischen Angaben zur Bevölkerungsdichte des BFS (Bundesamts für Statistik), welche in STATPOP als Personenzahlen pro Hektar aufbereitet sind. Im GIS wurden die Wohnbevölkerungszahlen von 2015 aufbereitet, auf die vorliegenden Bereiche ergeben sich hier folgende Zahlen:

Tabelle 1:
Wohnbevölkerung 2015,
STATPOP

Abstandsbereich	Anzahl Personen
0 bis 50 m	0
50 bis 200 m	169
200 bis 500 m	1679

Hinzu kommen die neuen Wohnungen im Bereich Rontalzentrum sowie die neuen Wohnungen im neuen Wohngebäude neben dem ebenfalls projektierten Wohnen am Ebisquare. Aufgrund der Angaben aus den Projekten zur Anzahl Wohnungen wurde abgeschätzt, wieviel Personen für den Bereich 50-200m dazu kommen:

Tabelle 2:
Wohnbevölkerung
Neubauten

Rontalzentrum	Whg	Anz. Whg.	Personen/Wohnung	
	4.5	108	3	324
	3.5	84	2	168
	2.5	132	1	132
	1	12	1	12
Total				636

Mall of Switzerland	Whg	Anz. Whg.	Personen/Wohnung	
	4.5	26	3	78
	3.5	78	2	156
	2.5	79	1	79
	1.5	8	1	8
Total				321

Die Anzahl Wohnungen im Rontalzentrum stellt eine maximale Annahme dar; das Projekt ist diesbezüglich noch in Entwicklung. Die Zahl entspricht einer geringeren Anzahl an Wohnungen als in einer ersten Phase vorgesehen. Es ergeben sich folgende Zahlen zur Bevölkerungsdichte:

Tabelle 3:
Wohnbevölkerungsdichte
Eingabedaten

Abstandsbereich	Anzahl Personen	Gesamtfläche	Personendichte
0 bis 50 m	0	0.023 km ²	0 Pers./km ²
50 bis 200 m	1126	0.117 km ²	9'624 Pers./km ²
200 bis 500 m	1679	0.447 km ²	3'756 Pers./km ²

3.2.2 Arbeitsbevölkerung

Verfügbar sind die statistischen Angaben zur Bevölkerungsdichte des BFS (Bundesamts für Statistik), welche in STATENT als Personenzahlen pro Hektar aufbereitet sind. Im GIS wurden die Beschäftigtenzahlen von 2014 aufbereitet (2015 noch nicht verfügbar), auf die vorliegenden Bereiche ergeben sich hier folgende Zahlen:

Tabelle 4: Beschäftigte 2014, STATENT

Abstandsbereich	Anzahl Personen
0 bis 50 m	3
50 bis 200 m	26
200 bis 500 m	77

Das Rontalzentrum wie auch die Mall of Switzerland ist neuer Arbeitsplatz vieler Beschäftigter. Gemäss Projektierung wurden folgende Maximal-Zahlen von der Projektleitung geschätzt, wobei nur rund 60% der Mall-Fläche innerhalb des 200m-Perimeters liegt, die restliche Fläche fällt auf den 500m-Perimeter, weshalb die Beschäftigten-Zahl entsprechend aufgeteilt wird:

Tabelle 5: Beschäftigte Neubauten

	Beschäftigte
Rontalzentrum	600
Mall of Switzerland	850
40%	340
60%	510

Es ergeben sich folgende Zahlen zur Beschäftigtendichte:

Tabelle 6: Beschäftigtendichte Eingabedaten

Abstandsbereich	Anzahl Personen	Gesamtfläche	Personendichte
0 bis 50 m	3	0.023 km ²	130 Pers./km ²
50 bis 200 m	1136	0.117 km ²	9'709 Pers./km ²
200 bis 500 m	417	0.447 km ²	933 Pers./km ²

3.2.3 Zusätzliche Personen im Nahbereich

Praktisch alle ansässigen umliegenden Firmen und Betriebe haben Kunden, welche sich damit ebenfalls im Nahbereich bis 200m aufhalten. Dabei muss unterschieden werden zwischen Personen, die sich im Freien aufhalten, und jenen, die in Gebäuden sind. Es werden folgende Annahmen getroffen:

- Kundenzahlen können über die Parkplatzzahlen abgeschätzt werden. Unter der Berücksichtigung der spezifischen Verkehrspotenziale (SVP) der einzelnen Nutzungen sind hier Abschätzungen möglich. Dabei bietet der Leitfaden Fahrtenmodell der Stadt Zürich (2016) eine geeignete Grundlage, welcher die Grundlagen gemäss VSS-Norm SN 640281 „Parkieren – Angebot an Parkfeldern für Personenwagen“ berücksichtigt:

Spezifische Verkehrspotenziale (SVP: Fahrten pro Parkplatz und Tag) in der Stadt Zürich:

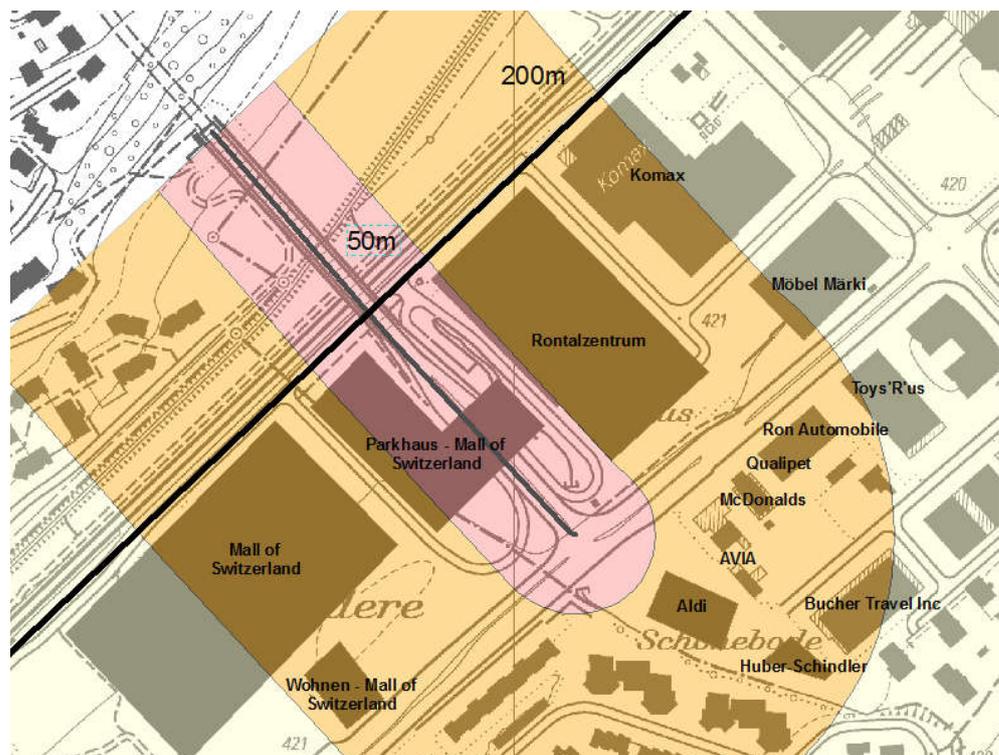
	Normal	Intensiv/Schicht		Normal	Intensiv/Schicht
Wohnen	2.5	-	Kunden Gastronomie	6	12
Besuchende Wohnen	2.5	-	Kunden Messe/Kongress	4	8
Beschäftigte	2.5	3.5	Kunden Verkauf bis 2000m ²	6	12
Kunden Dienstleistung	4	5	Kunden Verkauf grösser 2000m ²	9	18
Kunden Praxen	4	10	Kunden Freizeit (Kino, Erlebnis, o.ä.)	4	8
Kunden Hotel	4	5	Kunden Freizeit (Theater o.ä.)	2.5	5

Da es sich um Fahrten handelt, muss der erhaltene Wert noch durch 2 geteilt werden, um die Anzahl Fahrzeuge zu erhalten.

- Pro Fahrzeug wird mit 1.5 Personen gerechnet.
- Per ÖV kommen aufgrund der guten Erschliessung ebenfalls viele Kunden (*1.5, ausser bei Tankstelle)
- Die Aufenthaltsdauer pro Person wird mit 10min auf dem Parkplatz (im Freien) und 30min im Geschäft (im Gebäude) bzw. bei Verkaufsflächen > 2'000m² auf 1h abgeschätzt. Es ergeben sich somit Absolutzahlen als „Personenstunden“.
- Kunden sind nur während der üblichen Öffnungszeiten vor Ort (werktags 8-18.30 Uhr, samstags 8-16 Uhr), d.h. 45h während der Arbeitszeit, 14.5h während der restl. Transportzeit. Damit sind rund 75% der Öffnungszeiten während der Arbeitszeit von Gefahrguttransporten. Da samstags und abends aber meist mehr Kunden einkaufen als werktags vormittags und nachmittags, wird abgeschätzt, dass etwa 70% der Personenstunden innerhalb der Arbeitszeit liegen, entsprechend die restlichen 30% während der restlichen Transportzeiten.

Folgende Karte zeigt die Lage der kundenwirksamen Geschäfte (Komax und Bucher Travel haben keinen Kundenverkehr, der Vollständigkeit halber aufgeführt):

Abbildung 5: Karte mit kundenwirksamen Geschäften innerhalb 200m-Perimeter



Die Anzahl Parkplätze wurde über Luftbilder bzw. aus Projektangaben ermittelt. Die Mall of Switzerland liegt zu rund 60% innerhalb des 200m-Perimeters. Das Parkhaus liegt teils im 50m-Bereich, hier wurde pro Stockwerk aufgrund von Projektplänen wie folgt abgeschätzt:

Tabelle 7: Abschätzung Anzahl Parkplätze Parkhaus Mall of Switzerland

Parkhaus Mall of Switzerland					
Stockwerk	Lage	Anzahl		50m	200m
UG / P0	seitlich neben Strasse	106	PP	53	53
	zur Hälfte im 50m-Perim.	7	Beh.-PP	4	3
		82	2-Rad	41	41
UG Wohnen	seitlich neben Strasse	153	PP	-	153
	nicht im 50m-Perim.	1	Beh.-PP	-	1
EG / P1	seitlich neben Strasse	106	PP	53	53
	zur Hälfte im 50m-Perim.	7	Beh.-PP	4	3
Mall 1 / P2	seitlich neben Strasse	179	PP	90	89
	zur Hälfte im 50m-Perim.	3	Beh.-PP	2	1
P3	seitlich neben Strasse	179	PP	90	89
	zur Hälfte im 50m-Perim.	3	Beh.-PP	2	1
Mall 2 / P4	kleiner Teil über Strasse	214	PP	127	87
		3	Beh.-PP	2	1
P5	teils über Strasse	281	PP	190.5	90.5
		3	Beh.-PP	2	1
Attika / P6	teils über Strasse	281	PP	190.5	90.5
		3	Beh.-PP	2	1
		1611		853	758

Das Rontalzentrum stellt 46 Besucherparkplätze im Aussenbereich zur Verfügung, wobei 29 davon als „Besucher Wohnen“ deklariert werden.

Es ergeben sich folgende Anzahl Aussen-Parkplätze pro Geschäft und daraus folgende Besucherzahlen:

Tabelle 8: Parkplätze und Besucher pro Geschäft

Firma	Typ	Anz. Parkplätze	Faktor SVP*	Anz. Besucher pro Tag**
Aldi	Verkauf bis 2'000 m2	19	12	256.5
Huber-Schindler GmbH	Dienstleistung	5	4	2.25
Avia Tankstelle, Shop und Waschanlage	Dienstleistung	26	5	98
MC Donalds	Gastronomie	39	12	526.5
Qualipet und Ron Automobile Gosswiler	Dienstleistung	21	6	141.75
Toys r Us	Verkauf bis 2'000 m2	10	6	67.5
Möbel Märki	Verkauf ab 2'000 m2	100	9	1012.5
Komax	nur Produktion	71	-	-
Rontalzentrum	Besucher Wohnen	29	2.5	82
Mall of Switzerland	Verkauf ab 2'000 m2	17	9	172
	Verkauf ab 2'000 m2	1611	8.5	13650
	innerhalb 50m-Radius	853	8.5	7227
	innerhalb 200m-Radius	758	8.5	6423
		1948		16008

* Faktor gemäss spezifischem Verkehrspotenzial

** :2 (SVP-Faktor bezieht sich auf Fahrten); *1.5 (Personen pro Auto); *1.5 (Personen per ÖV, ohne Tankstelle)

Für die Berücksichtigung, ob die Kunden während der Arbeitszeit oder der restlichen Transportzeit anwesend sind, wurde berechnet, wie viele Stunden pro Woche Kunden anwesend sind. Dabei erfolgte zugleich die Unterscheidung, ob sich die Personen im Freien (auf den offenen Parkplätzen) oder im Gebäude (Parkhaus

oder Geschäft) aufhalten. Nach Normierung auf Arbeits-/Transportzeit wurde auf die Fläche um das betrachtete Element normiert. Für Details siehe Berechnungen im Anhang 1. Es ergeben sich folgende Personendichten:

Tabelle 9: Personen im Nahbereich, Eingabedaten

0-50m			
im Freien		im Gebäude	
Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit
0	0	4888	1654
50-200m			
im Freien		im Gebäude	
Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit
314	106	4539	1536

3.3 Anpassungen Standardwerte (lokale Unfallrate)

In der EDV-Applikation „Screening Durchgangsstrassen“ [2] werden diverse Standardwerte verwendet. Die ortsspezifische Unfallrate kann mit einem Korrekturfaktor auf die lokalen Gegebenheiten angepasst werden. Standardmässig ist dieser auf 1 gesetzt. Da aufgrund der Kreuzung und dem damit verbundenen Spurwechsel die Gefahr von Unfällen steigt, wird der Korrekturfaktor vorliegend auf 2 erhöht.

3.4 Angaben zu den vorhandenen Sicherheitsmassnahmen

Es gibt keine speziellen Sicherheitsmassnahmen ausser doppelte Leitplanken entlang der Hauptstrasse.

3.5 Dateninput

Die Eingabedaten können im Detail dem Anhang 2 entnommen werden.

4 BEURTEILUNG RONTALZENTRUM

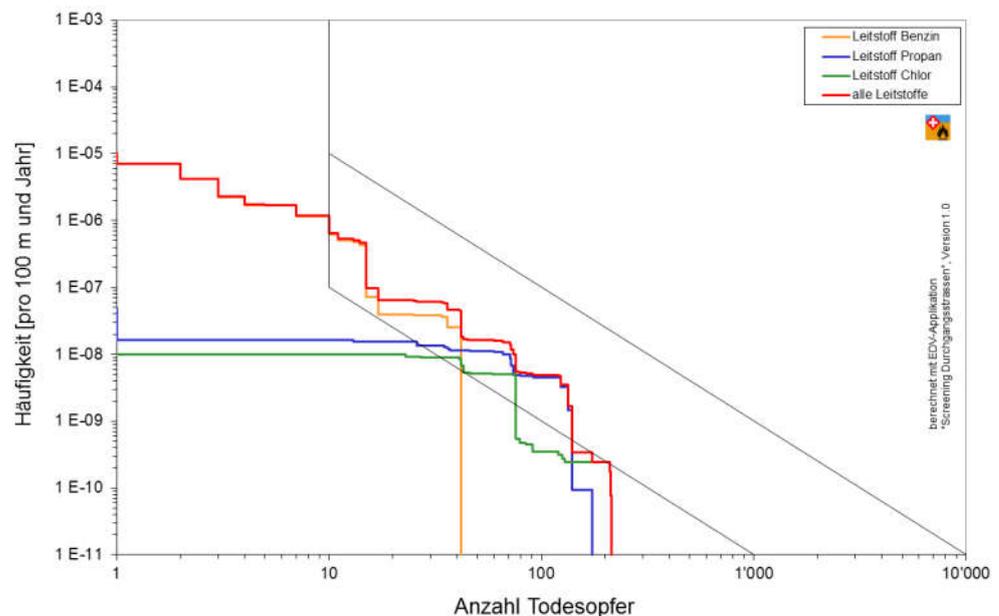
4.1 Ermittlung der Störfallrisiken

Da das Projekt Rontalzentrum nur eine Veränderung der Personendichte im Einflussbereich der Gefahrguttransporte auf dem untersuchten Strassenabschnitt zur Folge hat, wurde nur eine Ermittlung des Personenrisikos gemäss Screening-Methodik gemacht (Schadenindikator n1: Anzahl Todesopfer).

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 100m Strassenabschnitt und Jahr angegeben.

Folgende Summenkurve ergibt sich für die Personenrisiken im Projektzustand, d.h. mit Rontalzentrum:

Abbildung 6: W-A-Diagramm für Personenrisiken im Projektzustand



Die Summenkurve für den Leitstoff Benzin kommt im Übergangsbereich zu liegen. Dies durch die hohe Personendichte insbesondere durch die neue Mall of Switzerland, deren Parkhaus teils innerhalb des 50m-Perimeters (= relevanter Bereich bzgl. Benzin) zu liegen kommt.

Hier bleibt aber zu berücksichtigen, dass gerade im Parkhaus bei einer genaueren Betrachtung mehr Schutz vor (tödlichen) Verletzungen bietet bzgl. Benzin-Gefahren als in der Screening-Methode berücksichtigt werden kann: das Parkhaus ist im UG, EG und 1. Parkebene neben der Strasse, in der 2./3. Parkebene zu einem kleinen Teil über der Strasse, ab der 4. bis zur 6. Parkebene grösstenteils über der Strasse. Mit zunehmender Stockwerkzahl sind die Personen weiter von der Strasse entfernt und durch die darunter liegenden Stockwerke geschützt. Entsprechend dürfte die "echte" Summenkurve tiefer liegen.

Auch hinsichtlich Propan (200m-Perimeter) und zu einem kleinen Teil auch hinsichtlich Chlor (500m-Perimeter) liegen die Summenkurven teils im Übergangsbereich.

4.2 Risikobeurteilung und Massnahmen

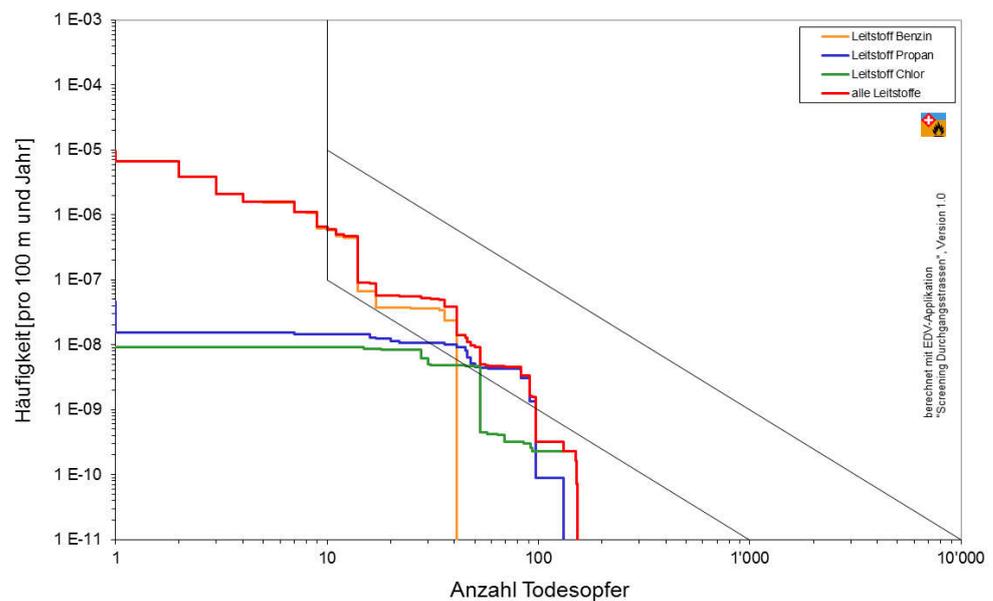
4.2.1 Beurteilung

Liegt die Summenkurve (teilweise) im Übergangsbereich gemäss den Beurteilungskriterien des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), so führt die Vollzugsbehörde eine Interessenabwägung nach Art. 7 Abs. 2 Buchstabe a StFV 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, wird von der Vollzugsbehörde eine Zielvorgabe für den Verlauf der Summenkurve verfügt.

Verlauf ohne Rontalzentrum

Vorliegend ist eine Beurteilung der Summenkurve schwierig, da das Rontalzentrum selbst nur wenig zum Verlauf beiträgt, wie eine Berechnung ohne Rontalzentrum zeigt:

Abbildung 7: W-A-Diagramm für Personenrisiken, ohne Rontalzentrum



Die Summenkurve kommt ebenfalls teils im Übergangsbereich zu liegen, v.a. beim Propan aber geringfügig weniger; nicht berücksichtigt wurde der Effekt der bestehenden Bebauung (Schindler). Würde diese mit Verkehr und Personal berücksichtigt, so ergibt sich eine Kurve die nahezu identisch ist zur Summenkurve mit Rontalzentrum. Den grössten Einfluss auf den Verlauf hat die Mall of Switzerland aufgrund der hohen Besucherzahlen und der Nähe zur Strasse (v.a. Parkhaus).

4.2.2 Massnahmen

Risikomindernde Wirkung Parkhaus	Aus Sicht Rontalzentrum zeigt das Parkhaus der Mall of Switzerland eine risikomindernde Wirkung: der Verkehr wird in diesem Bereich unter dem Gebäudekomplex des Parkhauses durchgeführt, seitliche Stützmauern / Gebäudeteil und die Überdeckung vermindern die Explosionswirkungen.
Beispiele von Massnahmen	<p>Im Projekt können neben der bereits bestehenden Risikominderung durch das Parkhausgebäude weitere risikomindernde Massnahmen an den Gebäuden realisiert werden, wie beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Strassenseitige Fassaden Sockelgeschoss: an den nicht durch das Parkhaus der Mall of Switzerland geschützten Stellen nur wenige Fassadenöffnungen platzieren, massive Bauweise, hoher Druck- und Feuerwiderstand), insbesondere in den unteren Stockwerken; Die Wohntürme sind dabei bereits etwas rückversetzt und erheblich höher als das Strassenniveau; der Unterbau schützt hier bereits die Fassaden, so dass an den Wohntürmen normale Fassadenöffnungen möglich sind.▪ Lüftung, Klimageräte: Ansaugstellen auf strassenabgewandter Seite▪ Fluchtwege in Richtung strassenabgewandte Seite▪ Aussenbereiche neben der Strasse ohne Einrichtungen für Personenansammlungen; Aussenbereiche auf den oberen Ebenen um die Wohntürme sind denkbar, da höher gelegen, es sind aber auch hier Fluchtwege in Richtung strassenabgewandter Seite nötig, allenfalls in Richtung Strasse abgeschirmt.▪ Geschickte, risikomindernde Anordnung der Nutzungen: z.B. Räume mit wenig Aufenthalt von Personen zur Seite der Gefahren hin
Fazit	Die Berechnungen zeigen, dass der untere Übergangsbereich für Personenrisiken tangiert wird. Dies kommt aber nur untergeordnet aufgrund der erhöhten Personendichte durch das Projekt Rontalzentrum zustande. Massgebend für das erhöhte Risiko ist in erster Linie das Projekt Mall of Switzerland. Massnahmen am Rontalzentrum zeigen somit nur eine gering risikomindernde Wirkung. Trotzdem sollen Massnahmen, die ohne grossen Aufwand und mit vertretbaren Auswirkungen auf die Nutzung, die Kosten oder die Architektur machbar sind, eingeplant werden.

Das Projekt ist daher aus Sicht Risiko Gefahrguttransporte realisierbar.

Verwendete Dokumente

- [1] Ernst Basler + Partner AG: Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen – Bericht zur Screening-Methodik, 1. April 2010, Bundesamt für Strassen, Bundesamt für Umwelt, Amt für Verbraucherschutz Kanton Aargau
- [2] Ernst Basler + Partner AG: Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen – Bedienungsanleitung EDV-Applikation, 12. April 2011, Bundesamt für Strassen, Bundesamt für Umwelt, Amt für Verbraucherschutz Kanton Aargau

Anhang 1

Berechnungen zur Personendichte im Nahbereich

zusätzliche Personen Nahbereich

Spezifische Verkehrspotenziale (SVP: Fahrten pro Parkplatz und Tag) in der Stadt Zürich:

	Normal	Intensiv/Schicht		Normal	Intensiv/Schicht
Wohnen	2.5	-	Kunden Gastronomie	6	12
Besuchende Wohnen	2.5	-	Kunden Messe/Kongress	4	8
Beschäftigte	2.5	3.5	Kunden Verkauf bis 2000m ²	6	12
Kunden Dienstleistung	4	5	Kunden Verkauf grösser 2000m ²	9	18
Kunden Praxen	4	10	Kunden Freizeit (Kino, Erlebnis, o.ä.)	4	8
Kunden Hotel	4	5	Kunden Freizeit (Theater o.ä.)	2.5	5

Quelle: Leitfaden Fahrtenmodell der Stadt Zürich (2016); Grundlagen nach SN 640 281 „Parkieren – Angebot an Parkfeldern für Personwagen“, 2013, VSS

Kunden im 200m-Perimeter

Die Anzahl Parkplätze wurde anhand Luftbildauswertung abgezählt; Ausnahme Rontalzentrum / Mall of Switzerland: Projektangaben

Firma	Typ	Anz. Parkplätze	Faktor SVP*	Anz. Besucher pro Tag**
Aldi	Verkauf bis 2'000 m ²	19	12	256.5
Huber-Schindler GmbH	Dienstleistung	5	4	2.25
Avia Tankstelle, Shop und Waschanlage	Dienstleistung	26	5	98
MC Donalds	Gastronomie	39	12	526.5
Qualipet und Ron Automobile Gossweiler	Dienstleistung	21	6	141.75
Toys r Us	Verkauf bis 2'000 m ²	10	6	67.5
Möbel Märki	Verkauf ab 2'000 m ²	100	9	1012.5
Komax	nur Produktion	71	-	-
Rontalzentrum	Besucher Wohnen	29	2.5	82
	Verkauf ab 2'000 m ²	17	9	172
Mall of Switzerland	Verkauf ab 2'000 m ²	1611	8.5	13650
	innerhalb 50m-Radius	853	8.5	7227
	innerhalb 200m-Radius	758	8.5	6423
		1948		16008

* Faktor gemäss spezifischem Verkehrspotenzial

** : 2 (SVP-Faktor bezieht sich auf Fahrten); *1.5 (Personen pro Auto); *1.5 (Personen per ÖV, ohne Tankstelle)

Besucherzahlen pro Woche

mit Aufteilung auf Zeiten (Abschätzung: 70% während der Arbeitszeit)

Firma	Personen pro Woche		
	Anz. Besucher pro Woche	davon während Arbeitszeit	davon während restl. Transportzeit
Aldi	1539	1077.3	461.7
Huber-Schindler GmbH	13.5	9.45	4.05
Avia Tankstelle, Shop und Auto Waschen/Putzen	585	409.5	175.5
MC Donalds	3159	2211.3	947.7
Qualipet und Ron Automobile Gossweiler	850.5	595.35	255.15
Toys r Us	405	283.5	121.5
Möbel Märki	6075	4252.5	1822.5
Rontalzentrum	489.375	342.5625	146.8125
	1032.75	722.925	309.825
Mall of Switzerland	81900	57330	24570
	<i>innerhalb 50m-Radius</i>	<i>30355.36313</i>	<i>13009.44134</i>
	<i>innerhalb 200m-Radius</i>	<i>26974.63687</i>	<i>11560.55866</i>
	96049.125	67234.3875	28814.7375

Annahmen:

Annahme Aufenthaltsdauer im Freien pro Person	0.2 h	10 min
Annahme Aufenthaltsdauer im Gebäude pro Person	0.5 h	30 min
Annahme Aufenthaltsdauer im Gebäude (> 2'000m ² Verkauf) pro Person	1.0 h	
Faktor für Personen, die per ÖV anreisen	1.5 h	
Öffnungszeiten während Arbeitszeit (h/Woche)	45 h	8-17 Uhr, werktags
Öffnungszeiten während restl. Transportzeit (h/Woche)	15 h	17-18.30 Uhr, werktags, 9-16 Uhr samstags
Arbeitszeit pro Woche	45 h	8-17 Uhr, werktags
restliche Transportzeit pro Woche	57 h	5-8 Uhr, 17-22 Uhr werktags, 5-22 Uhr samstags

76%

Parkplätze Mall of Switzerland im Gebäude, restliche Parkplätze im Freien; Mall nur zu 40% innerhalb 200m-Perimeter

Personenstunden pro Woche, aufgeteilt ob im Freien oder im Gebäude

Personen pro Woche, aufgeteilt nach Arbeitszeit / restliche Transportzeit, multipliziert mit Annahme zur Aufenthaltsdauer (obige Tabelle)

Firma	im Freien (PP)		im Gebäude	
	Personenstunden während Arbeitszeit pro Woche	Personenstunden während restl. Transportzeit pro Woche	Personenstunden während Arbeitszeit pro Woche	Personenstunden während restl. Transportzeit pro Woche
Aldi	179.55	76.95	538.65	230.85
Huber-Schindler GmbH	1.575	0.675	4.725	2.025
Avia Tankstelle, Shop und Auto Waschen/Putzen	68.25	29.25	204.75	87.75
MC Donalds	368.55	157.95	1105.65	473.85
Qualipet und Ron Automobile Gossweiler	99.225	42.525	297.675	127.575
Toys r Us	47.25	20.25	-	-
Möbel Märki	708.75	303.75	-	-
Rontalzentrum	57.09375	24.46875	342.5625	146.8125
	120.4875	51.6375	722.925	309.825
Mall of Switzerland	im Gebäude (Parkhaus)		-	-
	<i>innerhalb 50m-Radius</i>	<i>2168.240223</i>	-	-
	<i>innerhalb 200m-Radius</i>	<i>1926.759777</i>	<i>26974.63687</i>	<i>11560.55866</i>
	1650.73125	707.45625	39746.57437	17034.24616

Anzahl Personenstunden pro Woche pro Bereich

0-50m					
	im Freien		im Gebäude		
	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	
Mall of Switzerland (nur Parkhaus)	0	0	5059	2168	nur Parkhaus
50-200m					
	im Freien		im Gebäude		
	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	
Rontalzentrum	178	76	1065	457	
Mall of Switzerland (nur 60% des Gebäudes)	0	0	20681	8863	keine PP im Freien, 60% der Mall innerhalb 200m
Aldi	180	77	539	231	
Huber-Schindler GmbH	2	1	5	2	
Avia Tankstelle, Shop und Auto Waschen/Putzen	68	29	205	88	
MC Donalds	369	158	1106	474	
Qualipet und Ron Automobile Gossweiler	99	43	298	128	
Toys r Us (nur Parkplätze)	47	20	0	0	Gebäude im 500m-Perimeter, aber PP im 200m-Perimeter
Möbel Märki (nur Parkplätze)	709	304	0	0	Gebäude im 500m-Perimeter, aber PP im 200m-Perimeter
Arbeitszeit	8-17 Uhr, werktags		45 Stunden pro Woche		
restliche Transportzeiten	5-8 Uhr, 17-22 Uhr werktags, 5-22 Uhr samstags		57 Stunden pro Woche		

Normierung auf Personen absolut (ohne Zeitangabe)

Anzahl obiger Personenstunden durch Anzahl Stunden der gesamten Arbeitszeit / restl. Transportzeit

0-50m					
	im Freien		im Gebäude		
	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	
Mall of Switzerland	0	0	112	38	
50-200m					
	im Freien		im Gebäude		
	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	
Rontalzentrum	4	1	24	8	
Mall of Switzerland	0	0	460	155	
Aldi	4	1	12	4	
Huber-Schindler GmbH	0.0	0.0	0	0.0	
Avia Tankstelle, Shop und Auto Waschen/Putzen	1.5	0.5	5	2	
MC Donalds	8	3	25	8	
Qualipet und Ron Automobile Gossweiler	2	1	7	2	
Toys r Us	1.1	0.36	0	0	
Möbel Märki	16	5	0	0	
Total	37	12	531	180	

Umkreisfläche 0-50m 0.023 km2 gemäss GIS
 Umkreisfläche 50-200m 0.117 km2 gemäss GIS

Normierung auf Personen pro km2

0-50m					
	im Freien		im Gebäude		
	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	
	0	0	4888	1654	
50-200m					
	im Freien		im Gebäude		
	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	Arbeitszeit	restl. Transportzeit	
	314	106	4539	1536	

Anhang 2

Eingabedaten

Ortsspezifische Einflussgrössen pro Element zur Ermittlung der Summenkurven

Thema	Grösse	Einheit	Eingabewerte Element 1	Eingabewerte Element 3	
Bearbeitungsangaben	Bearbeiter	-	BW	BW	
	Bearbeitungsdatum	-	09.11.17	02.02.17	
Elementidentifikation	Kurzbezeichnung (z.B. Elementnummer)	-	K65	K65 - ohne Rontalzentrum	
	Bezeichnung Strasse	-	Rontalzubringer	Rontalzubringer	
	Ortsangabe (z.B. Kilometrierung)	-	Dierikon	Dierikon	
	Kanton	-	LU	LU	
	Zusatzangabe Segmentbezeichnung	-	Kreuzung bis Tunnelbrücke	Kreuzung bis Tunnelbrücke ohne Rontalzentrum	
Ausschlusskriterien	Beurteilung Ausschlusskriterien	-	nur Personenrisiko	nur Personenrisiko	
Strassenmerkmale und Verkehrsaufkommen					
Elementlänge	Elementlänge	km	0.19	0.19	
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 <i>(LS: Leitstoff)</i>	DTV (Summe über beide Fahrrichtungen)	Fzg/Tag	22'590	21'081	
	Anteil Schwerverkehr (SV)	% des DTV	10.0%	10.0%	
	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	1.0%	1.0%	
	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	-	2	2	
Transportanteil während Arbeitszeit (0800-1700 Uhr Mo-Fr)	-	70%	70%		
Personenrisiken					
Personendichten	<i>Wohnbevölkerung</i>	0 - 50 m	Pers./km ²	0	0
		50 - 200 m	Pers./km ²	9'624	4'188
		200 - 500 m	Pers./km ²	3'756	3'756
	<i>Anzahl Arbeitsplätze (Vollzeit-Äquivalent)</i>	0 - 50 m	Pers./km ²	130	130
		50 - 200 m	Pers./km ²	9'709	4'581
		200 - 500 m	Pers./km ²	933	933
	<i>zusätzliche Personen Nahbereich</i>	0 - 50 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km ²	0	0
		50 - 200 m im Freien, während Arbeitszeit	Pers./km ²	314	280
		0 - 50 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km ²	4888	4888
		50 - 200 m in Gebäuden, während Arbeitszeit	Pers./km ²	4539	4337
		0 - 50 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	0	0
		50 - 200 m im Freien, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	106	95
	0 - 50 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	1654	1654	
	50 - 200 m in Gebäuden, restliche Transportzeiten	Pers./km ²	1536	1467	
Anzahl Fahrzeuge <i>(für Berechnung Staubbildung)</i>	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	-	H1 ("normale Leitplanken")	H1 ("normale Leitplanken")	
Lage Strasse	Strassenquerschnitt	-	mindestens einseitig offen	mindestens einseitig offen	
Selbstrettung	seitliche Zugänglichkeit Strasse	-	mindestens einseitig gut	mindestens einseitig gut	
Umweltrisiken					
Situation Oberflächengewässer <i>(OG: Oberflächengewässer)</i>	Geländecharakteristik zw. Strasse und OG	-	flach/ansteigend	flach/ansteigend	
	Distanz zum nächsten OG	m			
	Durchschnittliche Steigung zw. Strasse und OG	°			
Situation Grundwasser	Trinkwasserfassungen innerhalb 500 m zur Strasse vorhanden?	-	nein	nein	
	Fliessrichtung Grundwasser	-			
	Kumulierte Fördermenge innerhalb 0 - 100 m	l/min.			
	Kumulierte Fördermenge innerhalb 100 - 200 m	l/min.			
	Kumulierte Fördermenge innerhalb 200 - 500 m	l/min.			
Entwässerung	Flurabstand	m			
	Art Entwässerungssystem	-	Einleitung in Vorfluter	Einleitung in Vorfluter	
	Retentionsbecken	-	keines	keines	
	Retentionsvolumen total	m ³			
	Retentionsvolumen LS Benzin	m ³			
Intervention (Umwelt)	Schieber	-	nein	nein	
	Regenüberlauf	-	nein	nein	
	Dauer bis Einsatz Ereignisdienste	-	20 - 40 Min.	20 - 40 Min.	
Massnahmen OG (LS Benzin)	Möglichkeit Begrenzung verschmutzte Fläche OG maximal verschmutzte Fläche	-	nein	nein	