

**Sicherheitsbewertung**

**B 15n  
Ost-Süd-Umfahrung Landshut**

**Tunnel Nord 255 m  
Tunnel Süd 395 m**

**– Anhang 3 –**

Auftraggeber:  
Autobahndirektion Südbayern  
Abteilung Brücken und Ingenieurbau

Endabzug  
Oktober 2016

## **BUNG**

BUNG Ingenieure AG  
Englerstraße 4  
D-69126 Heidelberg  
Tel.: +49 6221/306-0  
Fax: +49 6221/306-172  
Mail: [info@bung-ag.de](mailto:info@bung-ag.de)  
[www.bung-gruppe.de](http://www.bung-gruppe.de)

### **in Zusammenarbeit mit:**



the mind of movement  
PTV Transport Consult GmbH Stuttgart  
Kriegerstraße 15  
D-70191 Stuttgart  
Tel.: +49 711/16270-0  
Fax: +49 711/16270-70  
Mail: [Stuttgart@consult.ptvgroup.com](mailto:Stuttgart@consult.ptvgroup.com)  
[www.ptvgroup.com](http://www.ptvgroup.com)

### Verfasser:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Baltzer  
Dipl.-Ing. Werner Riepe  
M.Eng. Christiana Meyer  
M.Eng. Torsten Brungsberg

### Verfasser:

Dr.-Ing. Georg Mayer  
Dipl.-Ing. (FH) Sven Brennerberger  
Dr.-Ing. Roozbeh Mousavi

## Inhalt

<b>1 Längsschnitte</b>	<b>6</b>
1.1 Längsschnitte Leitstoff Benzin	6
1.1.1 Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, mit Wind	6
1.1.2 Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind	9
1.1.3 Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, mit Wind	11
1.1.4 Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind	13
1.1.5 Freisetzung spontan, 15 t, Stau, mit Wind	15
1.1.6 Freisetzung spontan, 15 t, Stau, ohne Wind	17
1.1.7 Freisetzung spontan, 8 t, Stau, mit Wind	19
1.1.8 Freisetzung spontan, 8 t, Stau, ohne Wind	21
1.1.9 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, mit Wind	23
1.1.10 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind	25
1.1.11 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, mit Wind	27
1.1.12 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind	29
1.1.13 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, mit Wind	31
1.1.14 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, ohne Wind	33
1.1.15 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, mit Wind	35
1.1.16 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, ohne Wind	37
1.2 Längsschnitte Leitstoff Propan	39
1.2.1 Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, mit Wind	39
1.2.2 Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind	42
1.2.3 Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, mit Wind	44
1.2.4 Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind	46
1.2.5 Freisetzung spontan, 12 t, Stau, mit Wind	48
1.2.6 Freisetzung spontan, 12 t, Stau, ohne Wind	50
1.2.7 Freisetzung spontan, 1 t, Stau, mit Wind	52
1.2.8 Freisetzung spontan, 1 t, Stau, ohne Wind	54
1.2.9 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, mit Wind	56
1.2.10 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind	58
1.2.11 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, mit Wind	60
1.2.12 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind	62
1.2.13 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, mit Wind	64
1.2.14 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, ohne Wind	66
1.2.15 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, mit Wind	68
1.2.16 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, ohne Wind	70
1.3 Längsschnitte Leitstoff Chlor	72
1.3.1 Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, mit Wind	72
1.3.2 Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind	73
1.3.3 Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind	73
1.3.4 Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind	74
1.3.5 Freisetzung spontan, 4 t, Stau, mit Wind	74
1.3.6 Freisetzung spontan, 4 t, Stau, ohne Wind	75
1.3.7 Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, mit Wind	75
1.3.8 Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, ohne Wind	76
1.3.9 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, mit Wind	76
1.3.10 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind	77
1.3.11 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind	77

1.3.12	Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind	78
1.3.13	Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, mit Wind	78
1.3.14	Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, ohne Wind	79
1.3.15	Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, Stau, mit Wind	79
1.3.16	Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, Stau, ohne Wind	80
1.4	Längsschnitte Leitstoff TNT	81
1.4.1	Umsetzung 1.000 kg	81
1.4.2	Umsetzung 100 kg	82
<b>2</b>	<b>Selbstrettungsbereiche</b>	<b>83</b>
2.1	Selbstrettungsbereiche Leitstoff Benzin	83
2.1.1	Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, mit Wind	83
2.1.2	Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, mit Wind	85
2.1.3	Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind	86
2.1.4	Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind	87
2.1.5	Freisetzung spontan, 15 t, Stau, mit Wind	88
2.1.6	Freisetzung spontan, 8 t, Stau, mit Wind	89
2.1.7	Freisetzung spontan, 15 t, Stau, ohne Wind	90
2.1.8	Freisetzung spontan, 8 t, Stau, ohne Wind	91
2.1.9	Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, mit Wind	92
2.1.10	Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, mit Wind	93
2.1.11	Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind	94
2.1.12	Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind	95
2.1.13	Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, mit Wind	96
2.1.14	Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, mit Wind	97
2.1.15	Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, ohne Wind	98
2.1.16	Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, ohne Wind	99
2.2	Selbstrettungsbereiche Leitstoff Propan	100
2.2.1	Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, mit Wind	100
2.2.2	Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, mit Wind	102
2.2.3	Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind	103
2.2.4	Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind	104
2.2.5	Freisetzung spontan, 12 t, Stau, mit Wind	105
2.2.6	Freisetzung spontan, 1 t, Stau, mit Wind	106
2.2.7	Freisetzung spontan, 12 t, Stau, ohne Wind	107
2.2.8	Freisetzung spontan, 1 t, Stau, ohne Wind	108
2.2.9	Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, mit Wind	109
2.2.10	Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, mit Wind	110
2.2.11	Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind	111
2.2.12	Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind	112
2.2.13	Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, mit Wind	113
2.2.14	Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, mit Wind	114
2.2.15	Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, ohne Wind	115
2.2.16	Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, ohne Wind	116
2.3	Selbstrettungsbereiche Leitstoff Chlor	117
2.3.1	Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, mit Wind	117
2.3.2	Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind	118
2.3.3	Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind	119
2.3.4	Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind	120

2.3.5	Freisetzung spontan, 4 t, Stau, mit Wind	121
2.3.6	Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, mit Wind	122
2.3.7	Freisetzung spontan, 4 t, Stau, ohne Wind	123
2.3.8	Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, ohne Wind	124
2.3.9	Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, mit Wind	125
2.3.10	Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind	126
2.3.11	Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind	127
2.3.12	Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind	128
2.3.13	Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, mit Wind	129
2.3.14	Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, Stau, mit Wind	130
2.3.15	Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, ohne Wind	131
2.3.16	Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, Stau, ohne Wind	132
2.4	Selbstrettungsbereiche Leitstoff TNT	133
2.4.1	Umsetzung 1 t	133
2.4.2	Umsetzung 100 kg	133
<b>3</b>	<b>HA-Diagramme</b>	<b>134</b>
3.1	HA-Diagramm Leitstoff Benzin	134
3.2	HA-Diagramm Leitstoff Propan	135
3.3	HA-Diagramm Leitstoff Chlor	135
3.4	HA-Diagramm Leitstoff TNT	136
3.5	HA-Summendiagramm (normiert) zur Kategorisierung nach ADR	136
<b>4</b>	<b>Voranalyse Tunnel Nord / Tunnel Süd HA-Diagramm (normiert) zur Kategorisierung nach ADR</b>	<b>137</b>

# 1 Längsschnitte

## 1.1 Längsschnitte Leitstoff Benzin

### 1.1.1 Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, mit Wind

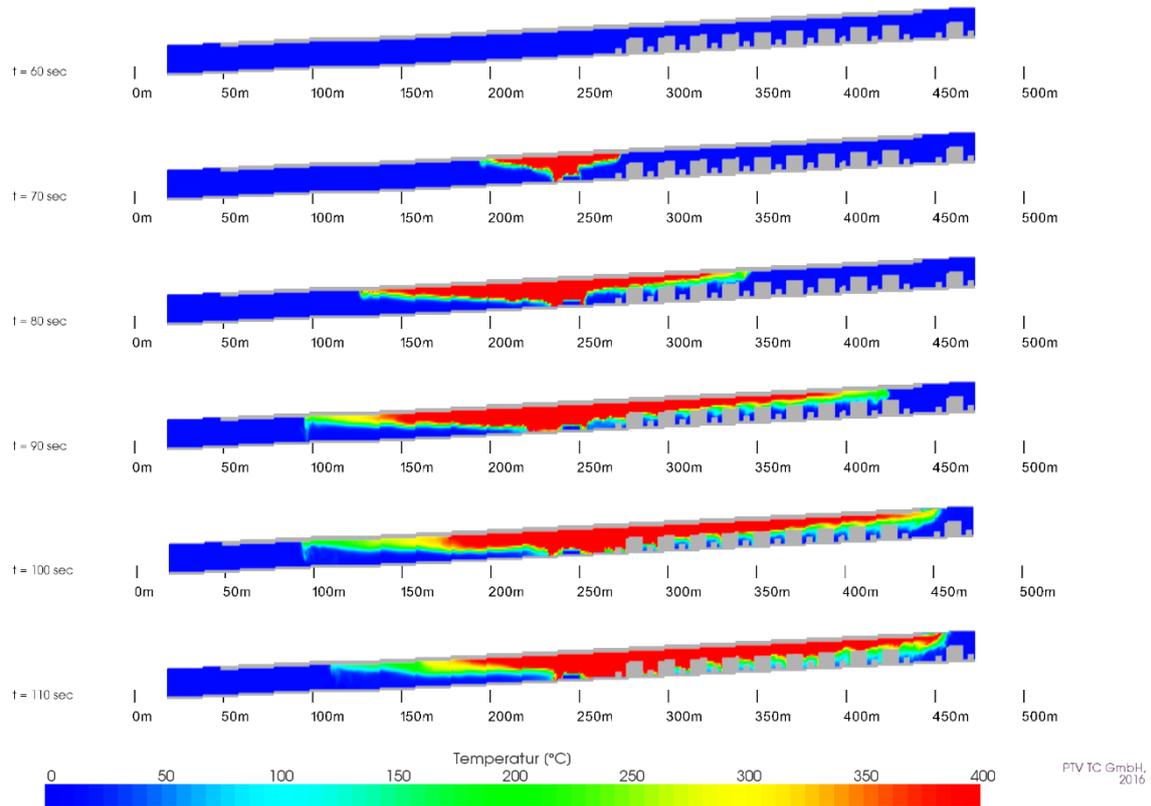


Abbildung 1: Temperaturverlauf

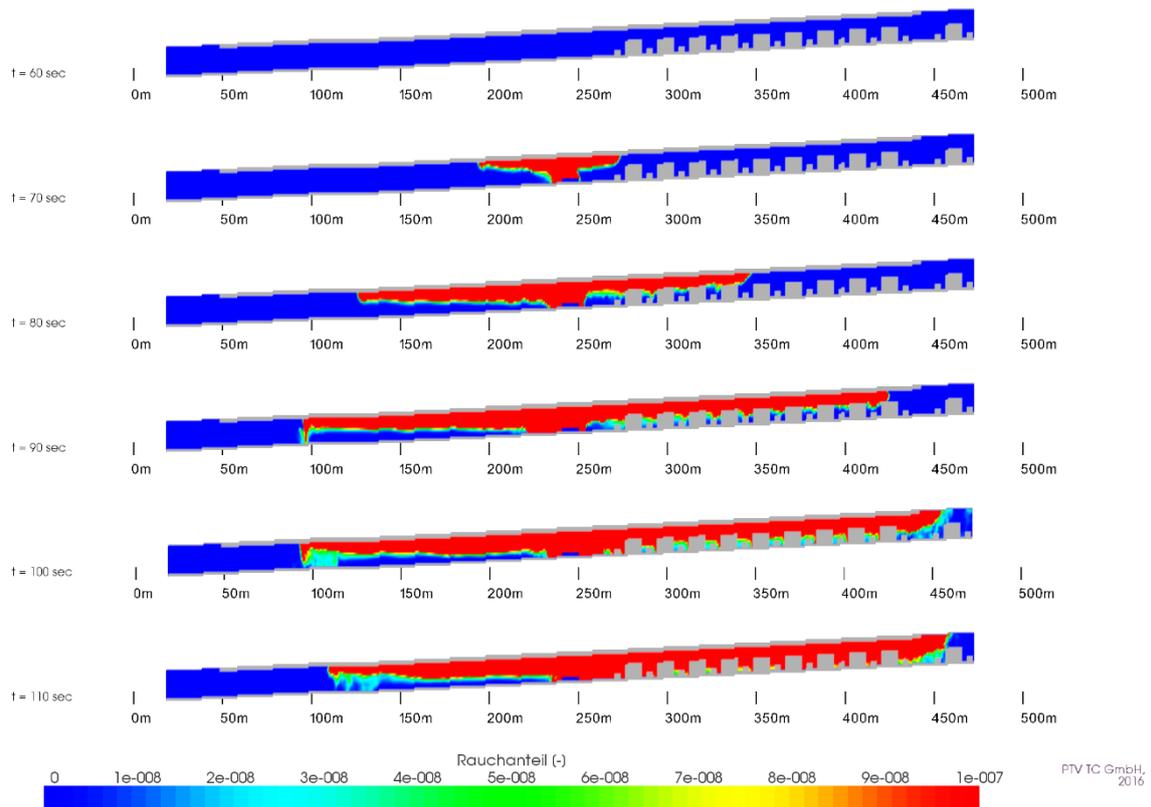


Abbildung 2: Rauchausbreitung

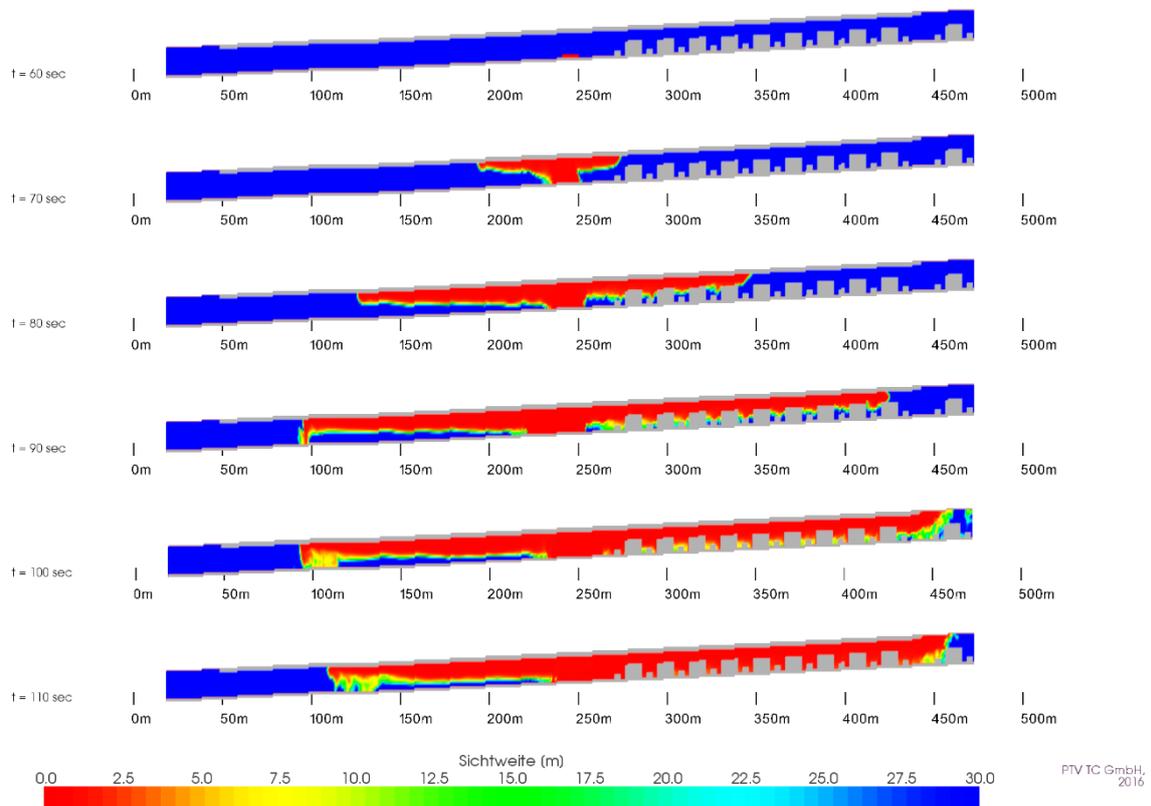


Abbildung 3: Sichtweiten

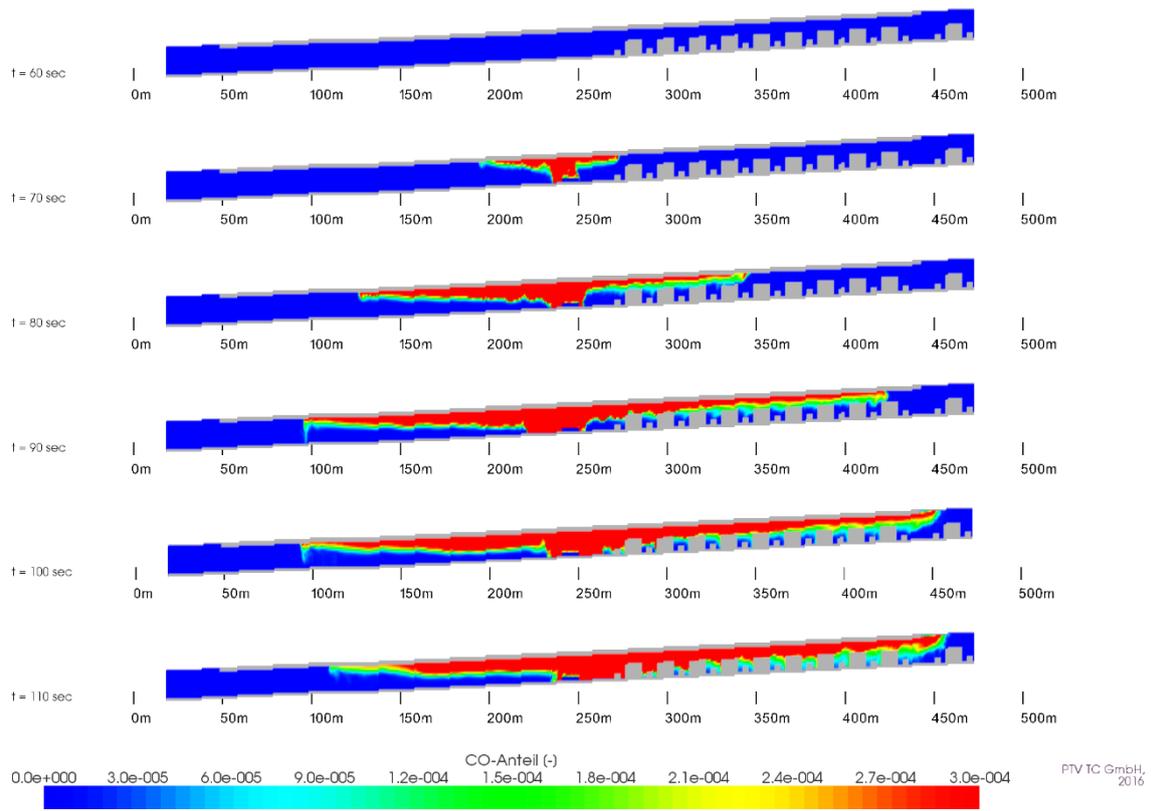


Abbildung 4: CO-Ausbreitung

### 1.1.2 Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind

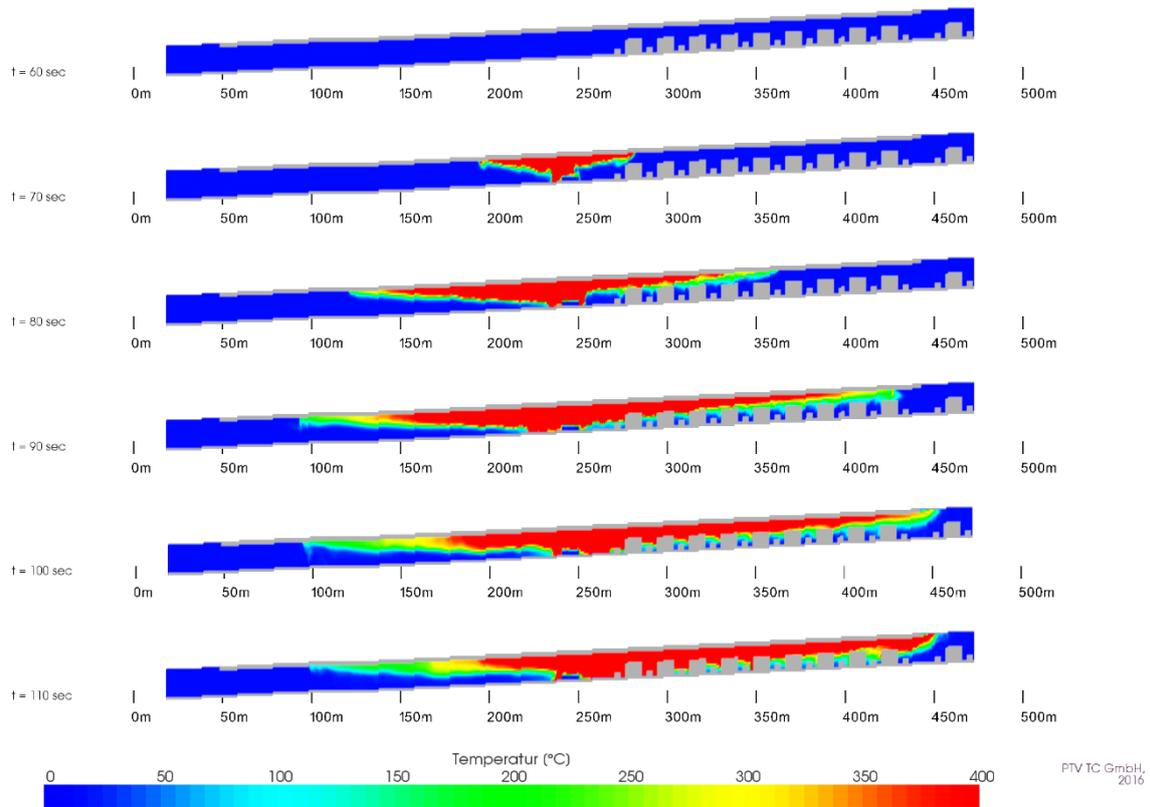


Abbildung 5: Temperaturverlauf

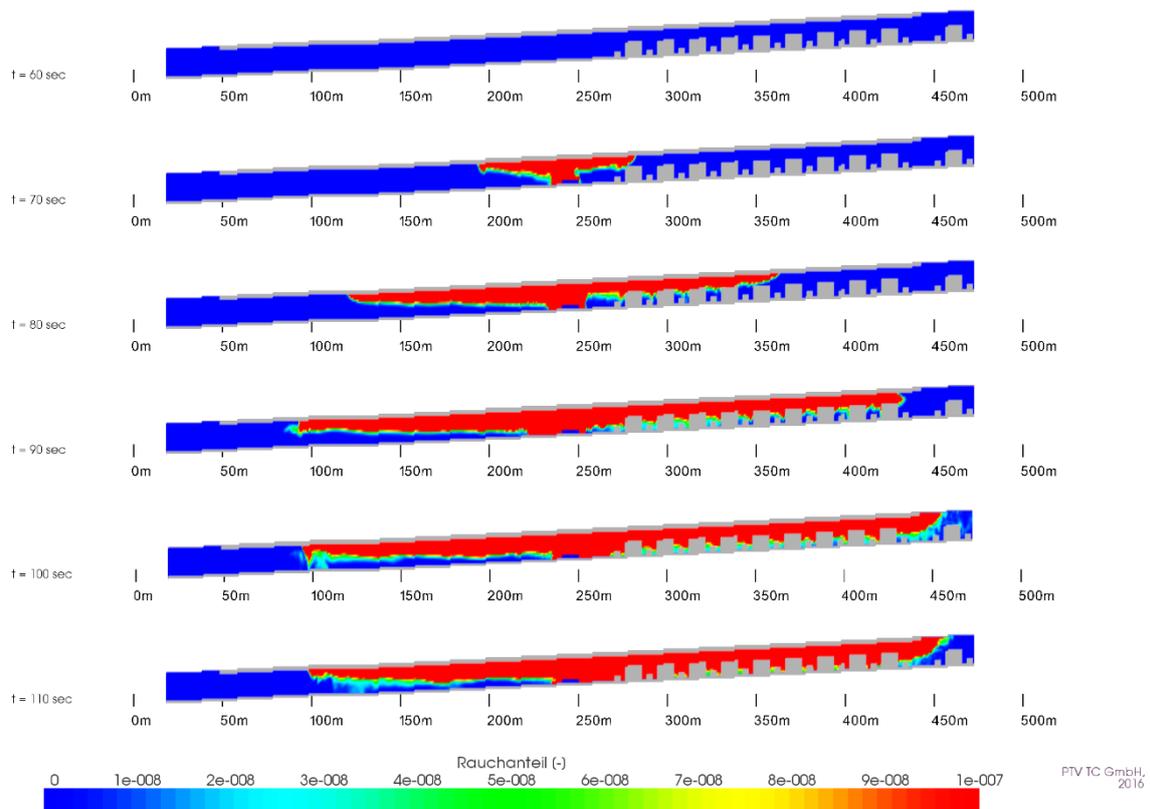


Abbildung 6: Rauchausbreitung

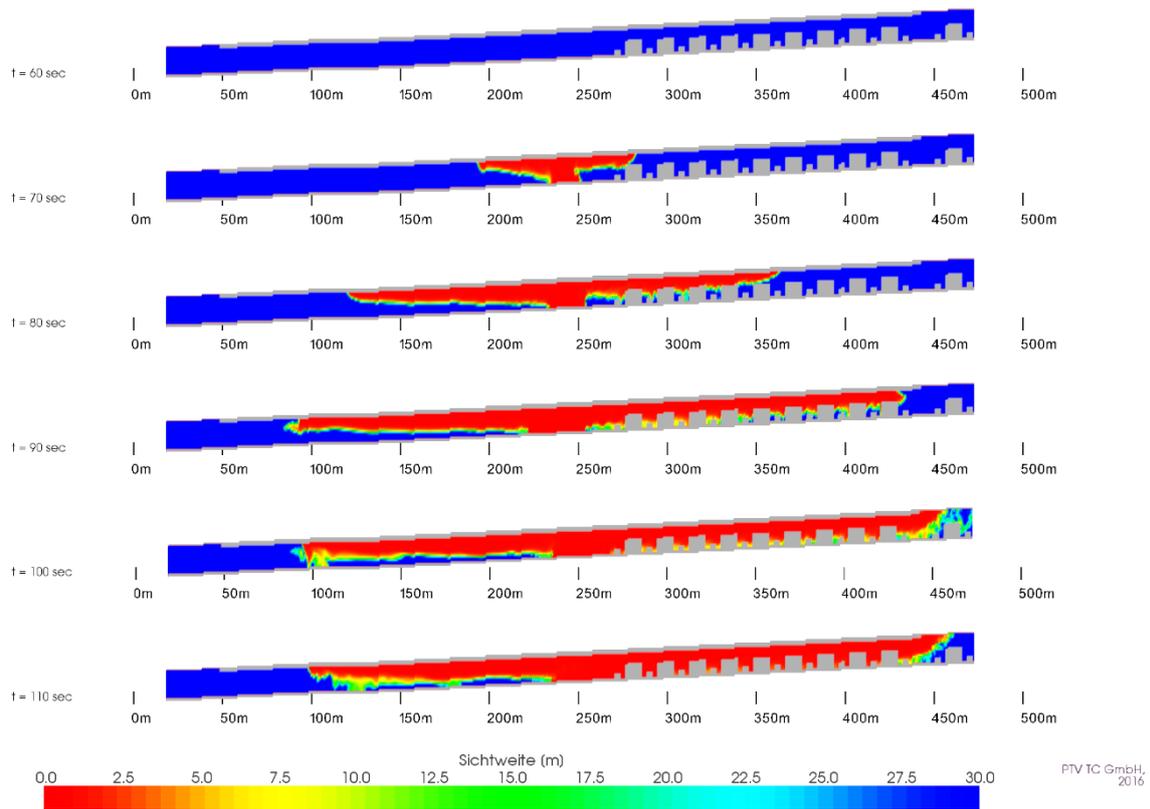


Abbildung 7: Sichtweiten

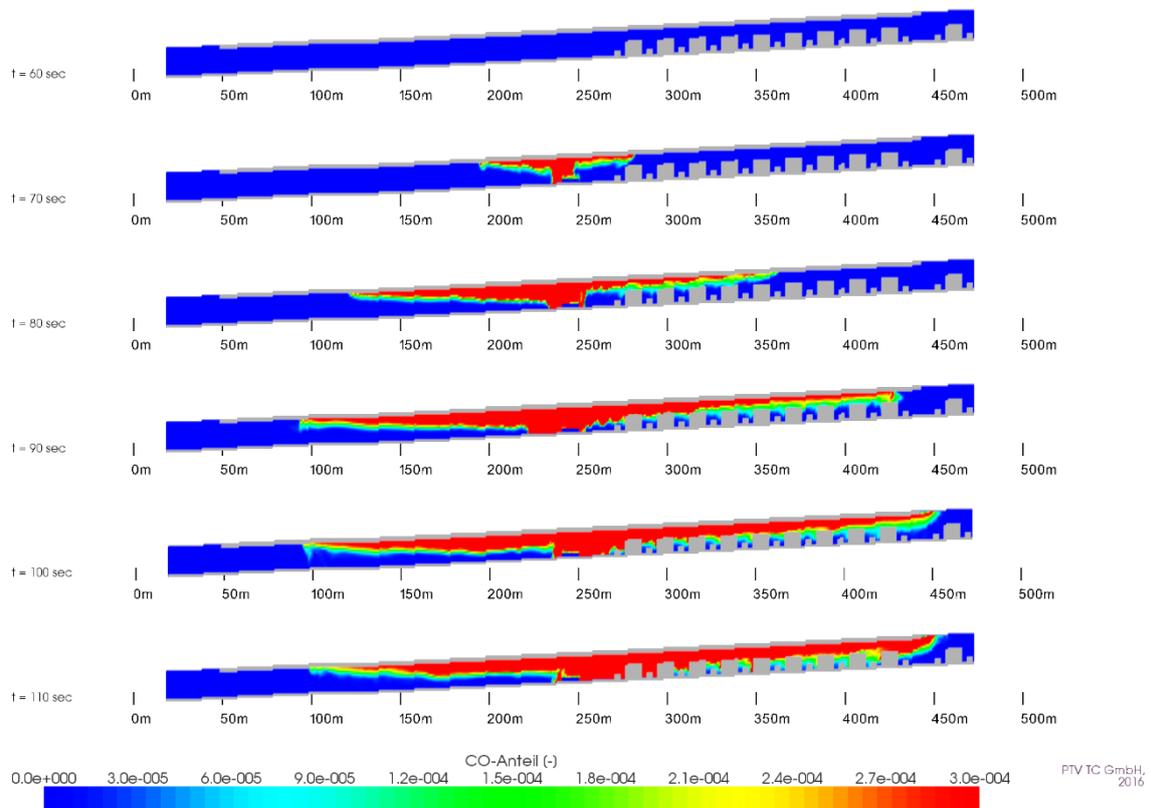


Abbildung 8: CO-Ausbreitung

### 1.1.3 Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, mit Wind

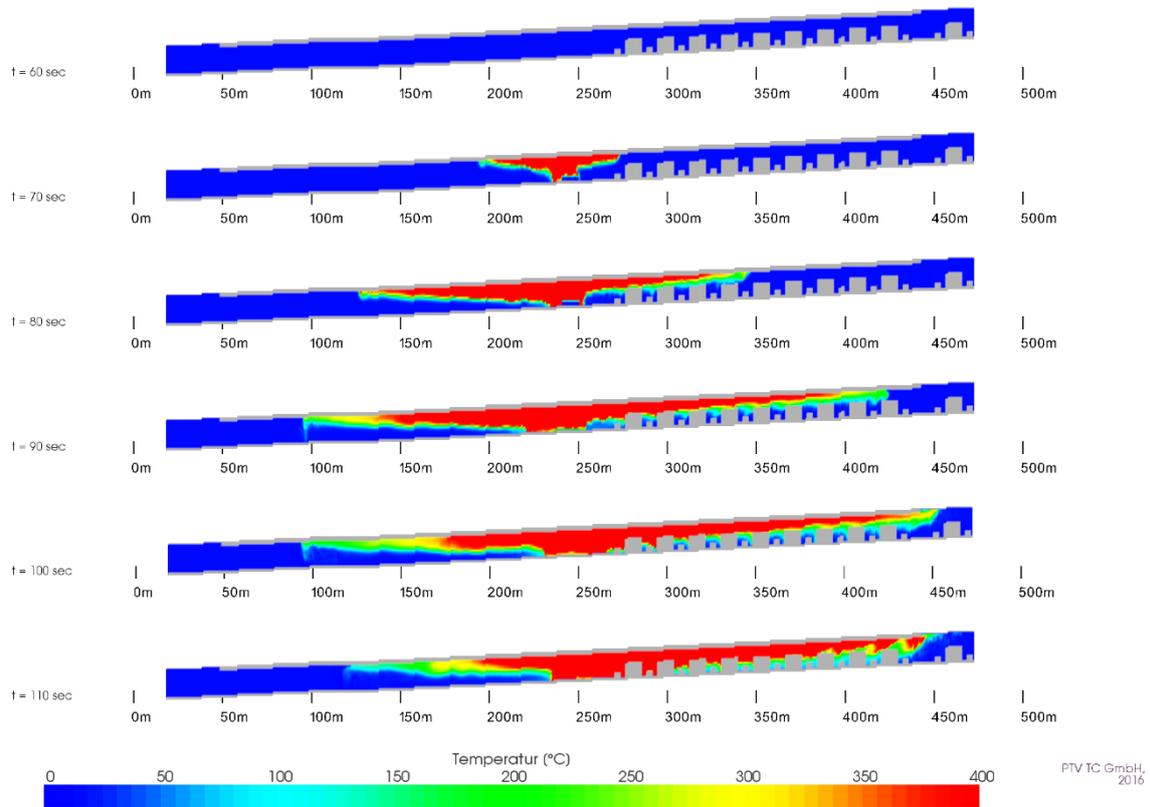


Abbildung 9: Temperaturverlauf

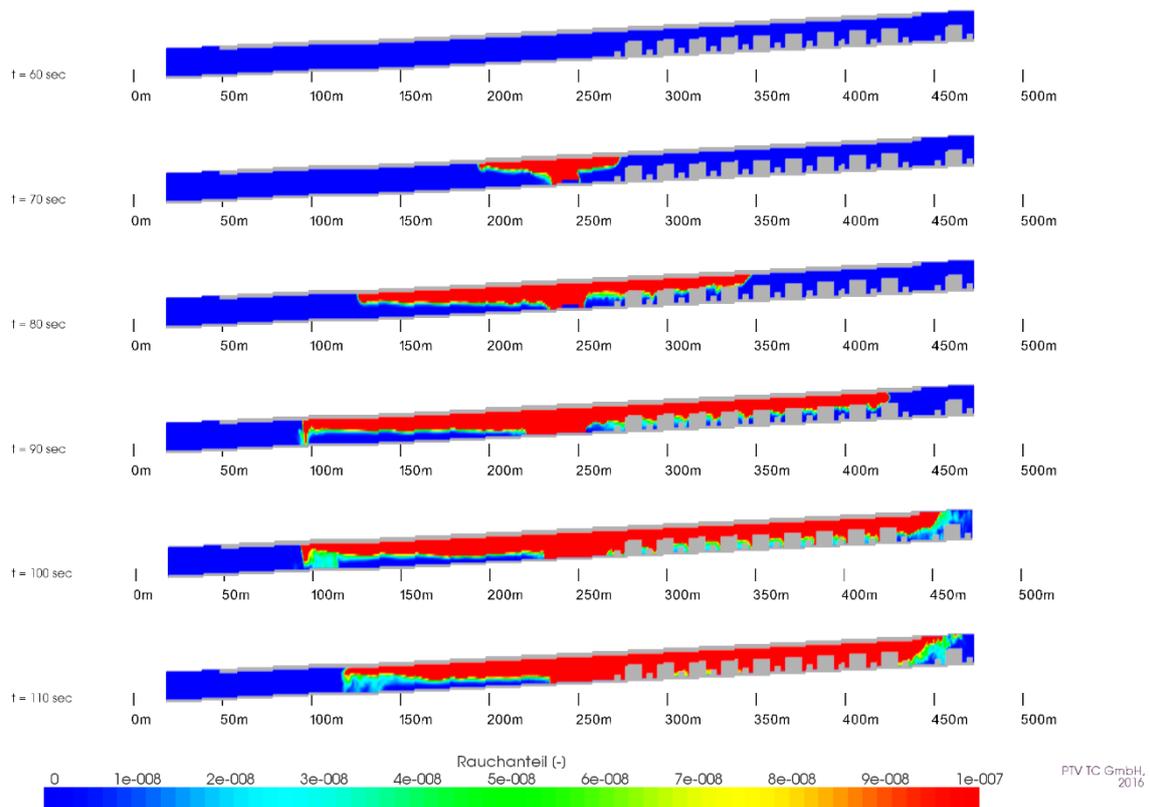


Abbildung 10: Rauchaubreitung

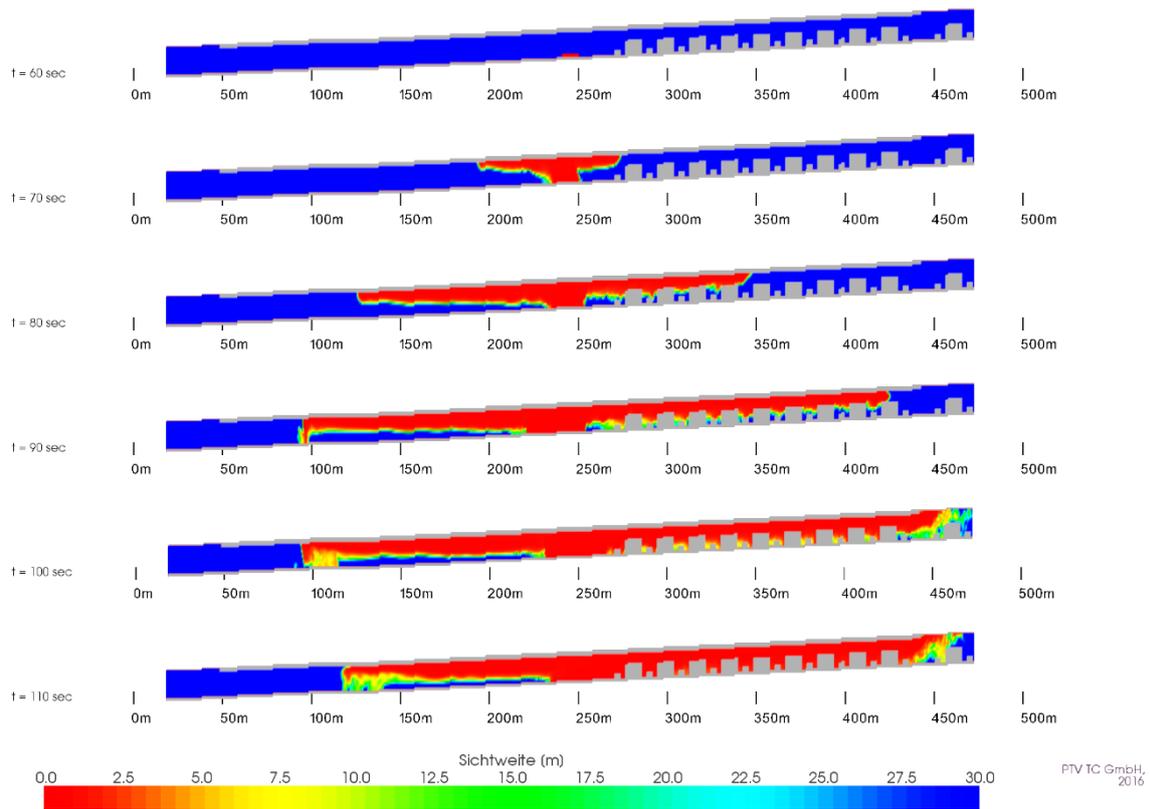


Abbildung 11: Sichtweiten

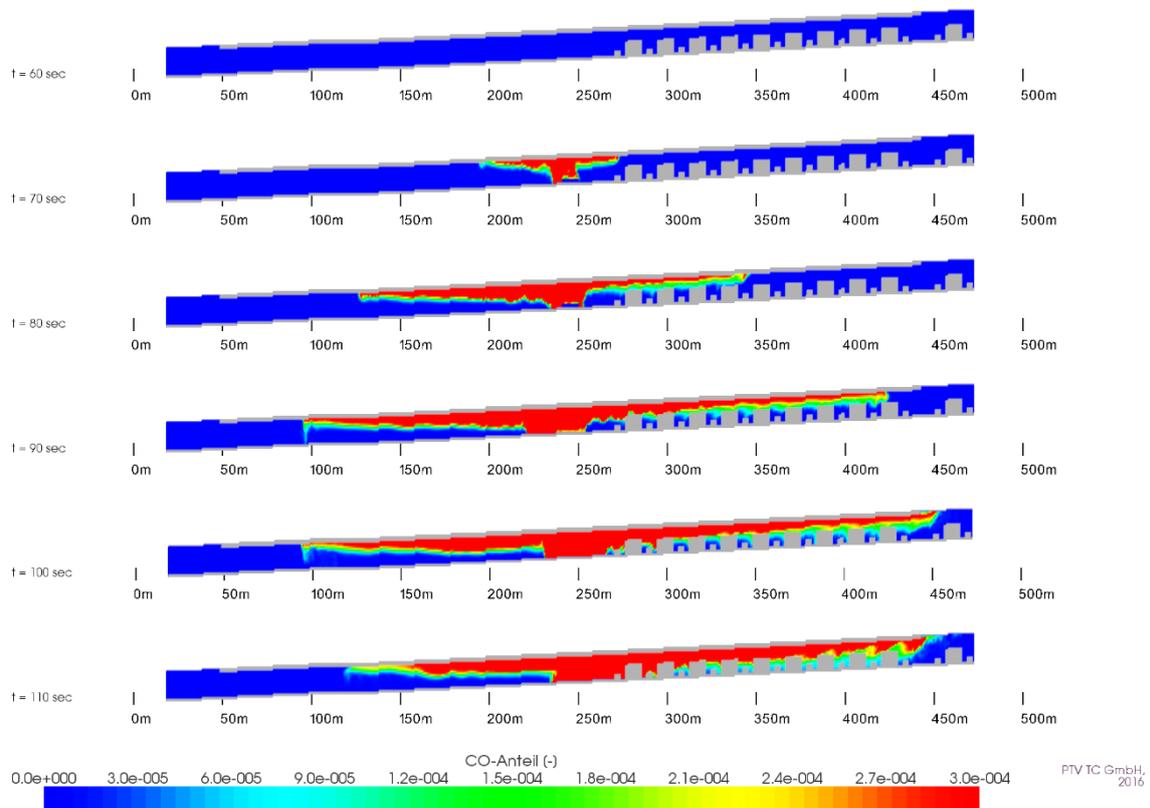


Abbildung 12: CO-Ausbreitung

### 1.1.4 Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind

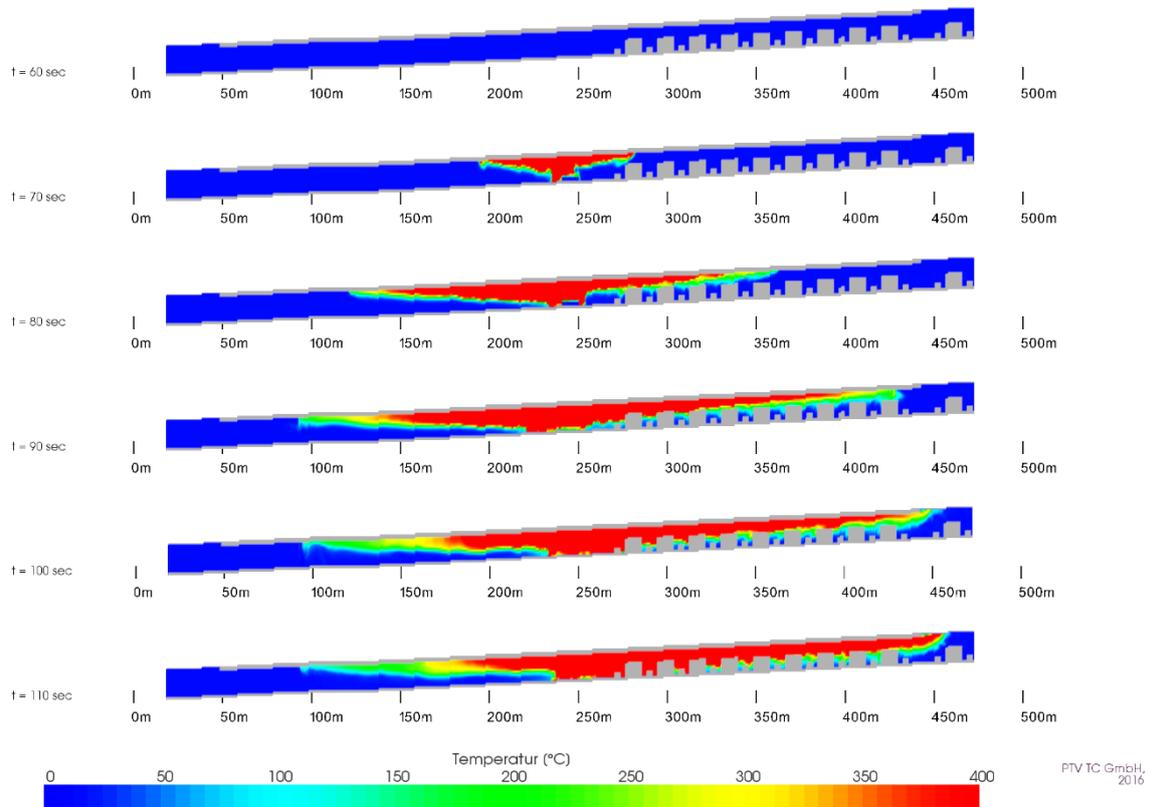


Abbildung 13: Temperaturverlauf

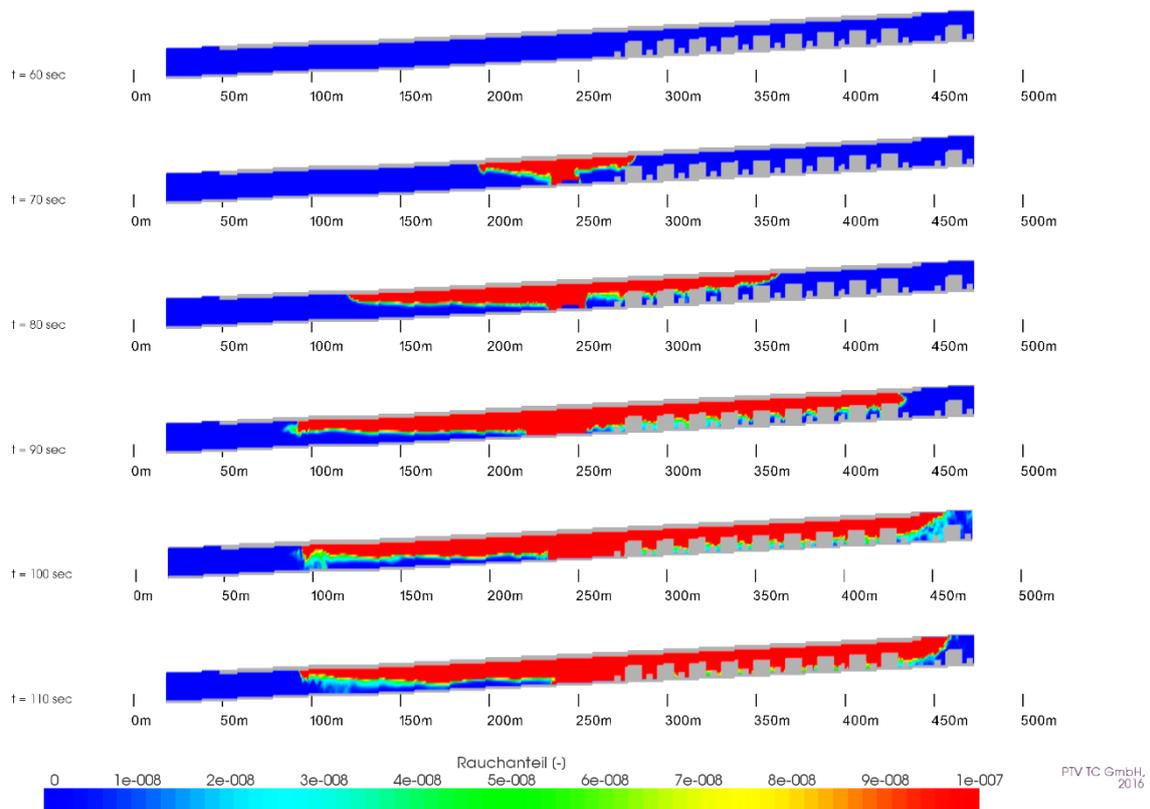


Abbildung 14: Rauchausbreitung

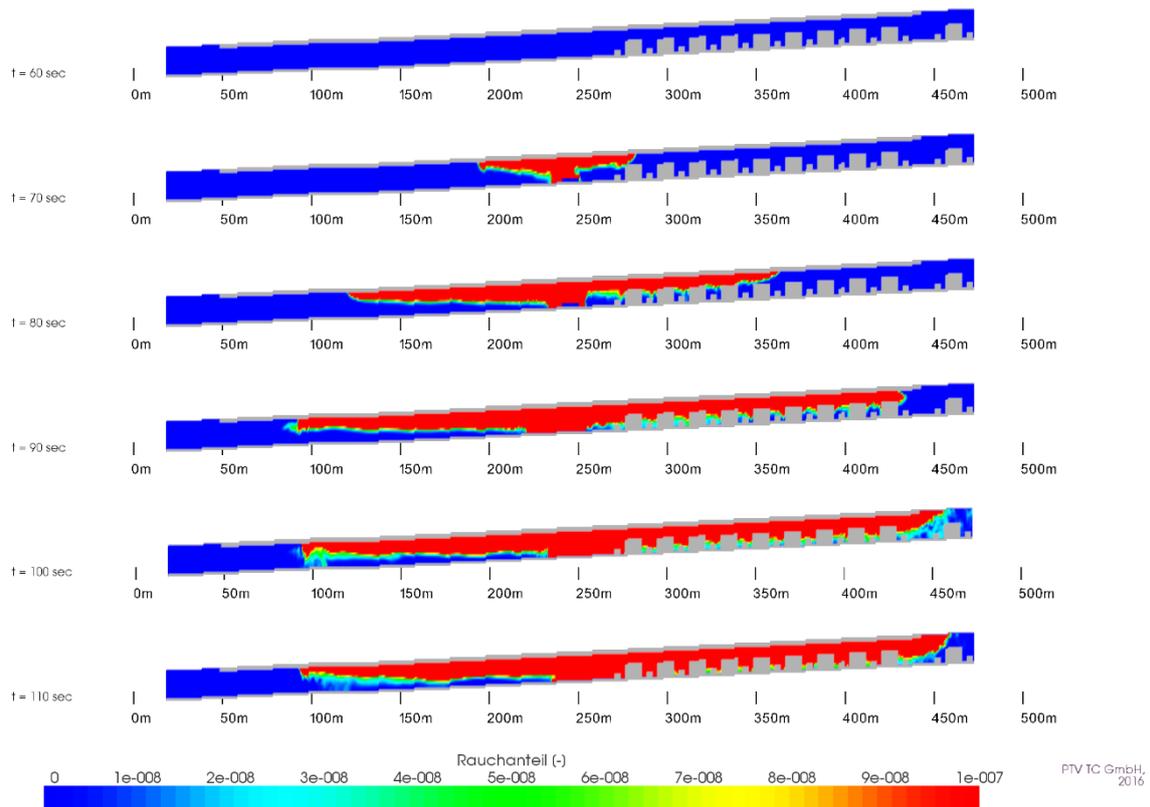


Abbildung 15: Sichtweiten

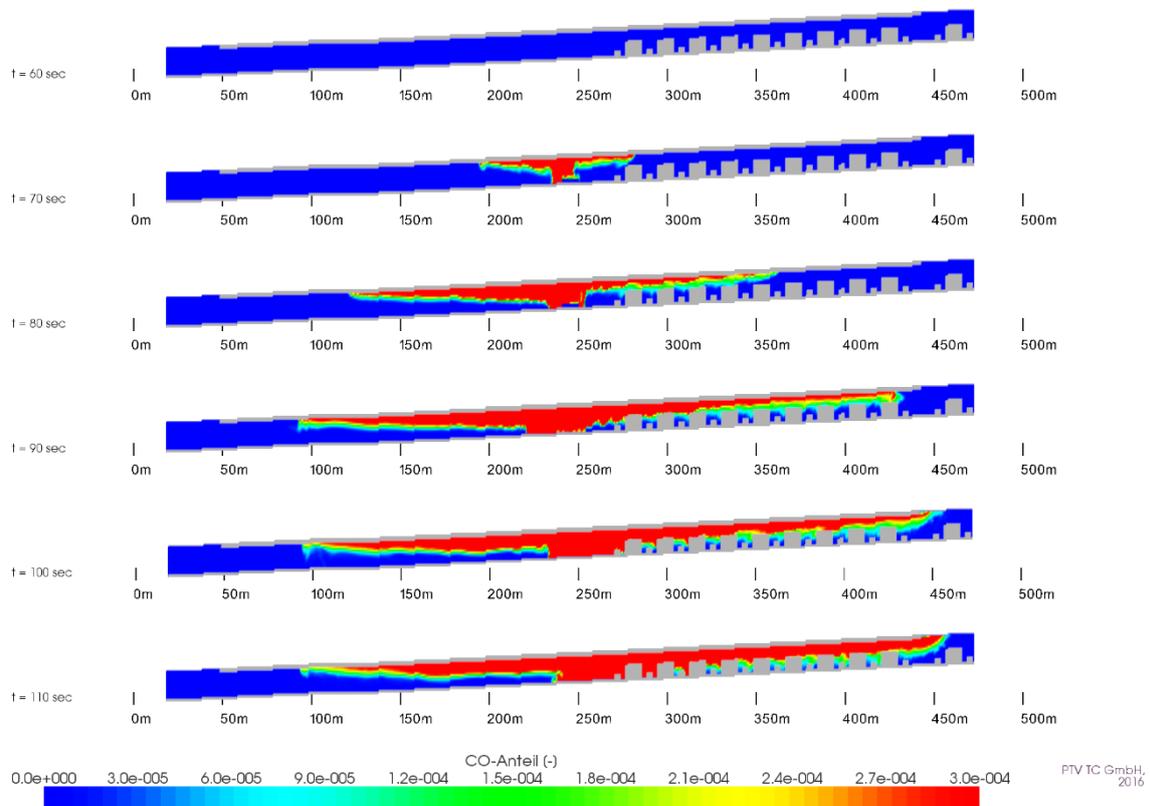


Abbildung 16: CO-Ausbreitung

### 1.1.5 Freisetzung spontan, 15 t, Stau, mit Wind

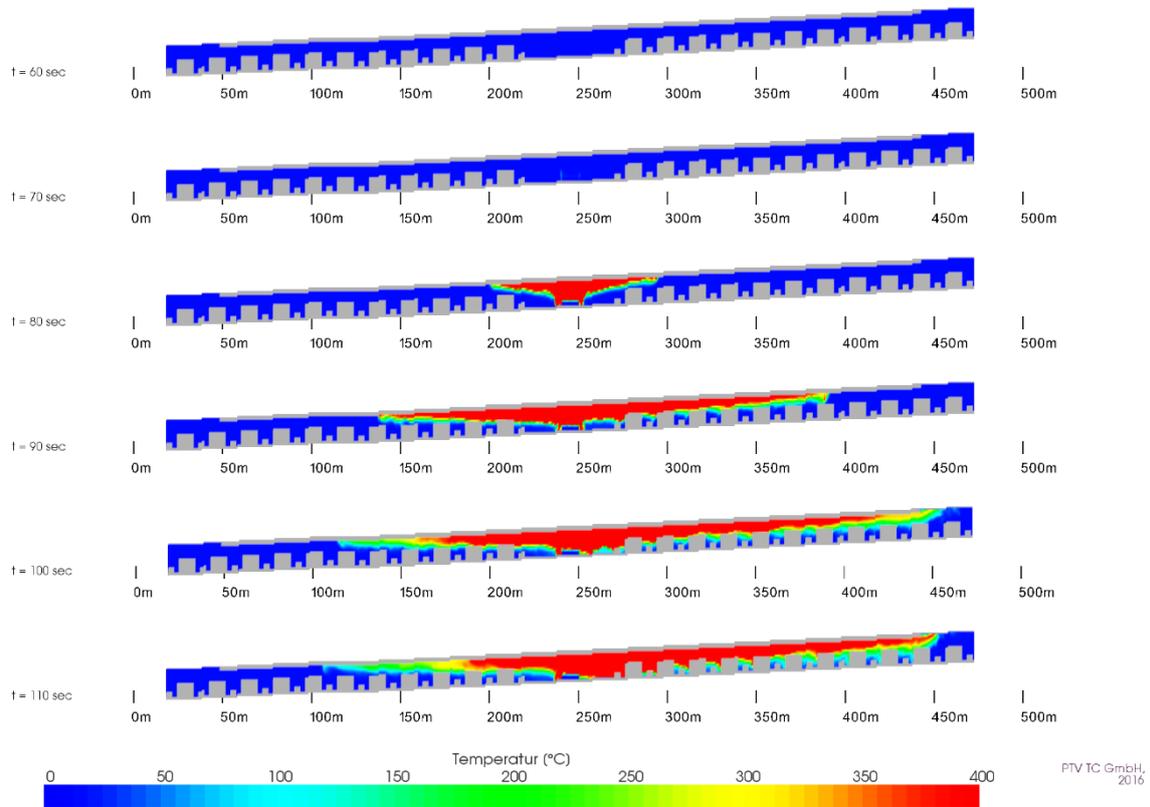


Abbildung 17: Temperaturverlauf

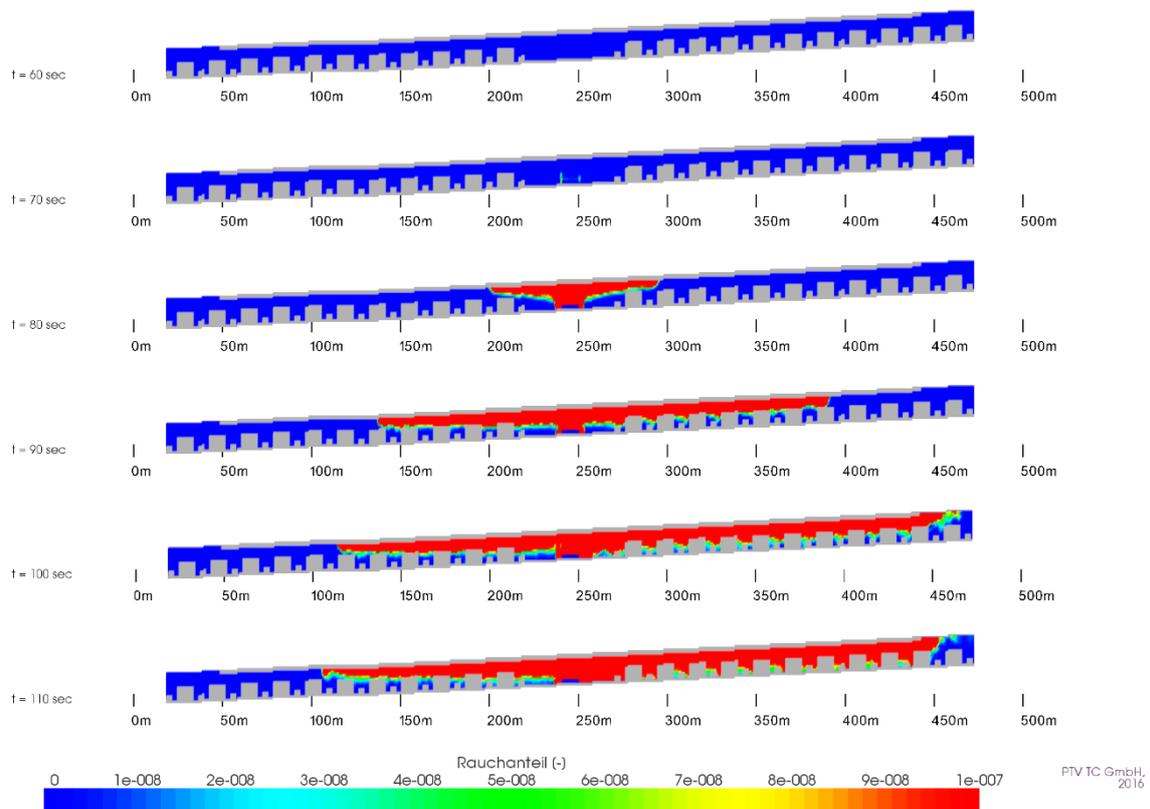


Abbildung 18: Rauchausbreitung

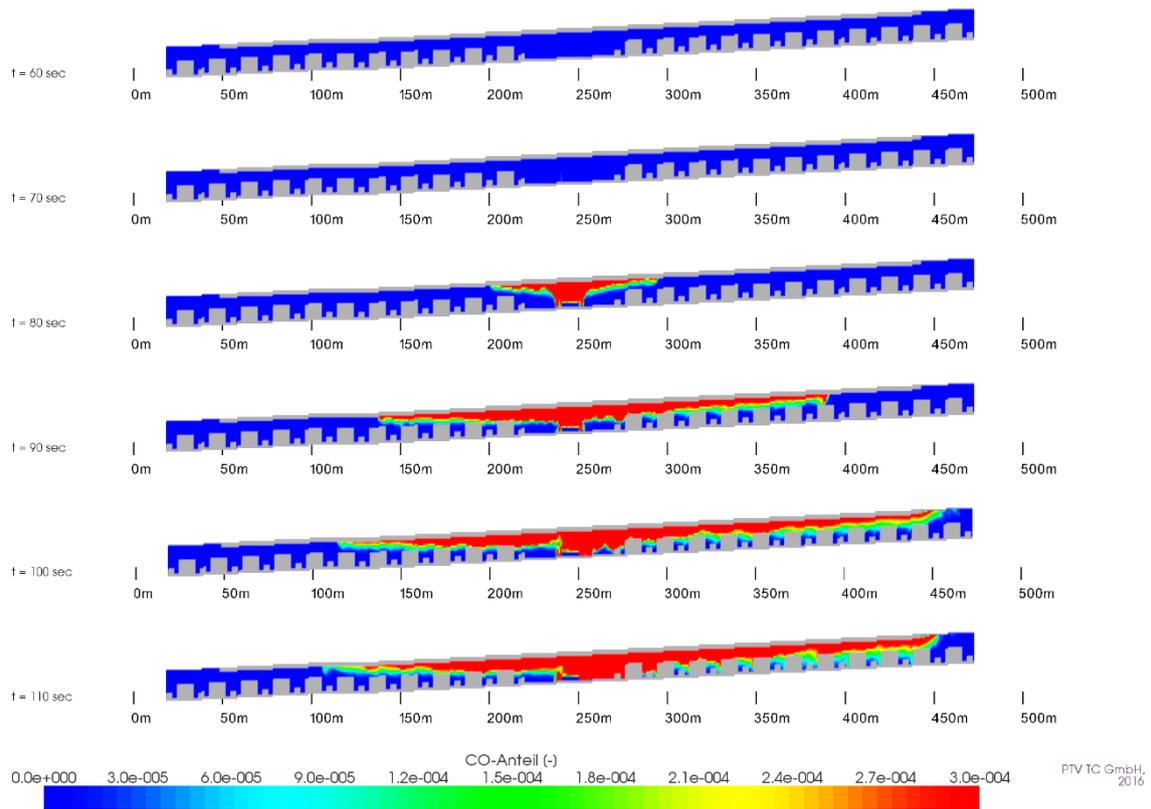


Abbildung 19: Sichtweiten

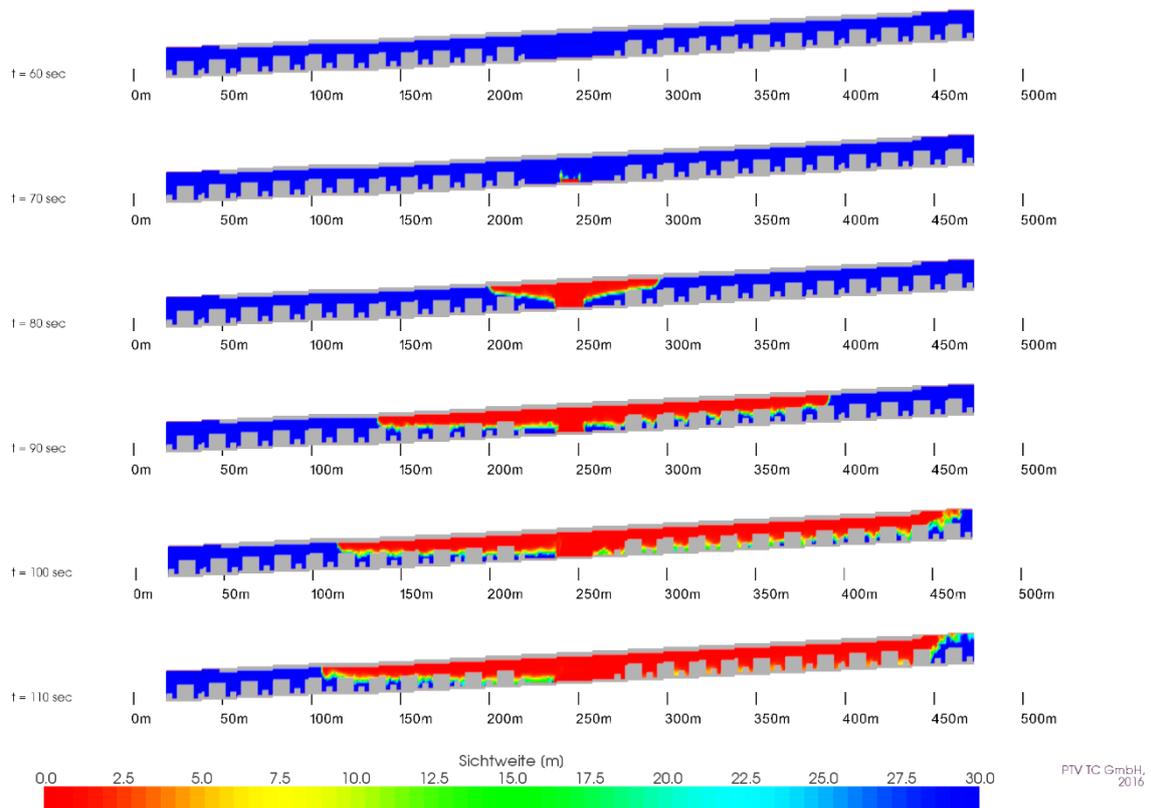


Abbildung 20: CO-Ausbreitung

### 1.1.6 Freisetzung spontan, 15 t, Stau, ohne Wind

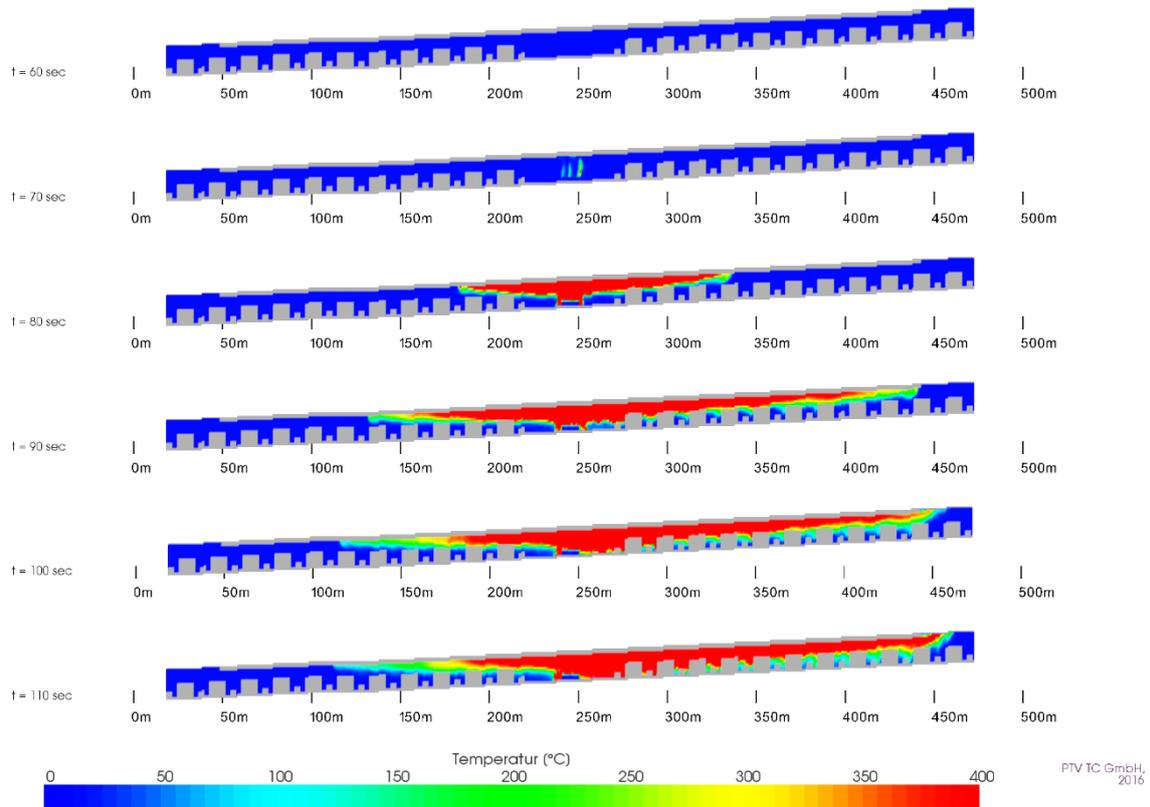


Abbildung 21: Temperaturverlauf

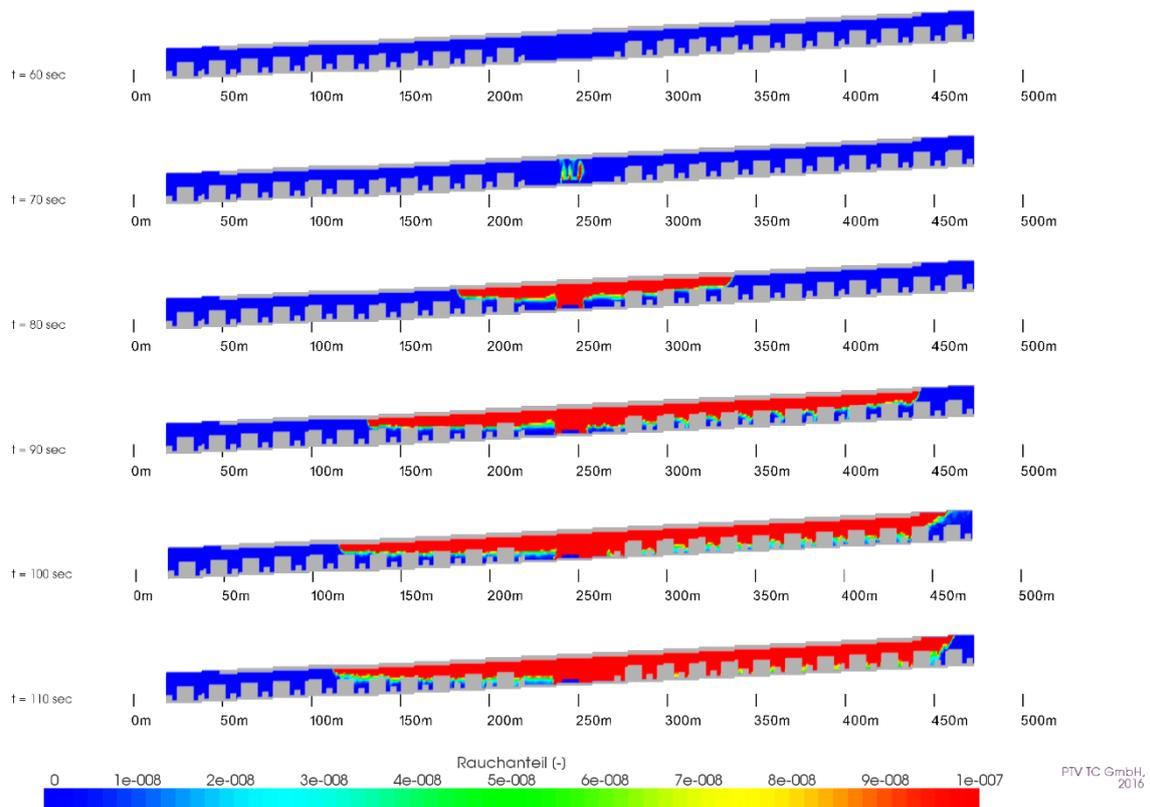


Abbildung 22: Rauchausbreitung

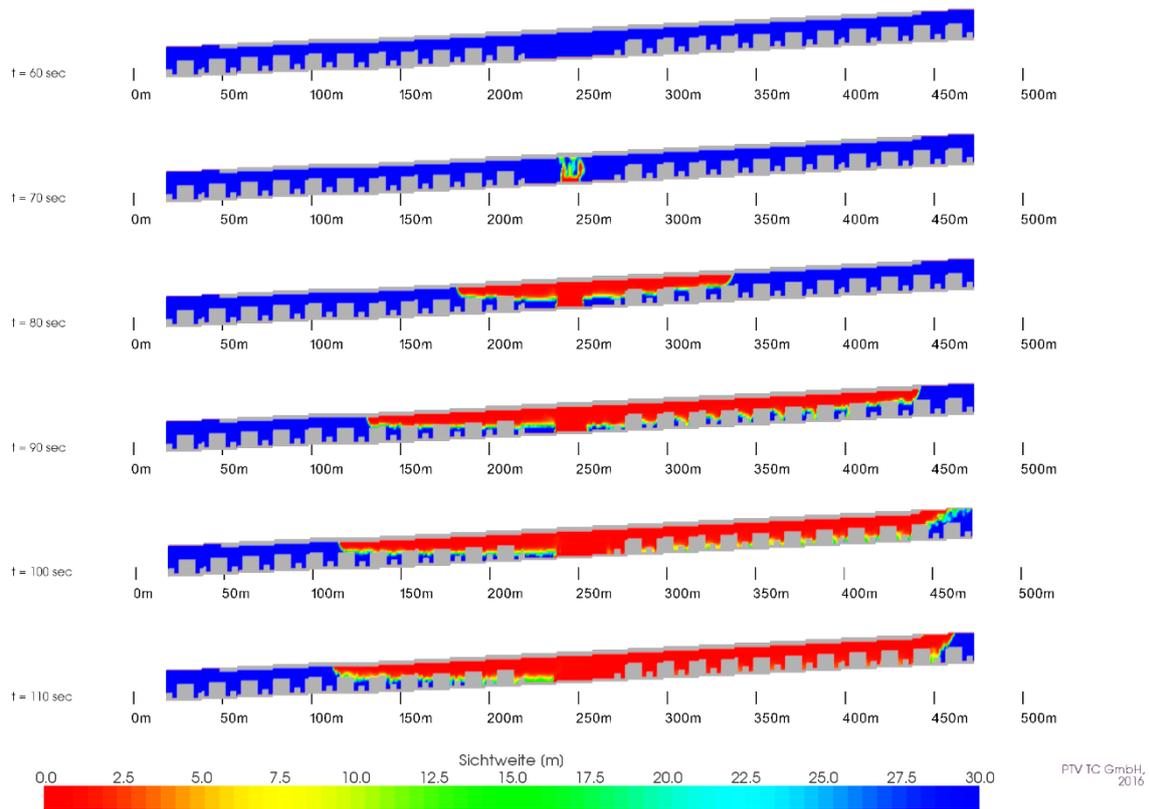


Abbildung 23: Sichtweiten

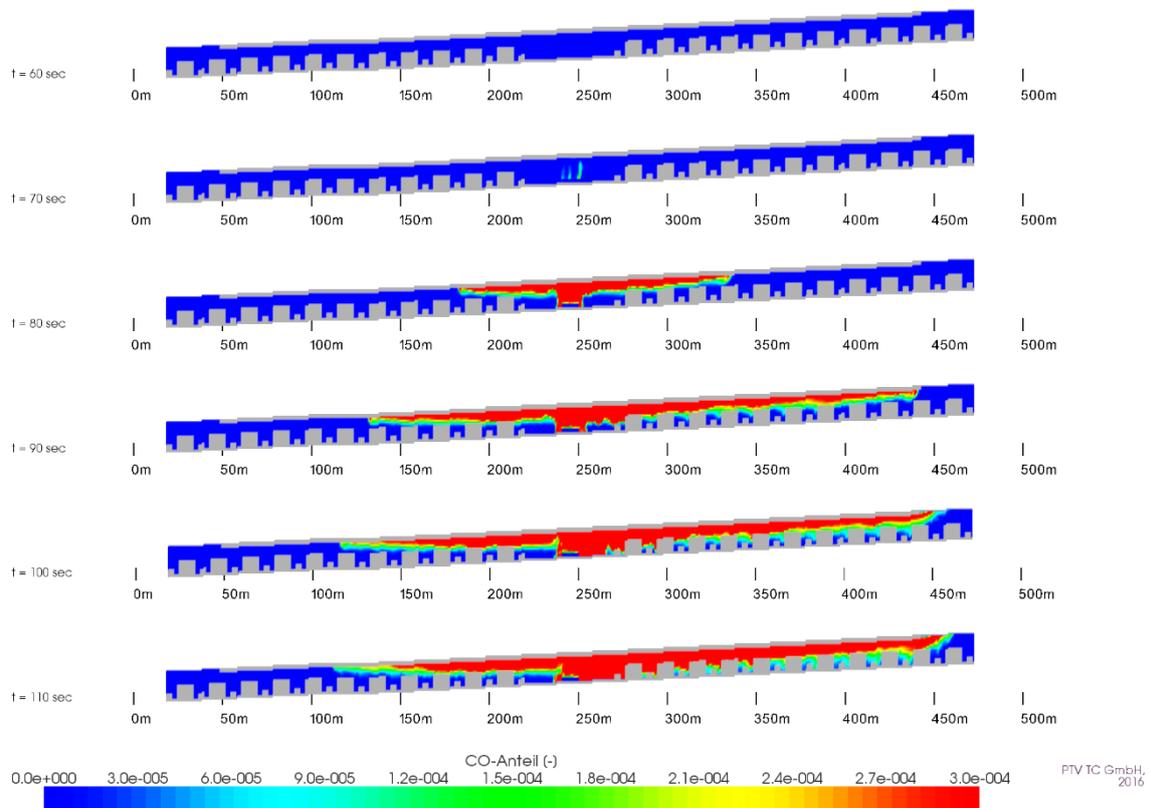


Abbildung 24: CO-Ausbreitung

### 1.1.7 Freisetzung spontan, 8 t, Stau, mit Wind

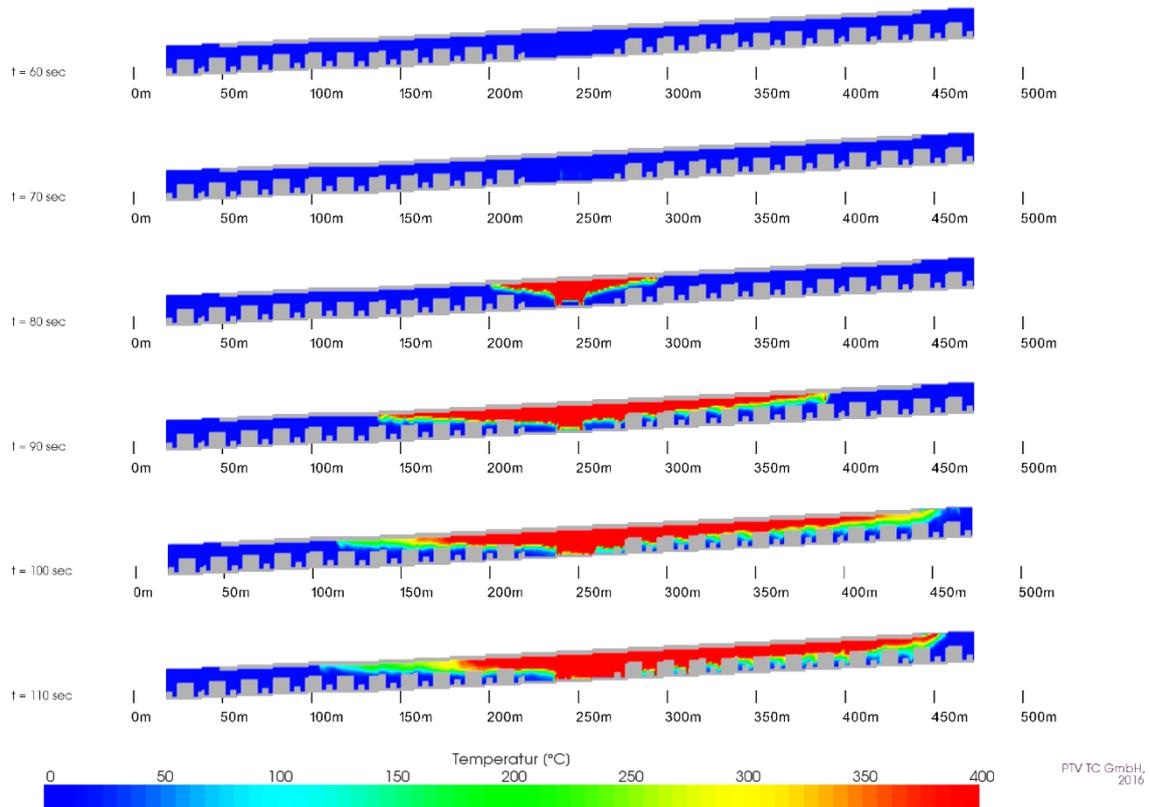


Abbildung 25: Temperaturverlauf

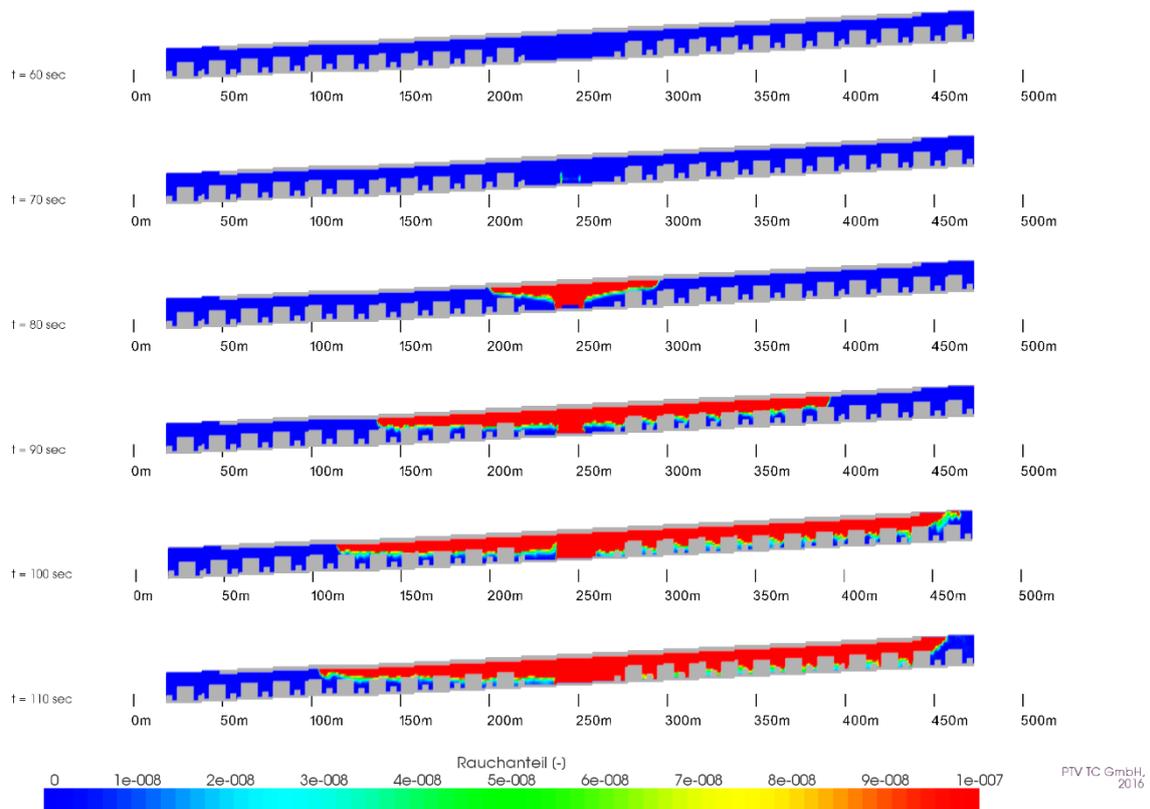


Abbildung 26: Rauchausbreitung

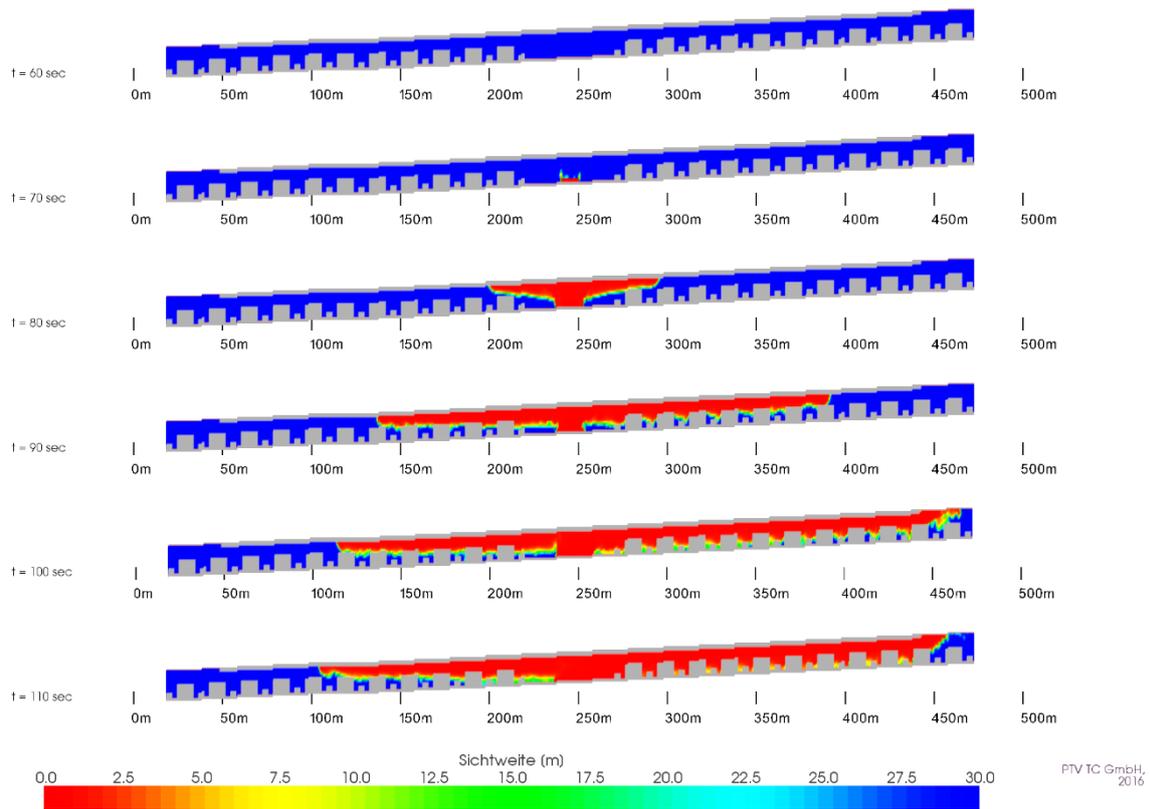


Abbildung 27: Sichtweiten

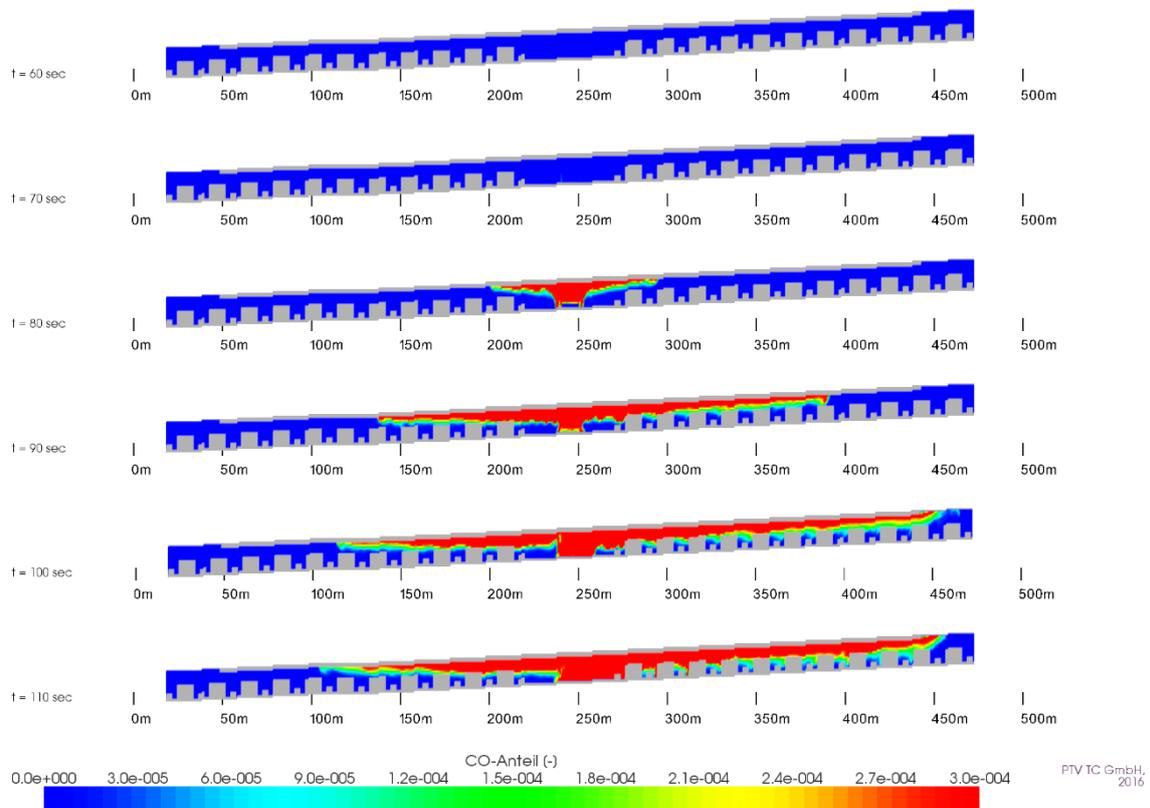


Abbildung 28: CO-Ausbreitung

### 1.1.8 Freisetzung spontan, 8 t, Stau, ohne Wind

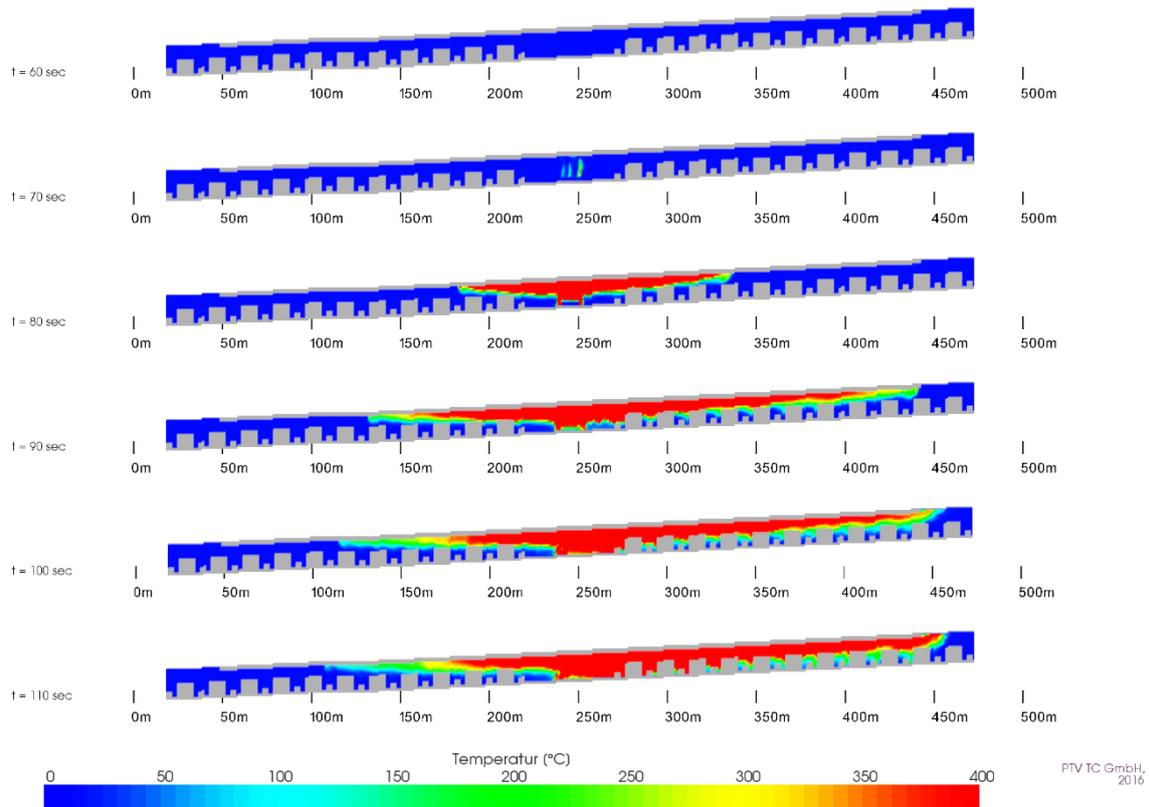


Abbildung 29: Temperaturverlauf

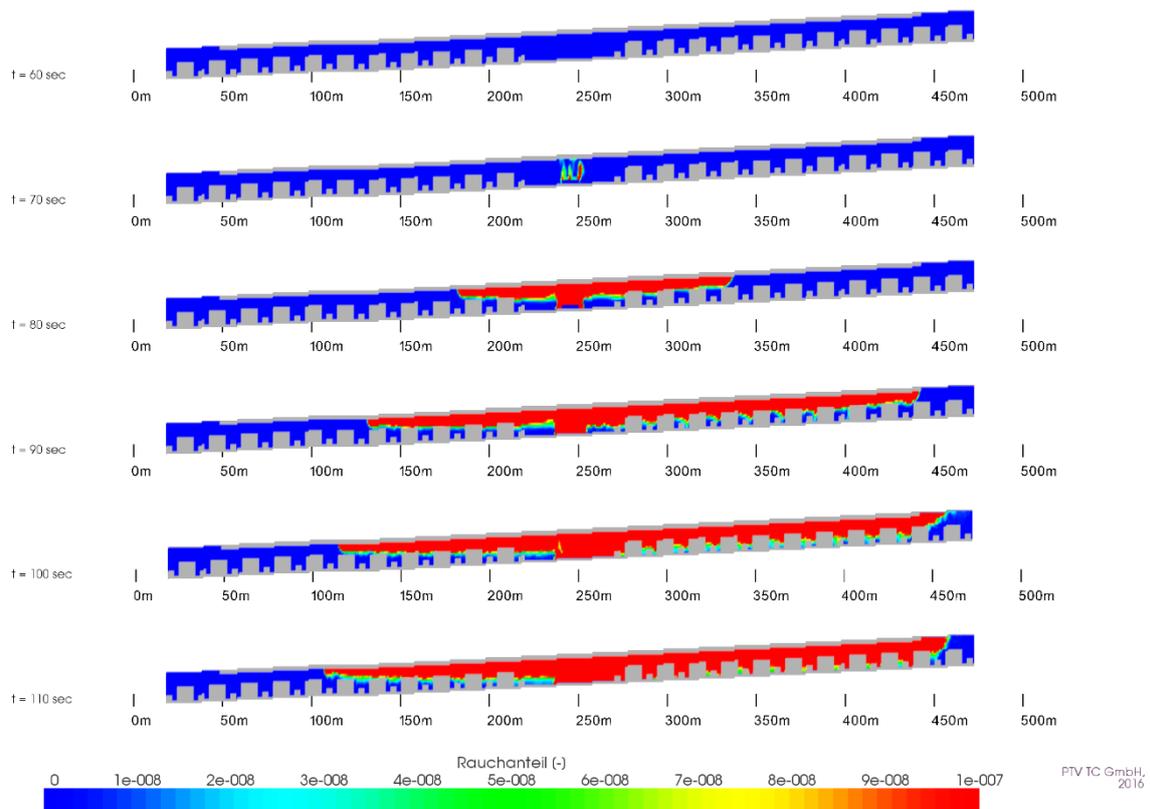


Abbildung 30: Rauchausbreitung

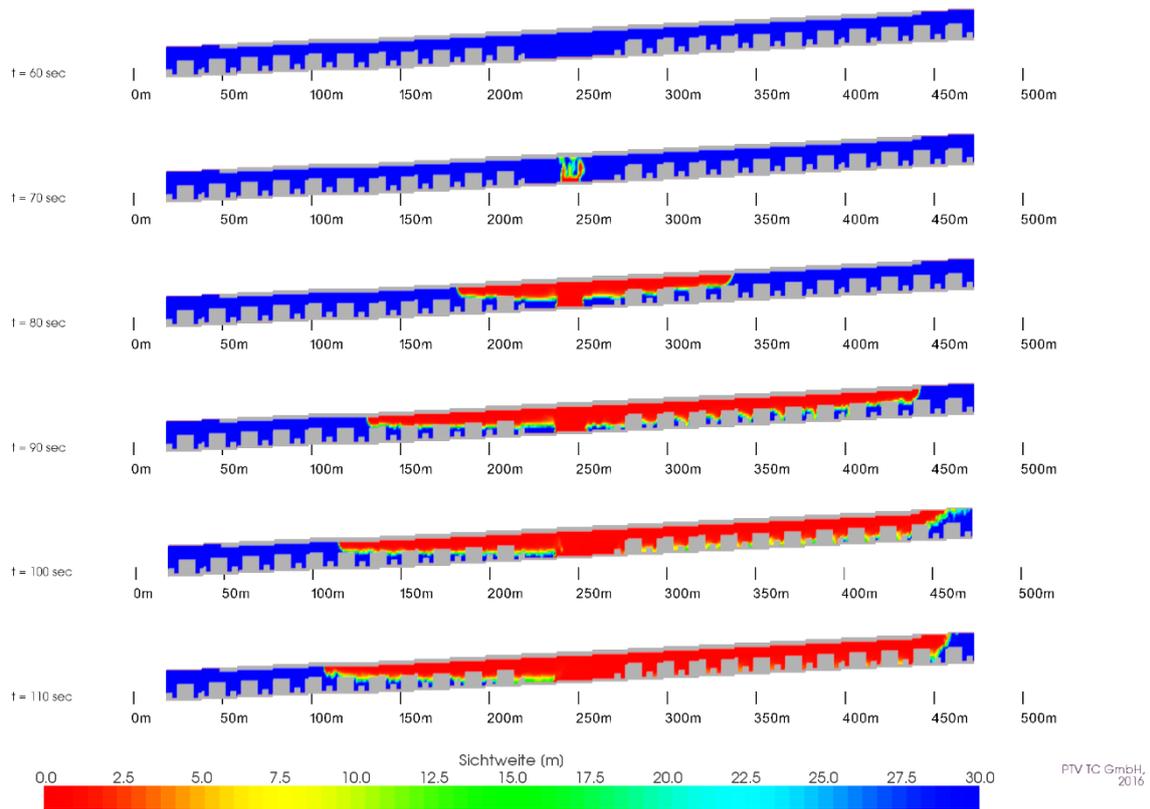


Abbildung 31: Sichtweiten

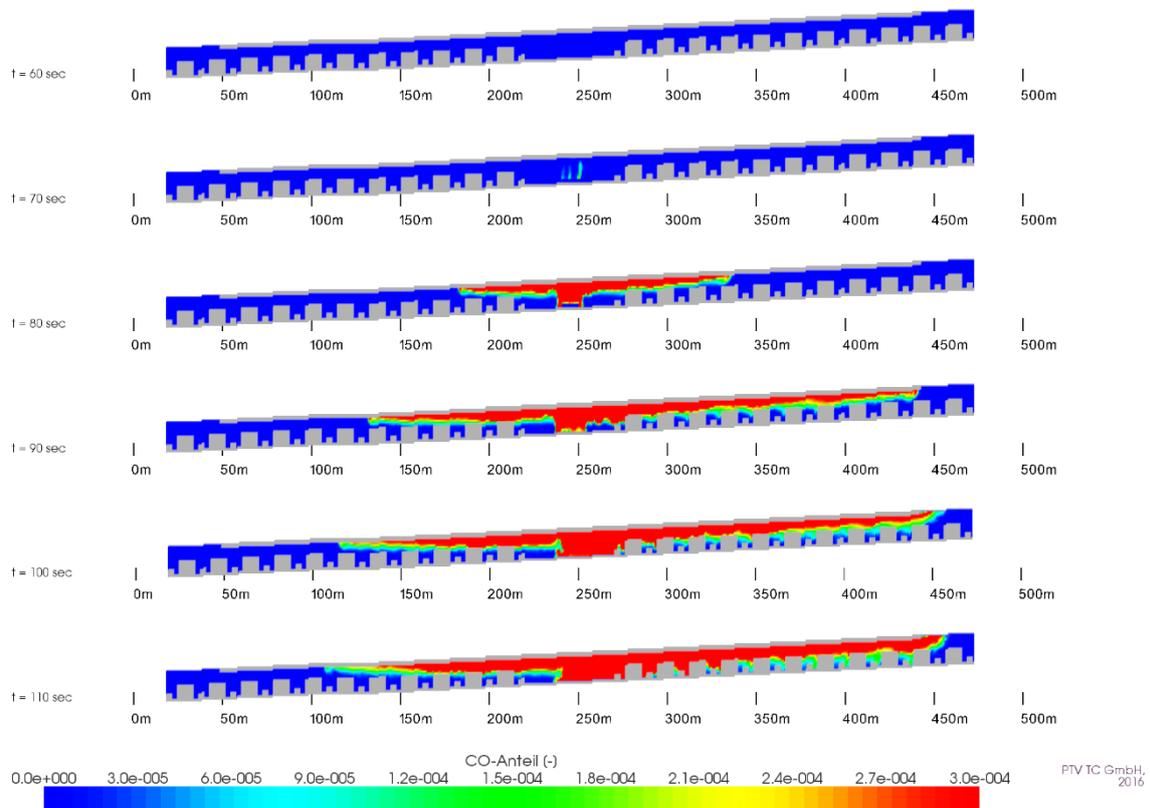


Abbildung 32: CO-Ausbreitung

### 1.1.9 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, mit Wind

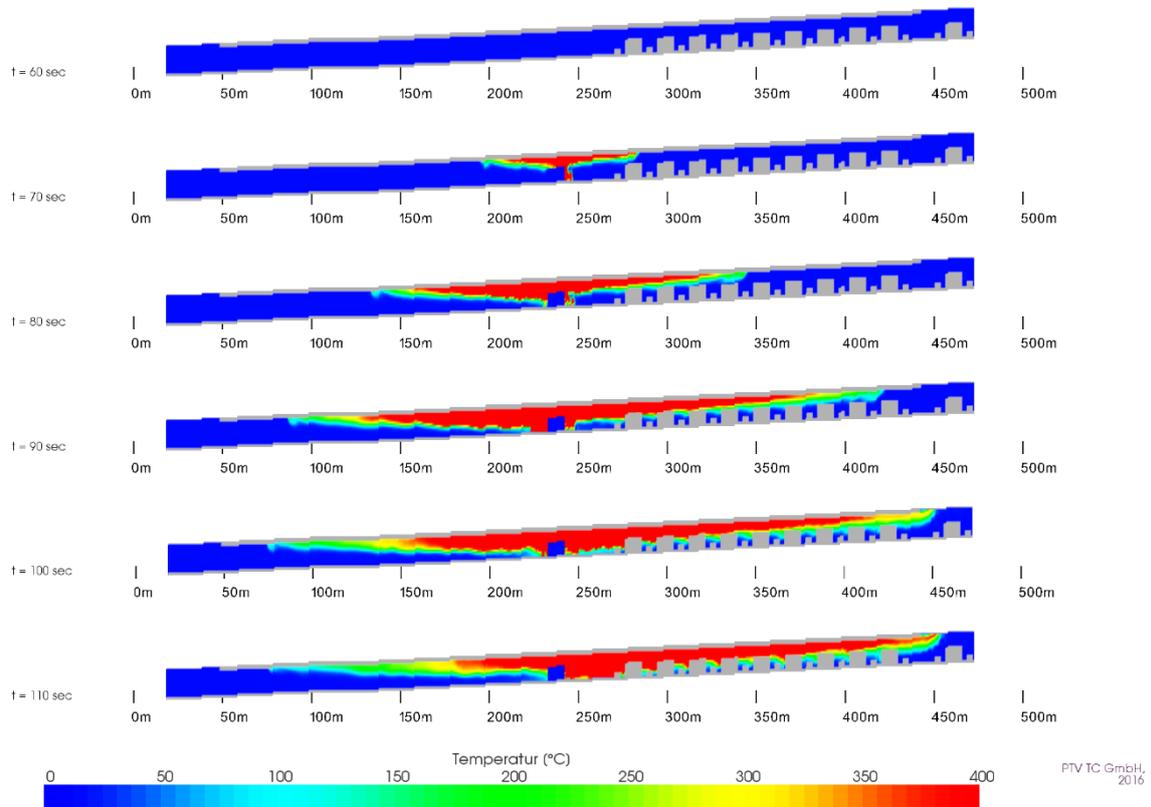


Abbildung 33: Temperaturverlauf

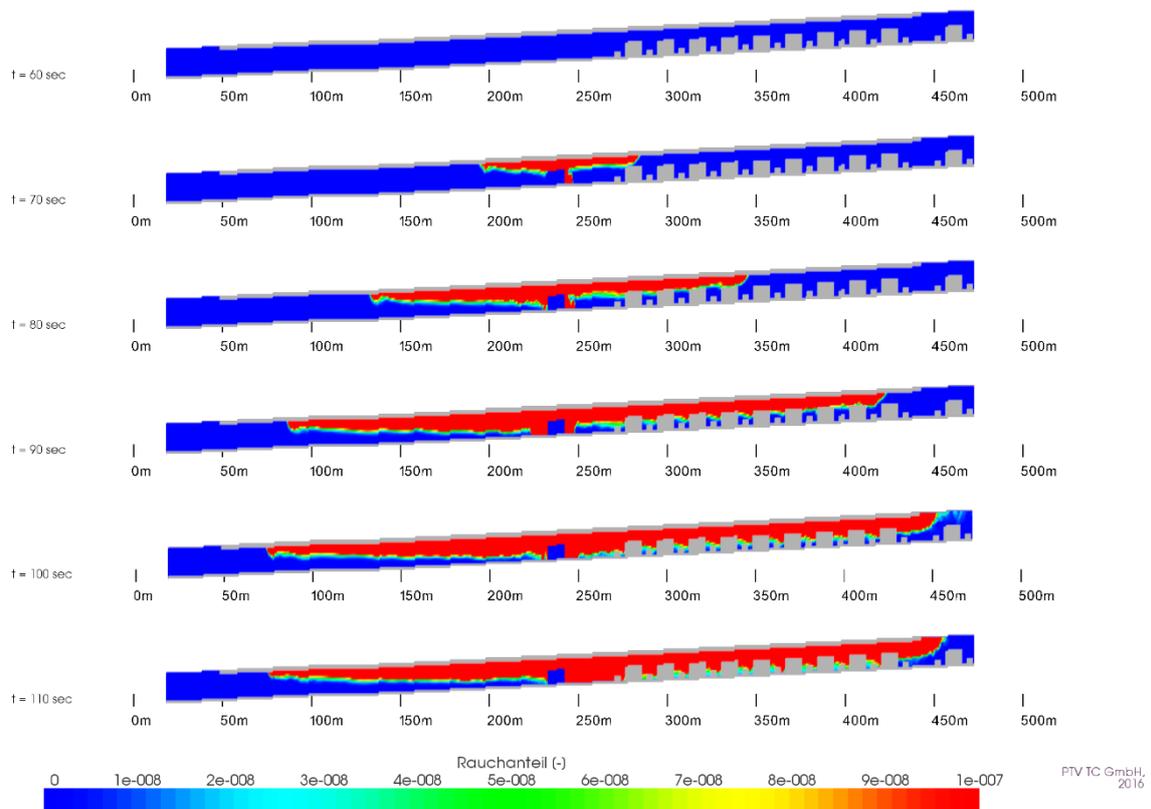


Abbildung 34: Rauchausbreitung

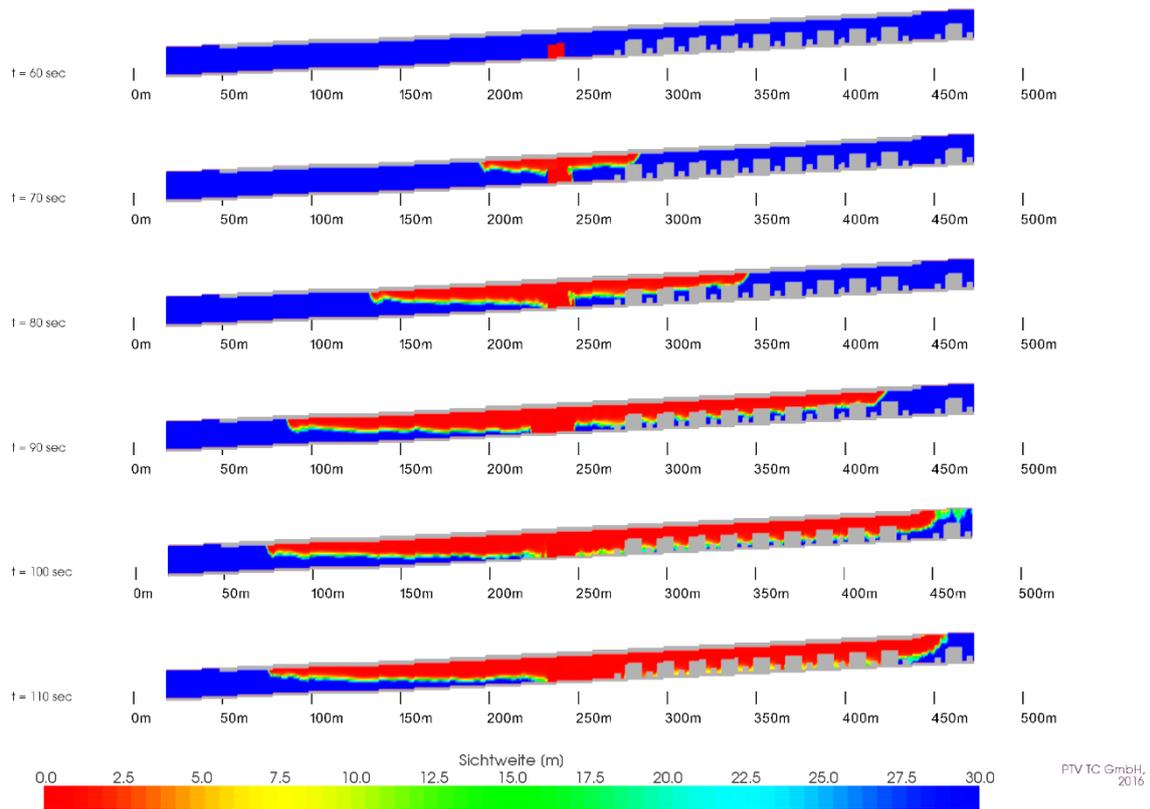


Abbildung 35: Sichtweiten

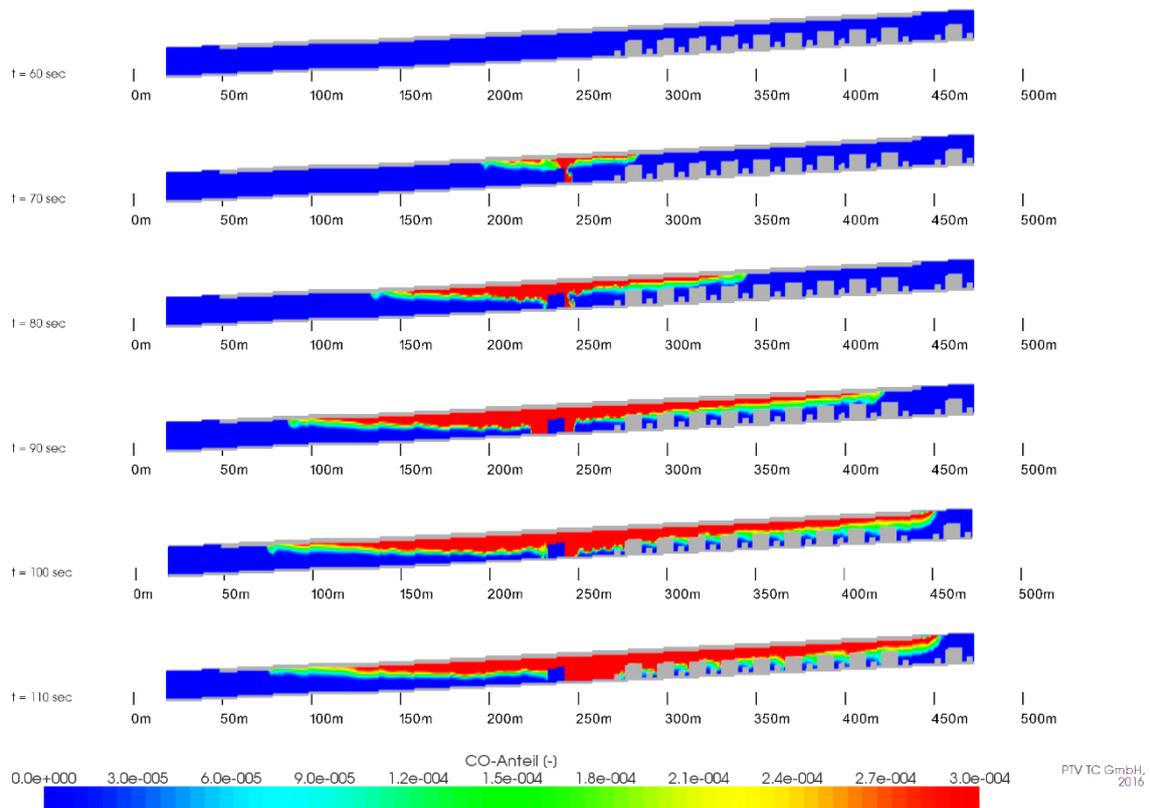


Abbildung 36: CO-Ausbreitung

### 1.1.10 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind

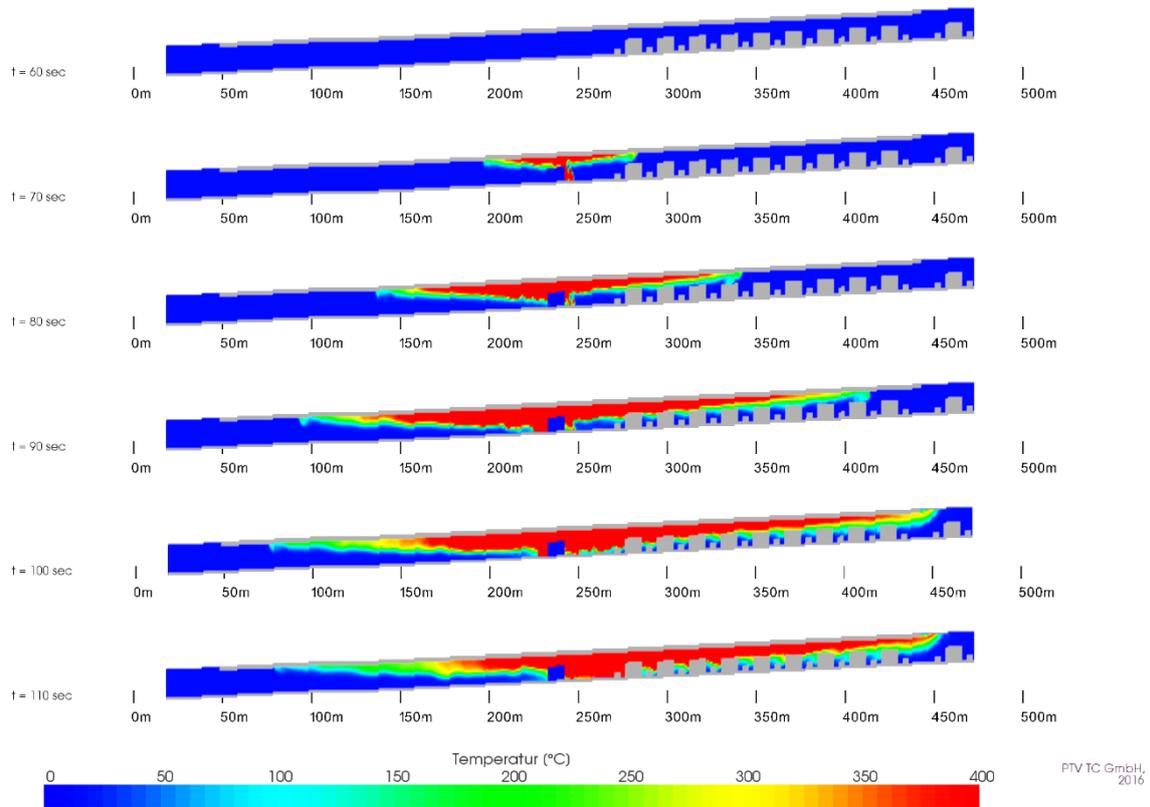


Abbildung 37: Temperaturverlauf

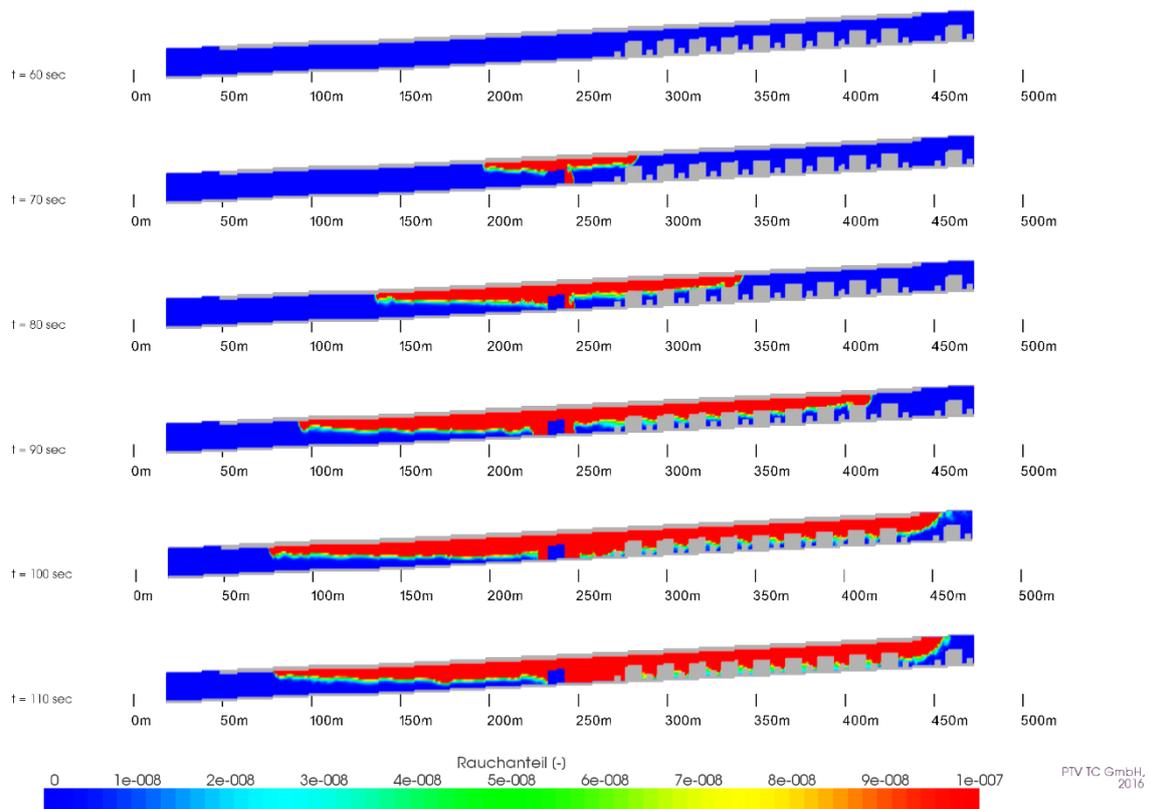


Abbildung 38: Rauchausbreitung

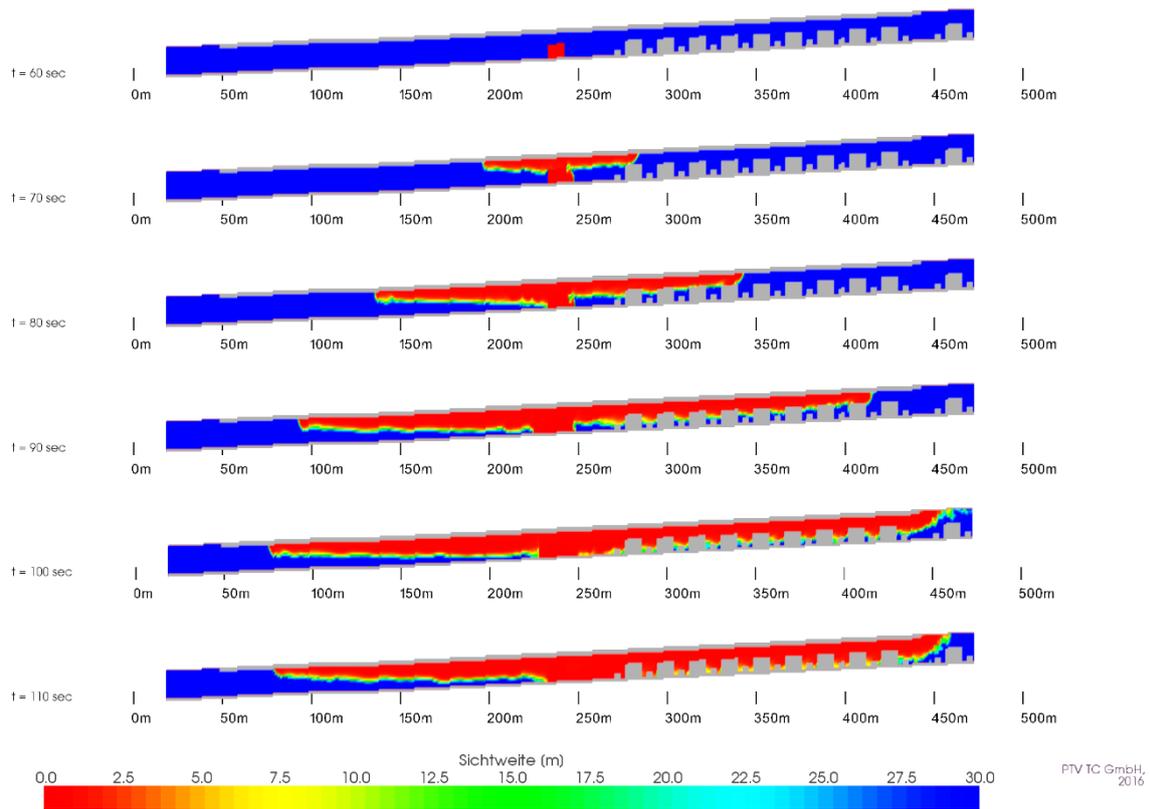


Abbildung 39: Sichtweiten

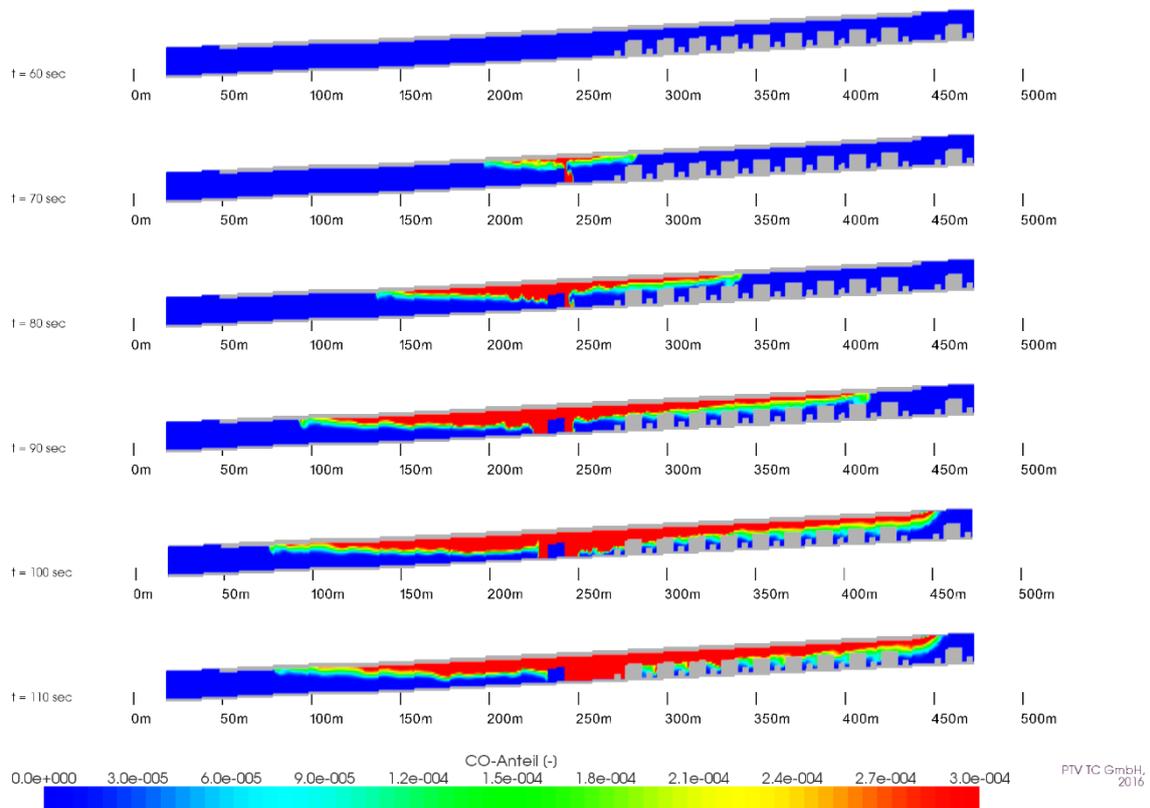


Abbildung 40: CO-Ausbreitung

### 1.1.11 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, mit Wind

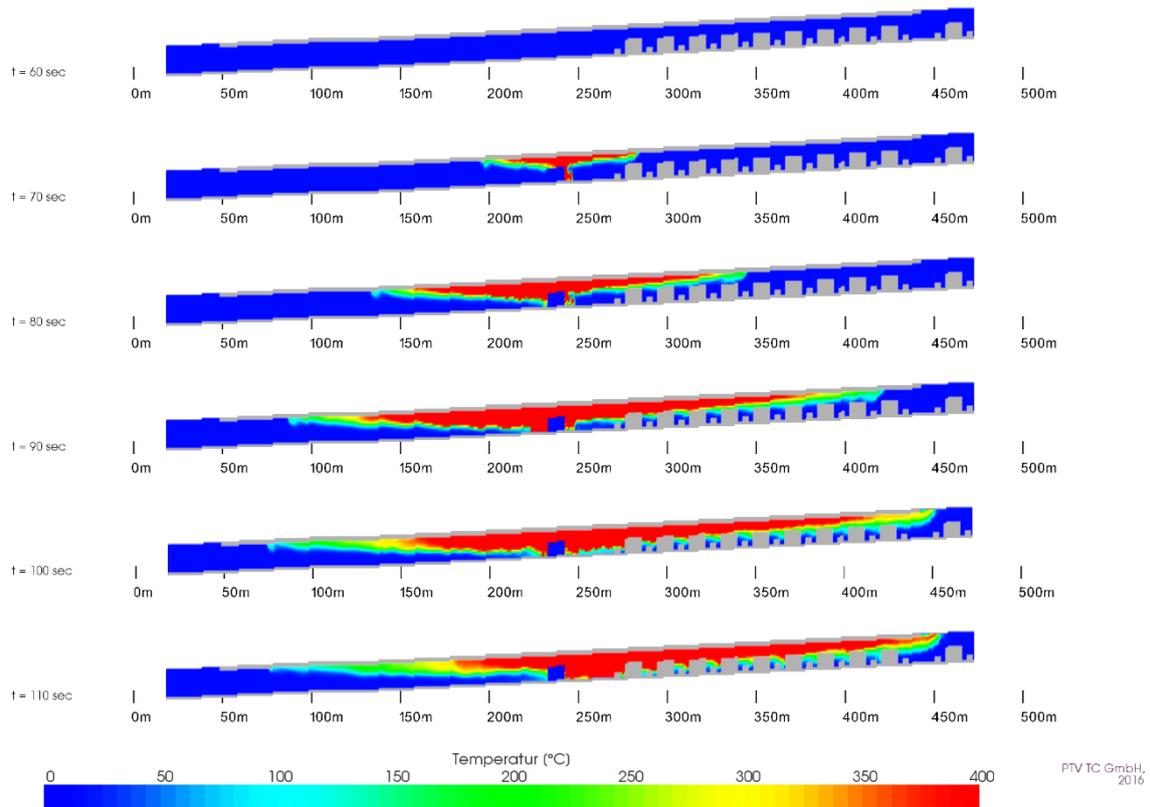


Abbildung 41: Temperaturverlauf

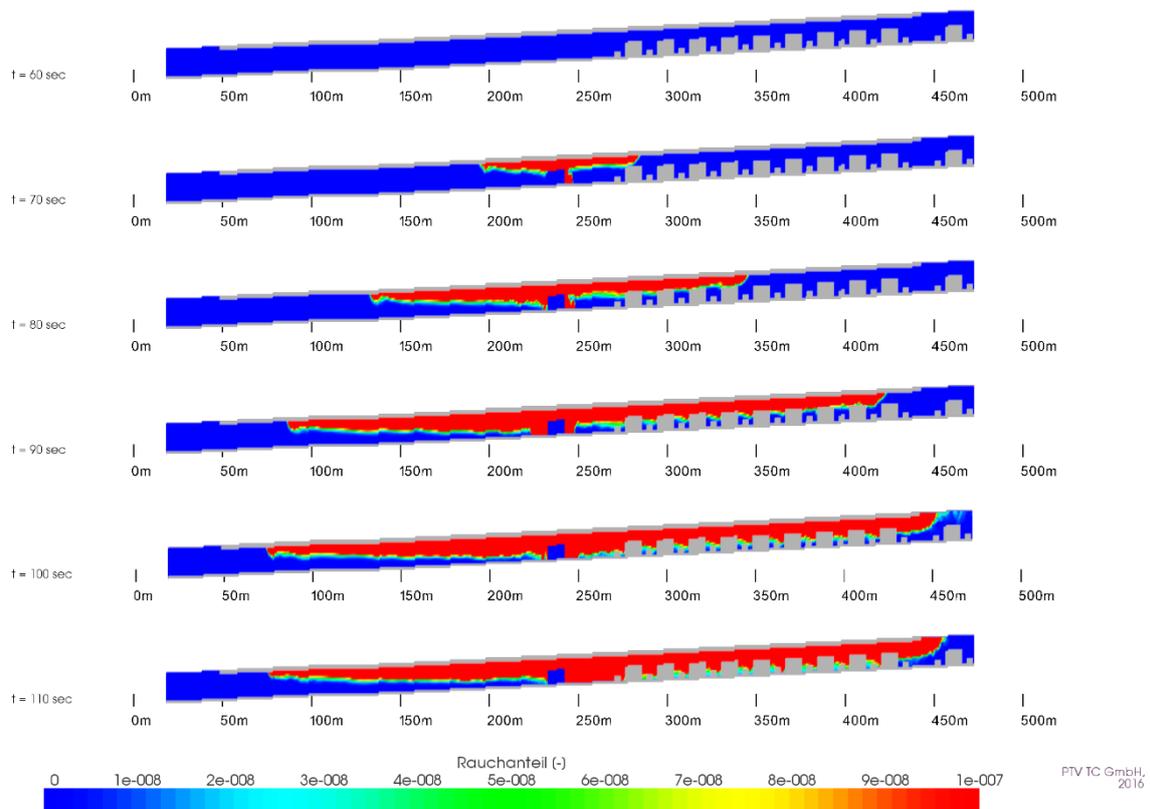


Abbildung 42: Rauchausbreitung

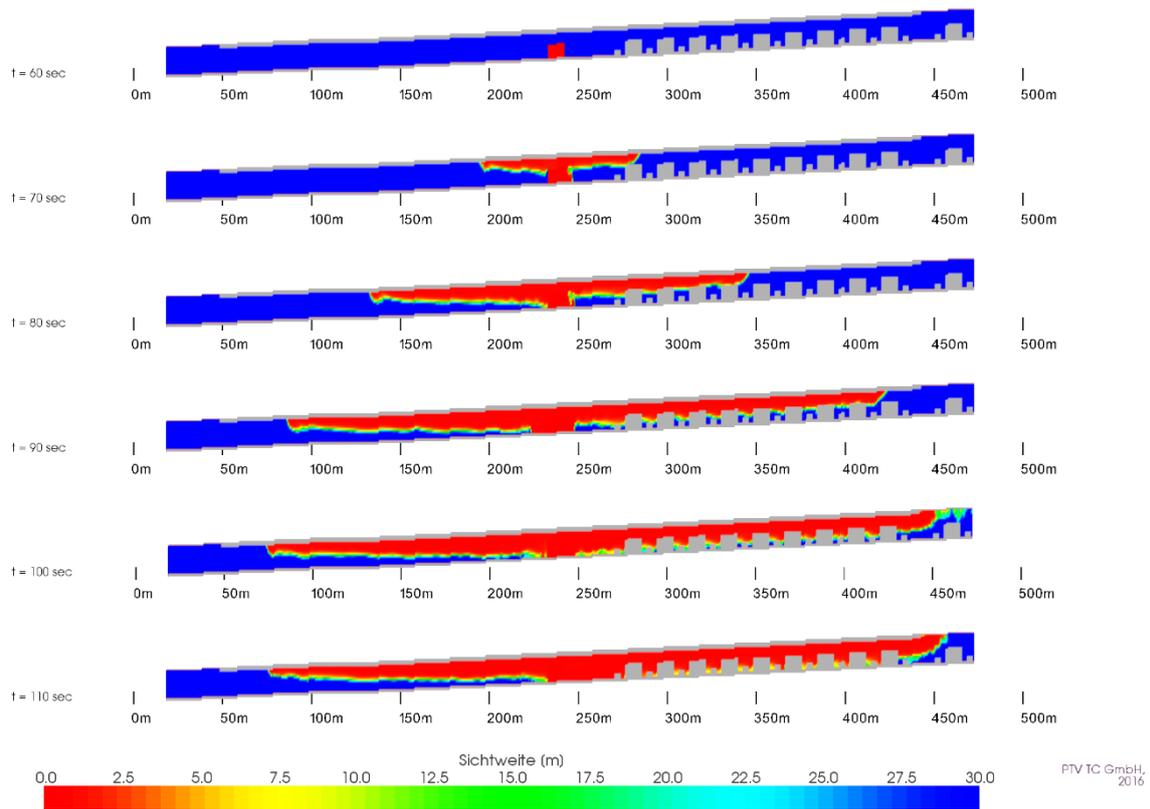


Abbildung 43: Sichtweiten

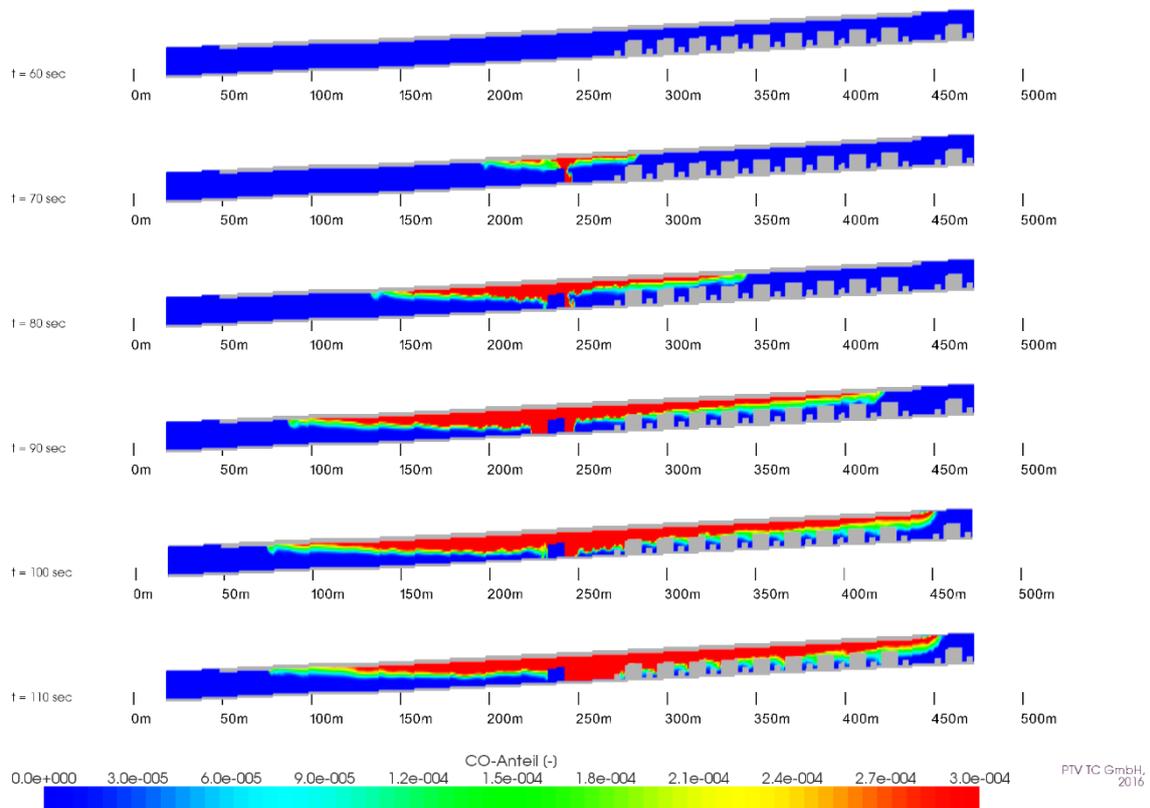


Abbildung 44: CO-Ausbreitung

### 1.1.12 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind

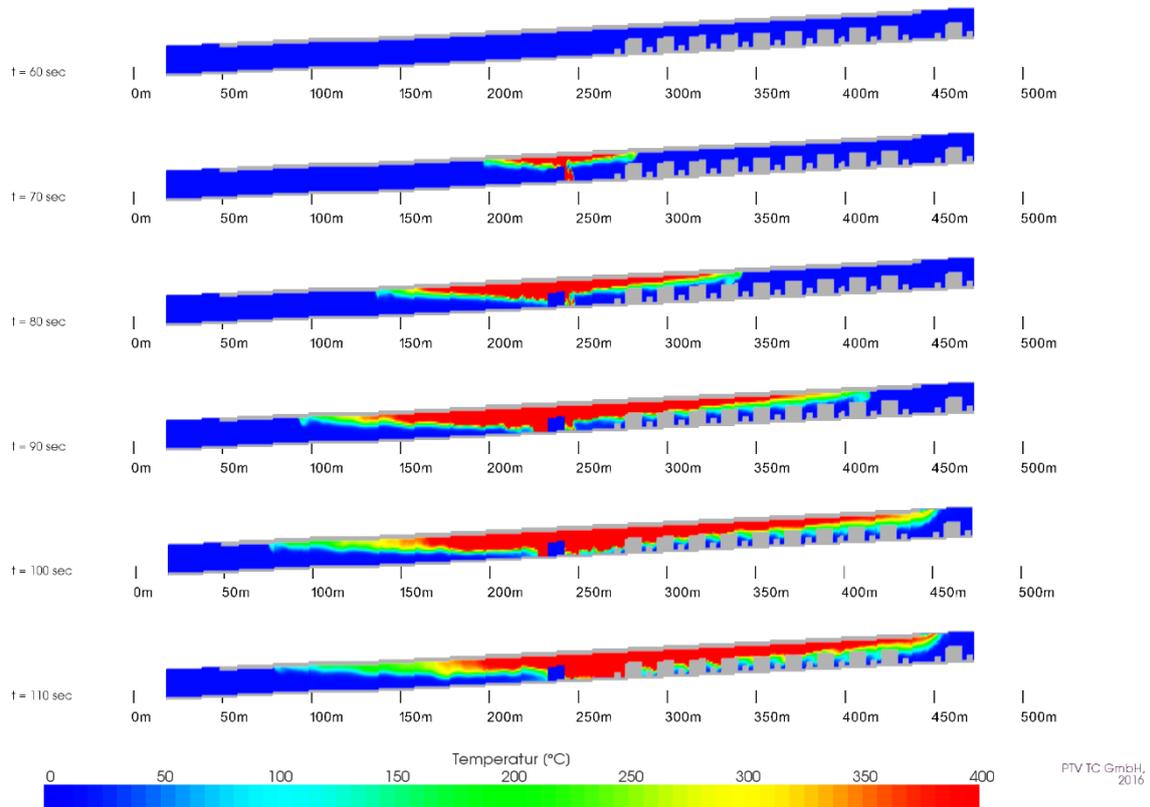


Abbildung 45: Temperaturverlauf

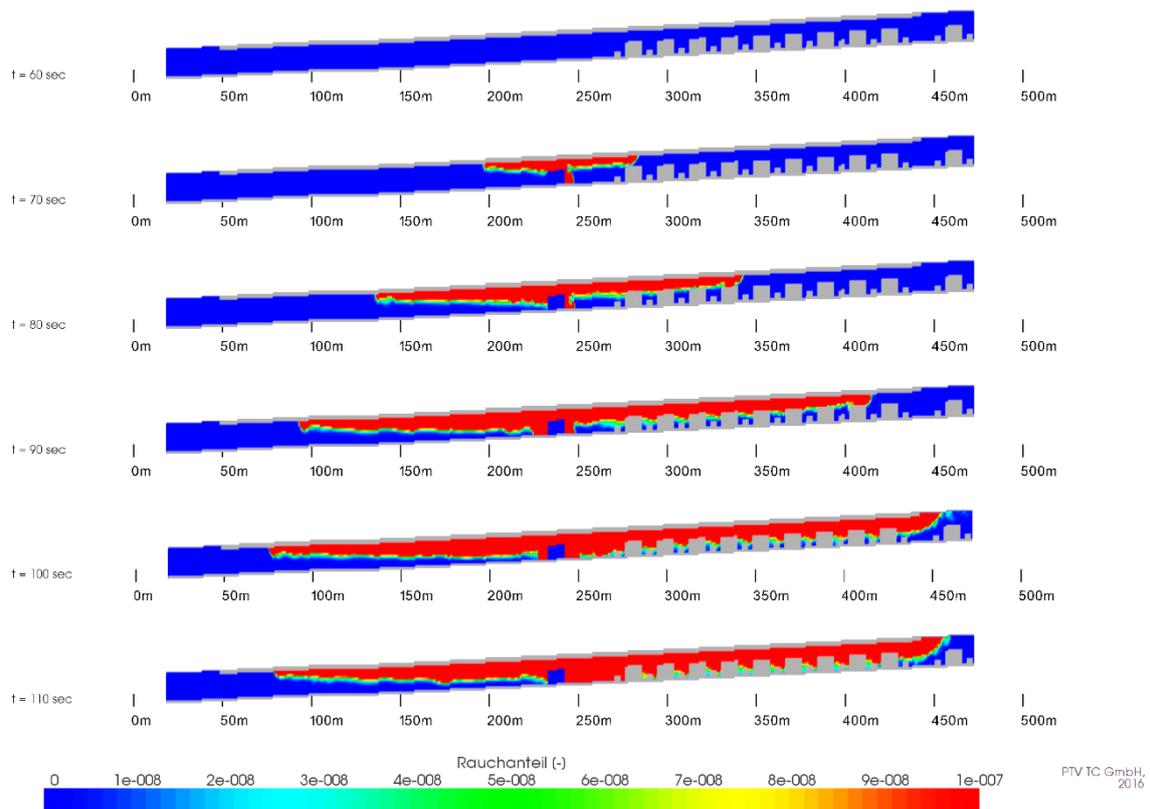


Abbildung 46: Rauchausbreitung

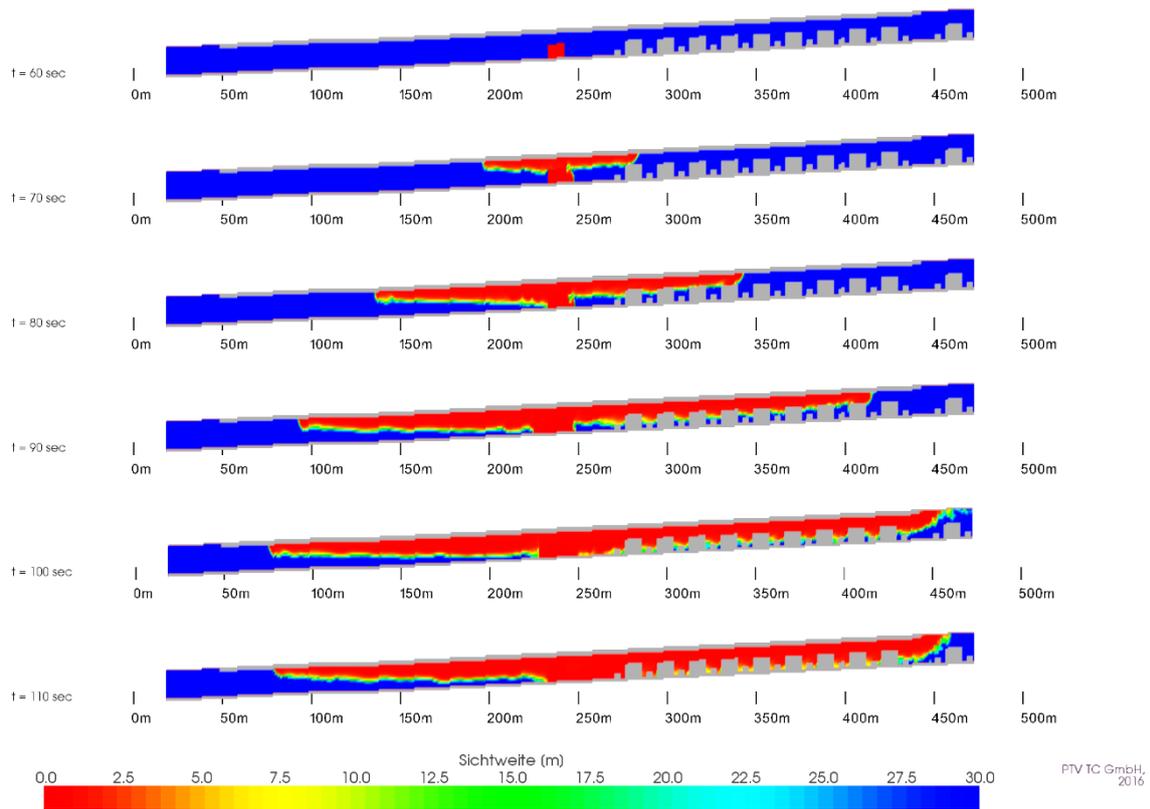


Abbildung 47: Sichtweiten

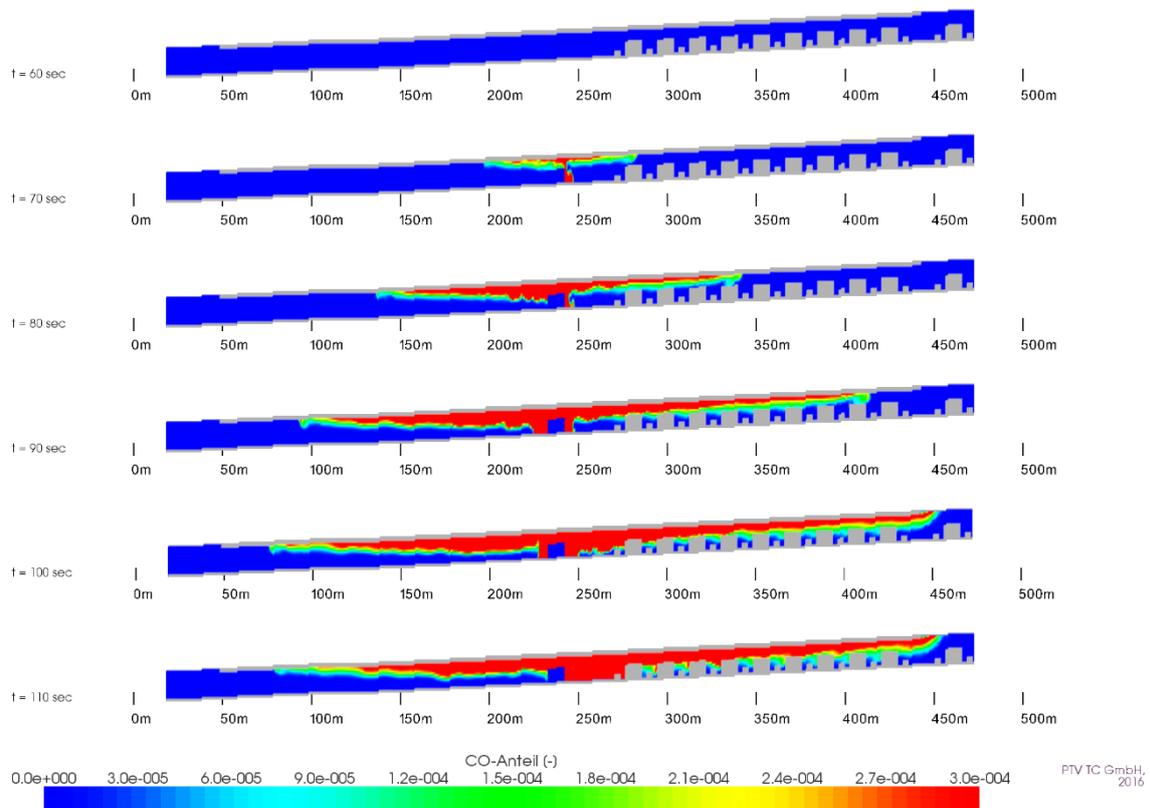


Abbildung 48: CO-Ausbreitung

### 1.1.13 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, mit Wind

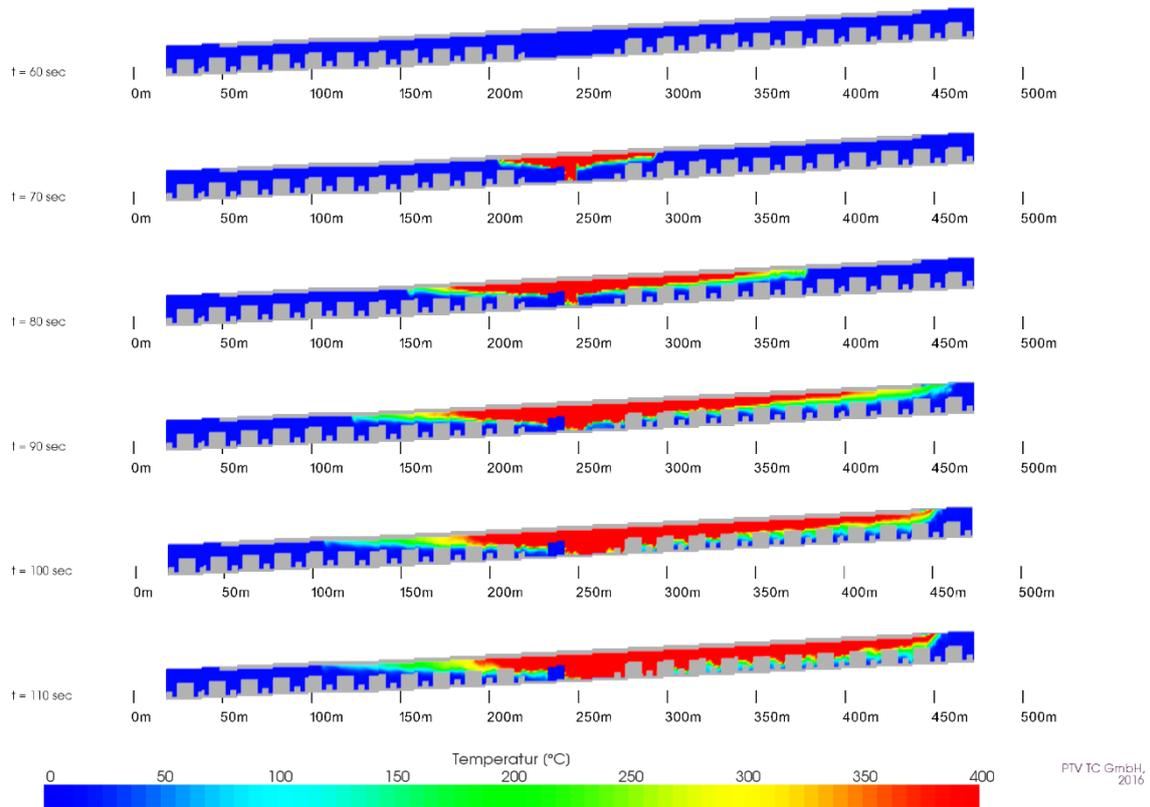


Abbildung 49: Temperaturverlauf

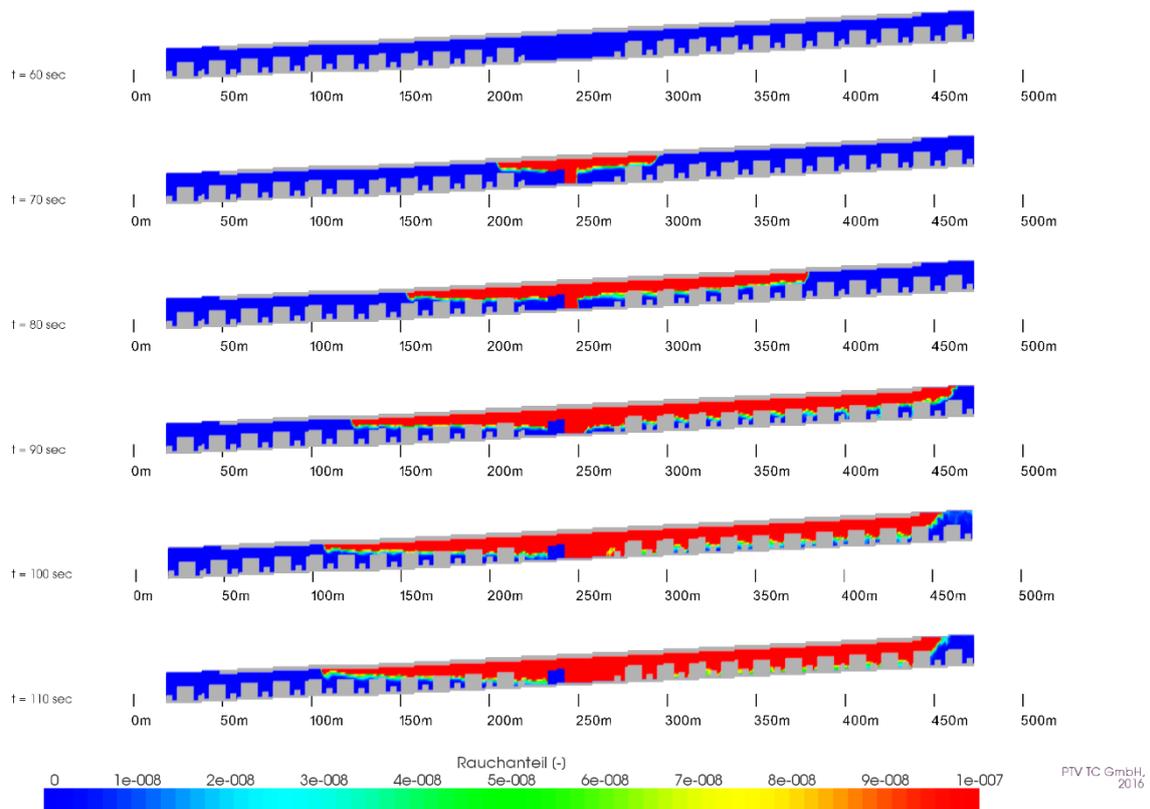


Abbildung 50: Rauchausbreitung

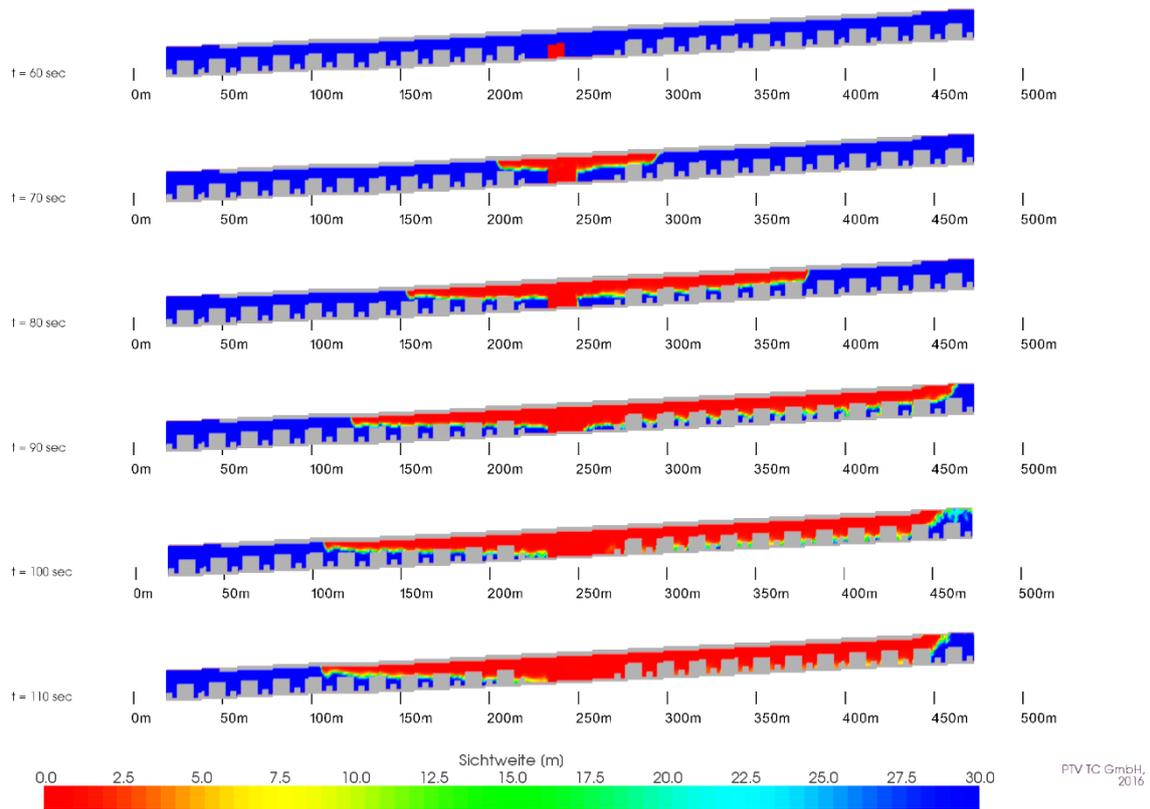


Abbildung 51: Sichtweiten

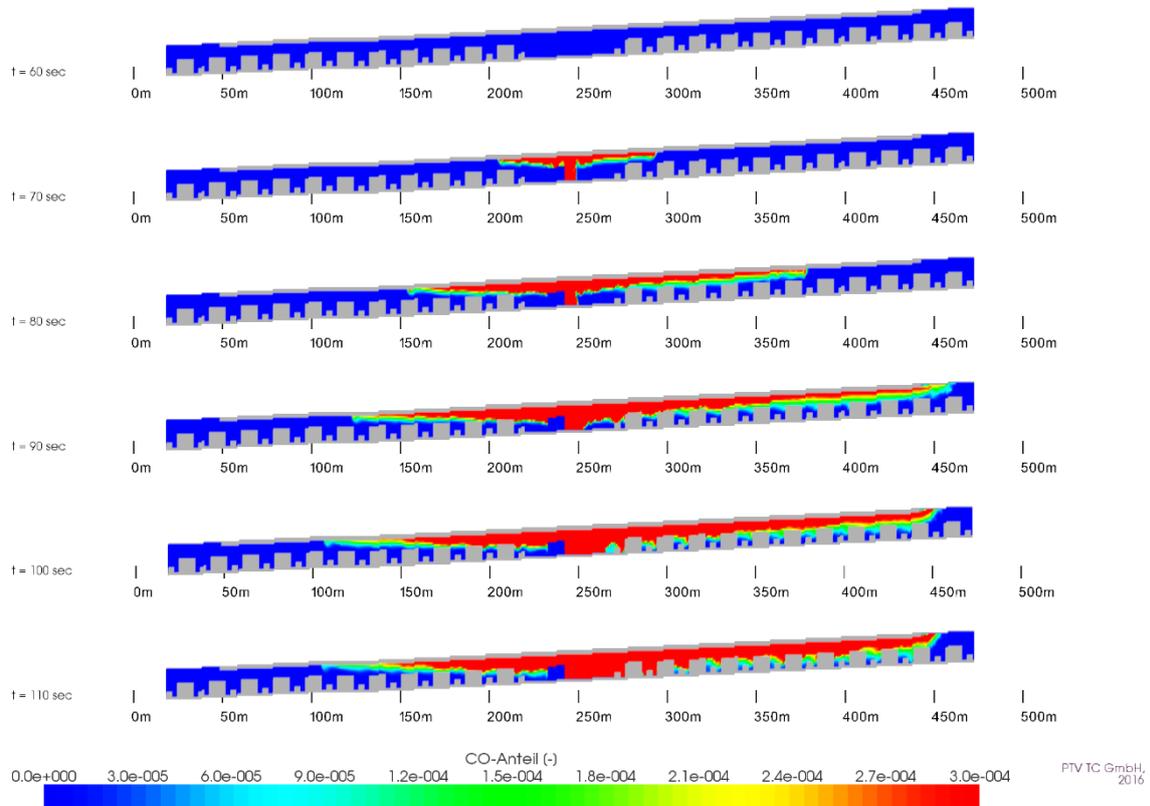


Abbildung 52: CO-Ausbreitung

### 1.1.14 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, ohne Wind

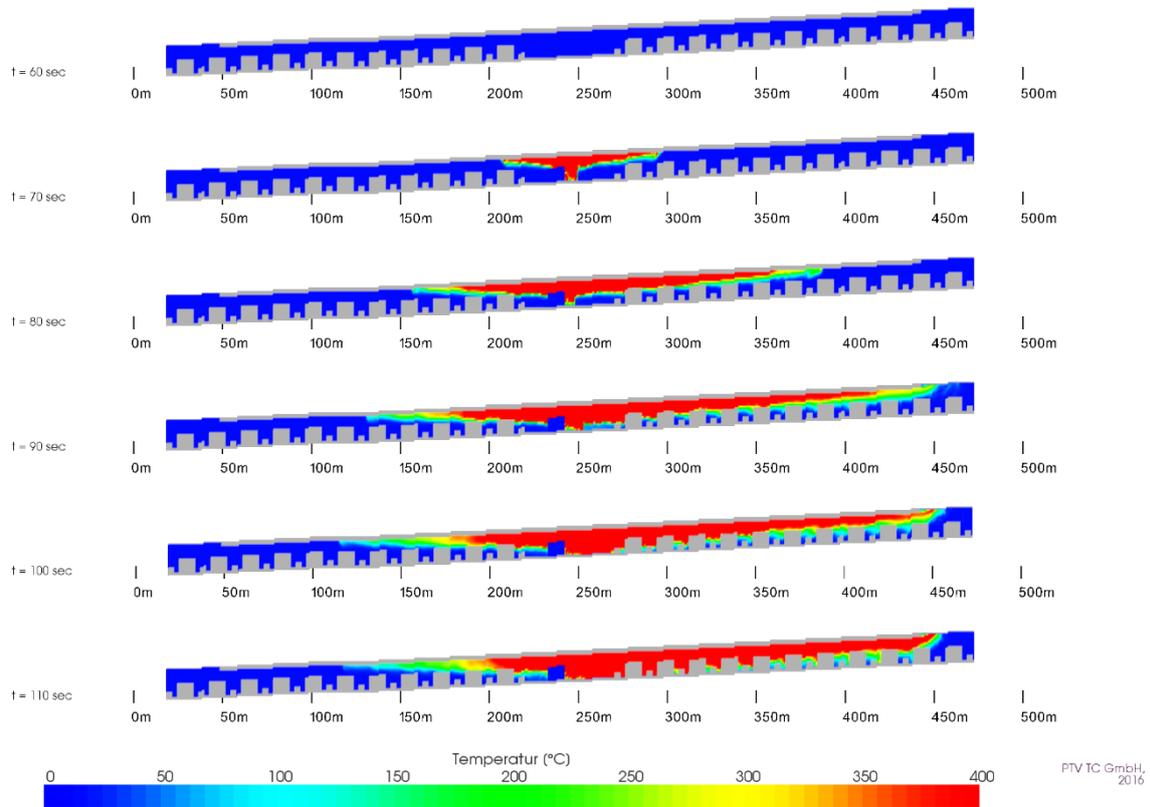


Abbildung 53: Temperaturverlauf

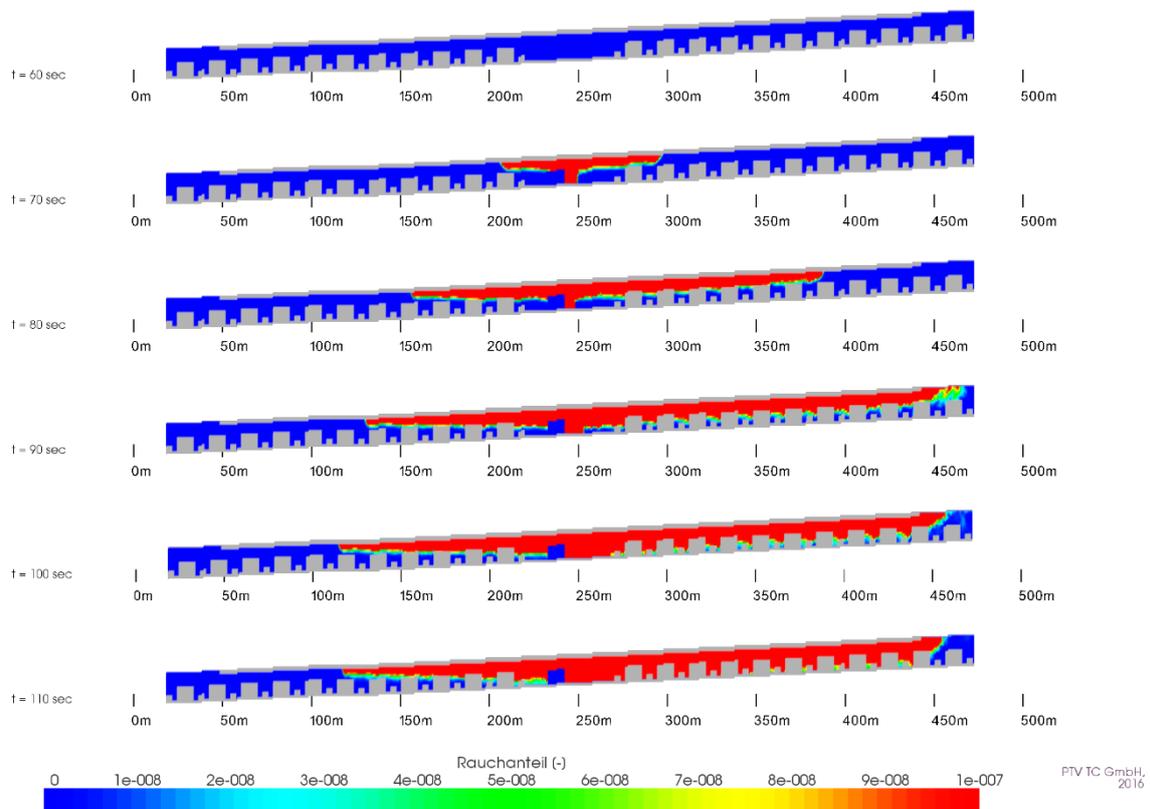


Abbildung 54: Rauchausbreitung

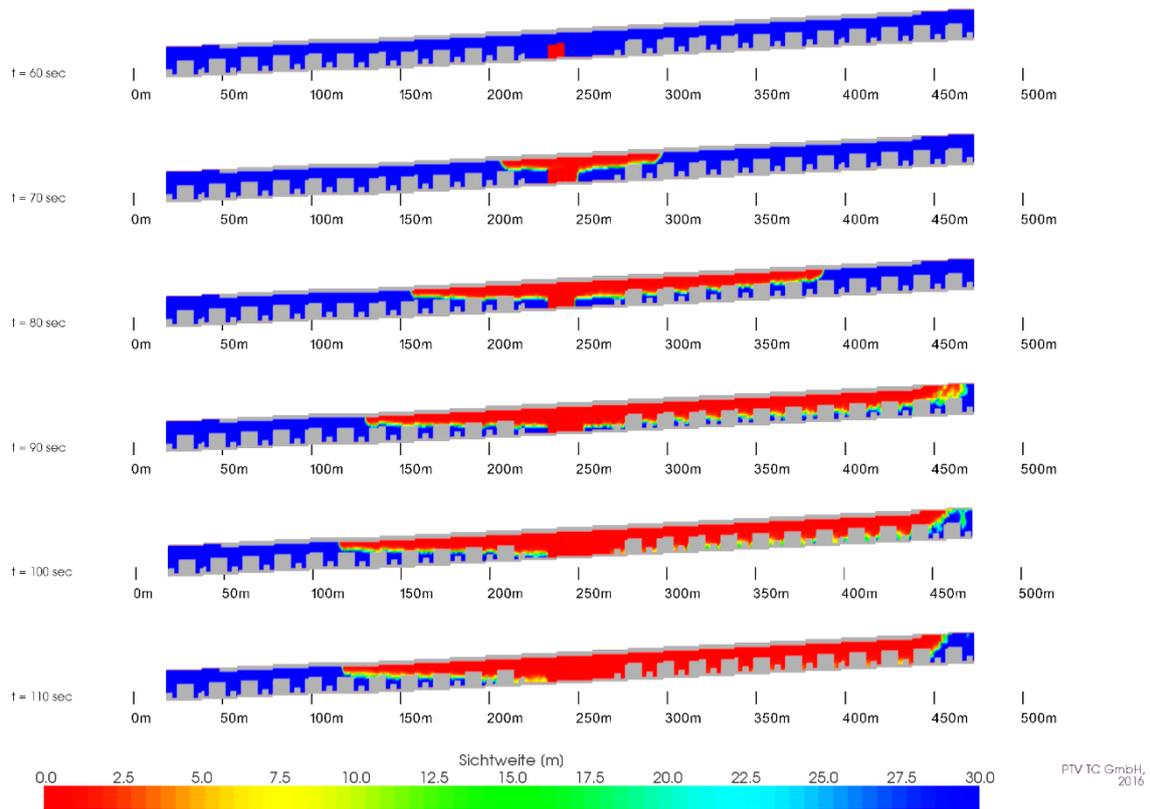


Abbildung 55: Sichtweiten

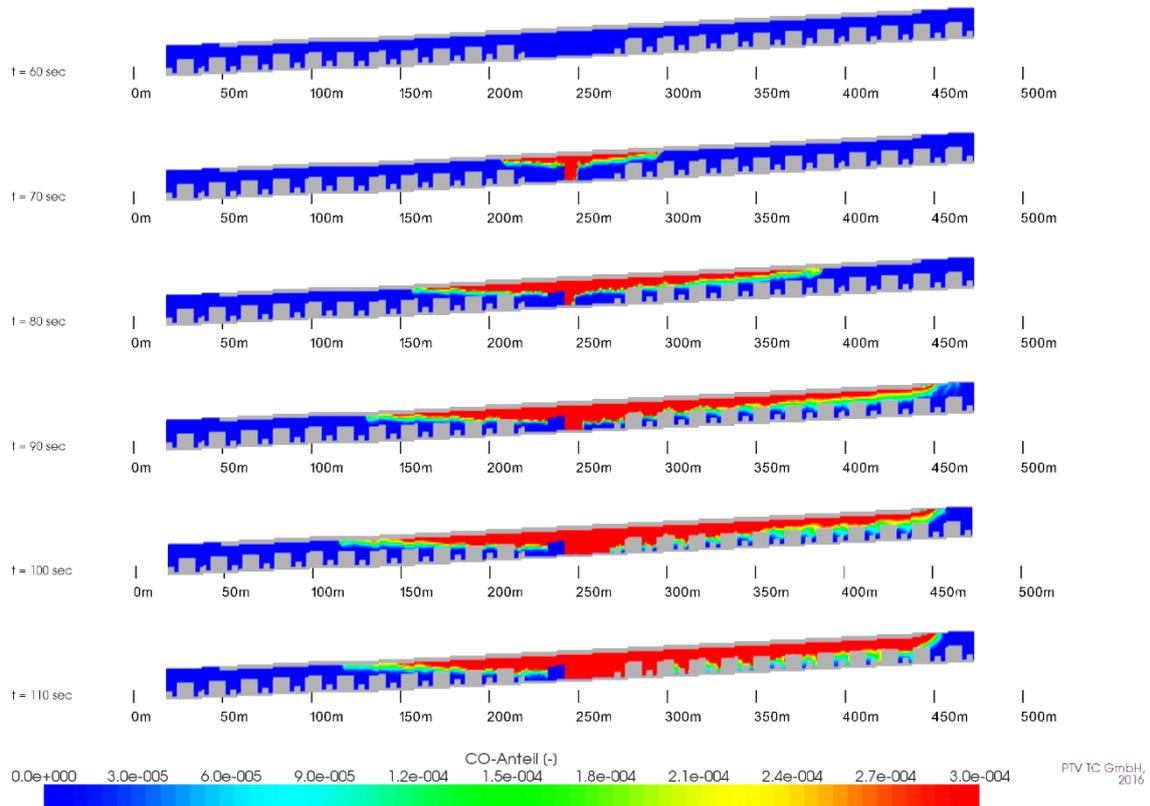


Abbildung 56: CO-Ausbreitung

1.1.15 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, mit Wind

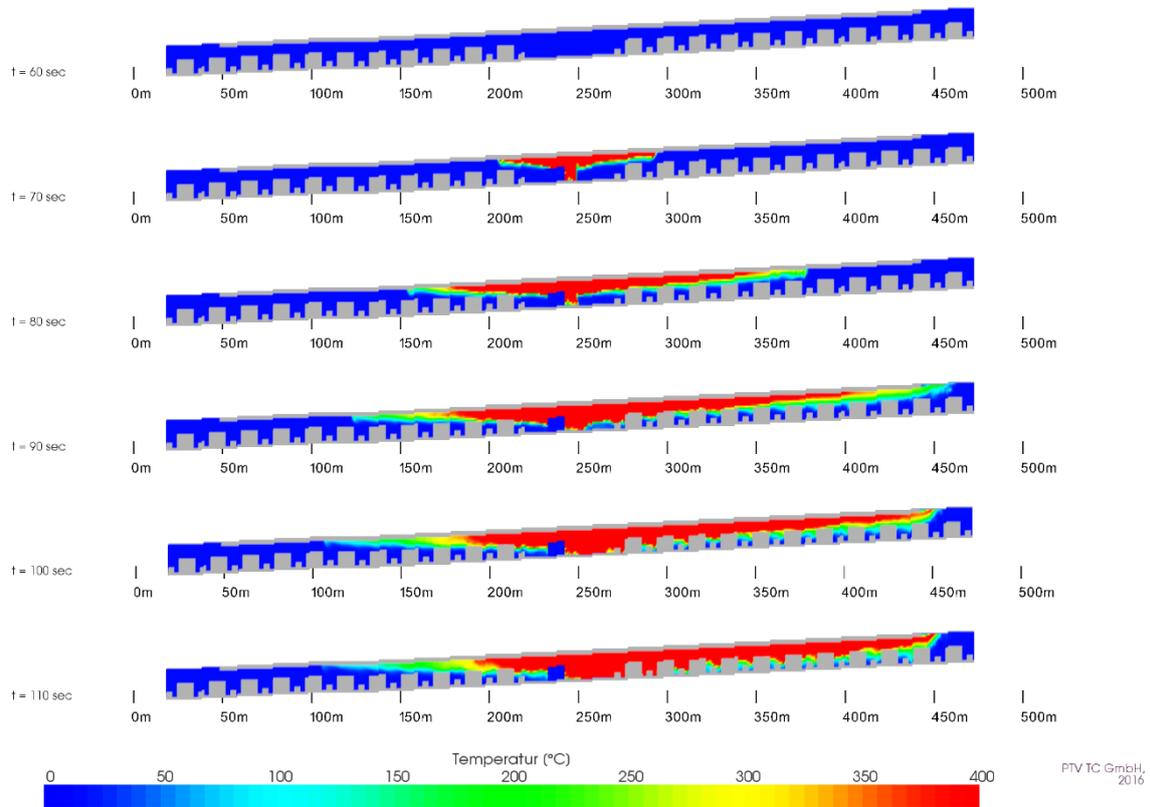


Abbildung 57: Temperaturverlauf

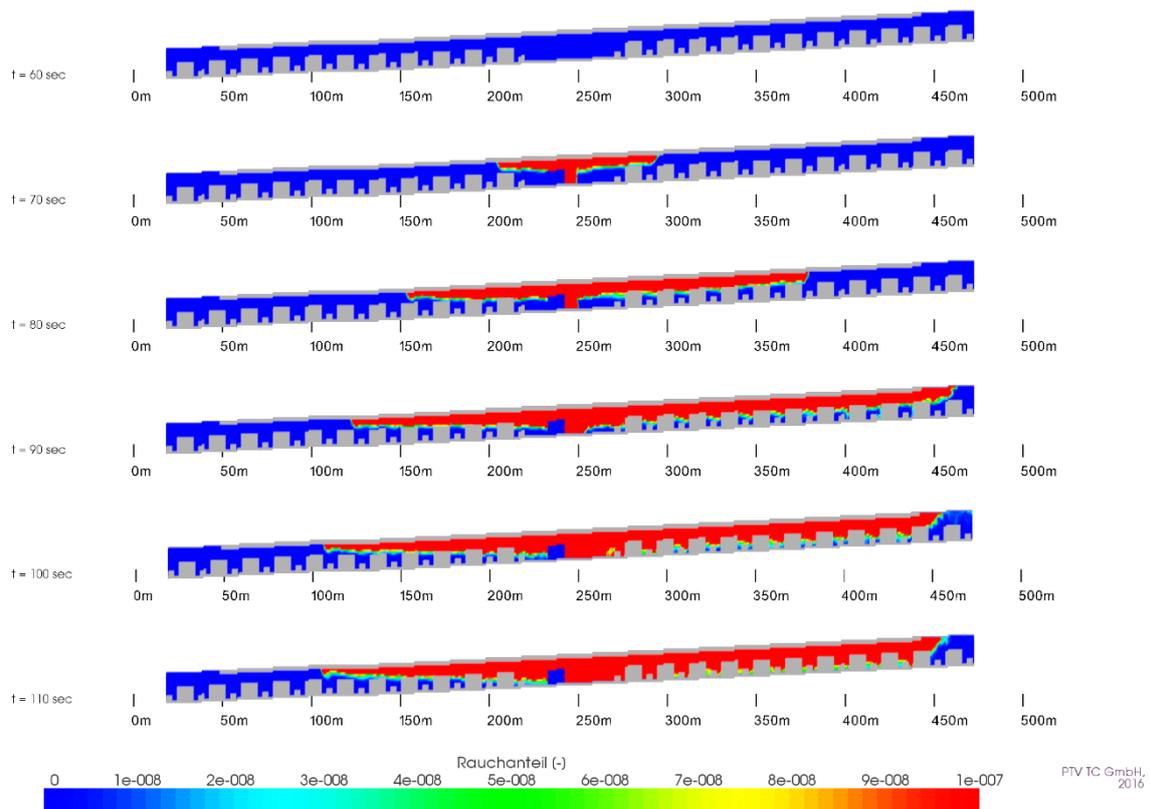


Abbildung 58: Rauchausbreitung

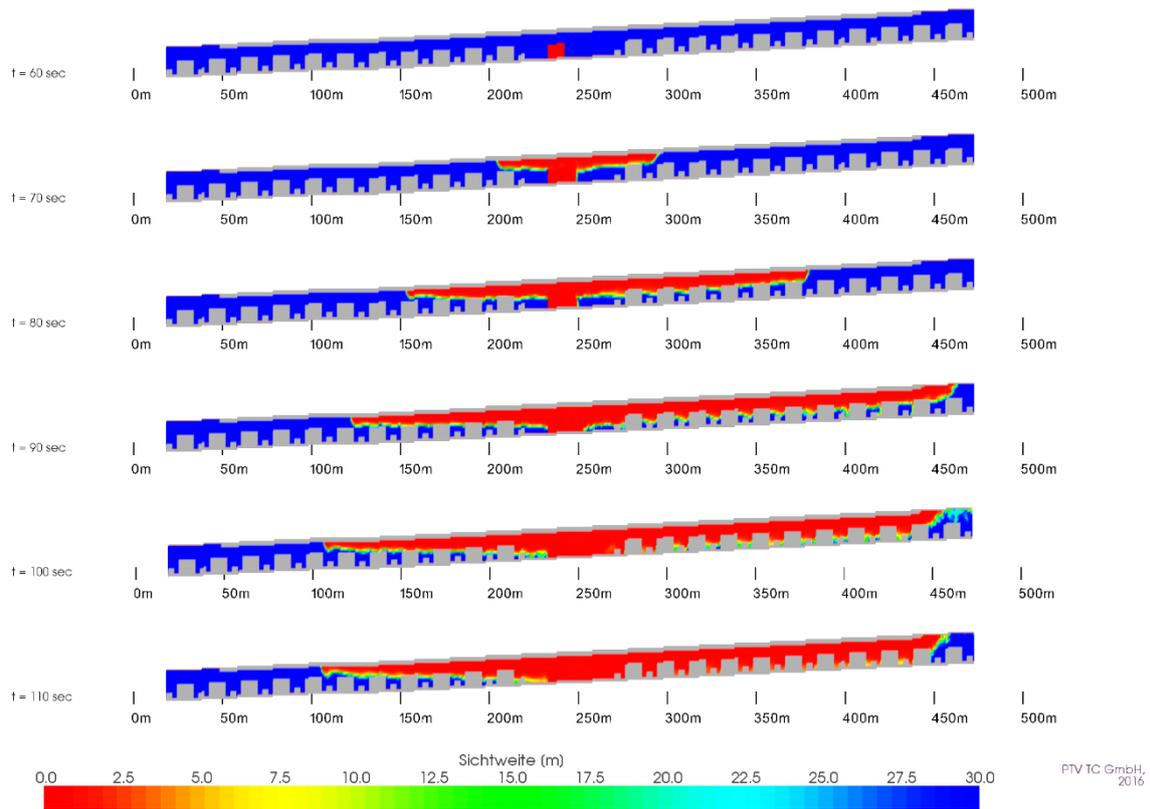


Abbildung 59: Sichtweiten

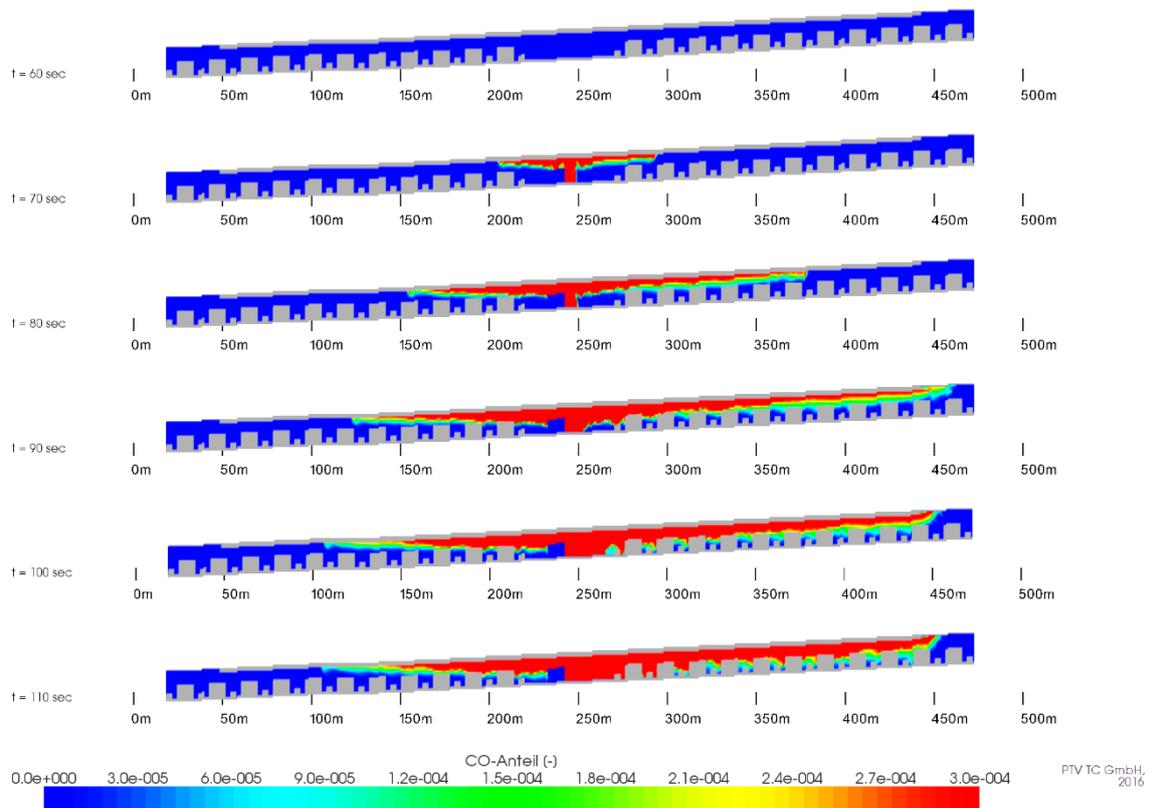


Abbildung 60: CO-Ausbreitung

### 1.1.16 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, ohne Wind

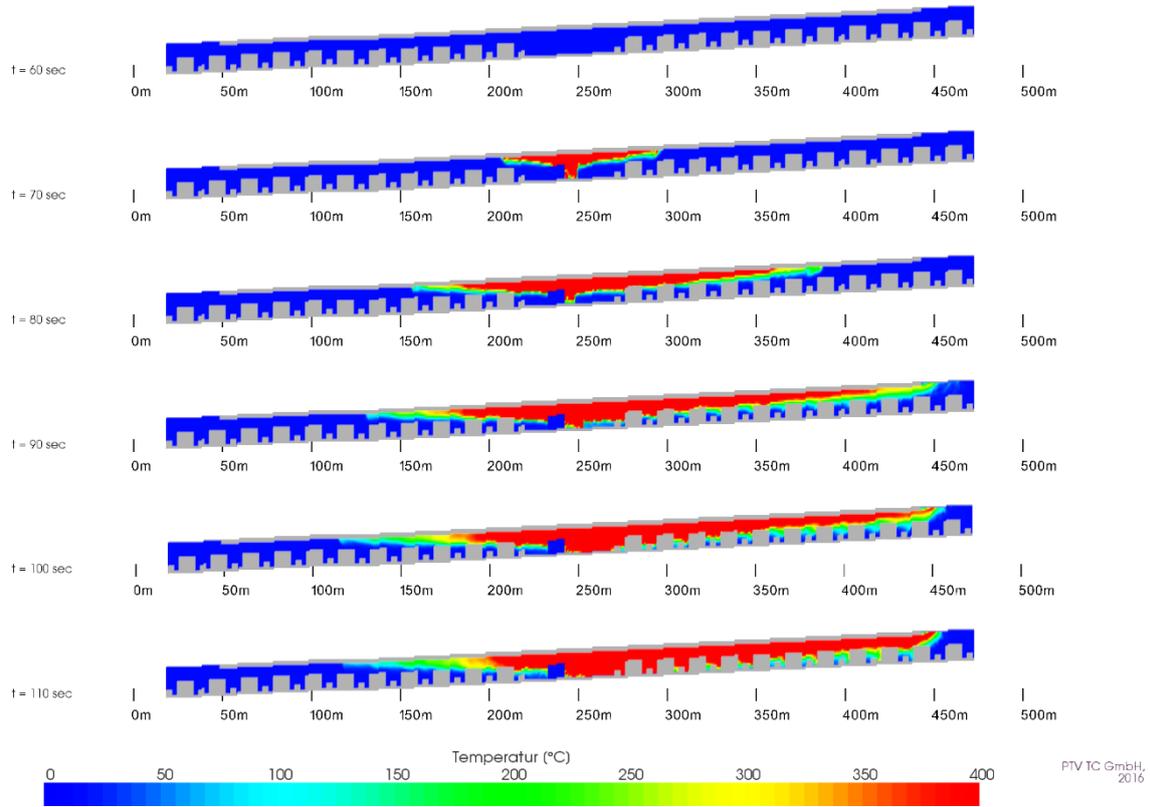


Abbildung 61: Temperaturverlauf

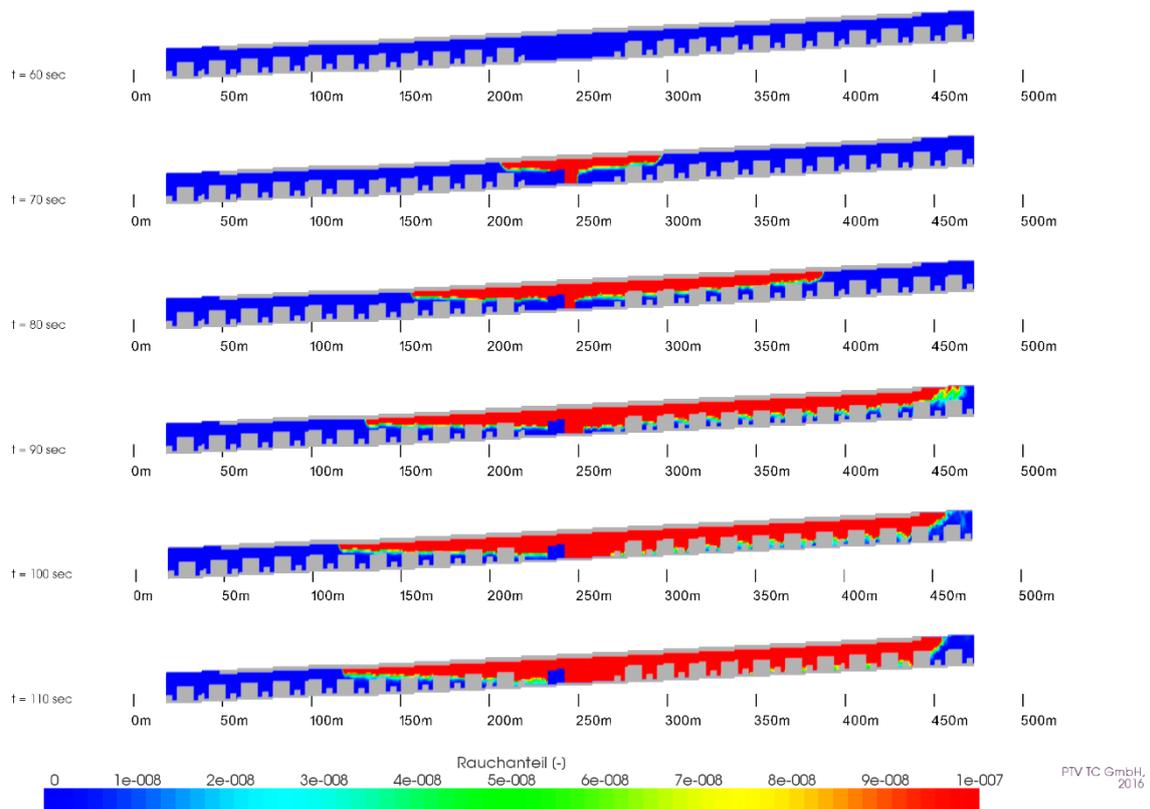


Abbildung 62: Rauchausbreitung

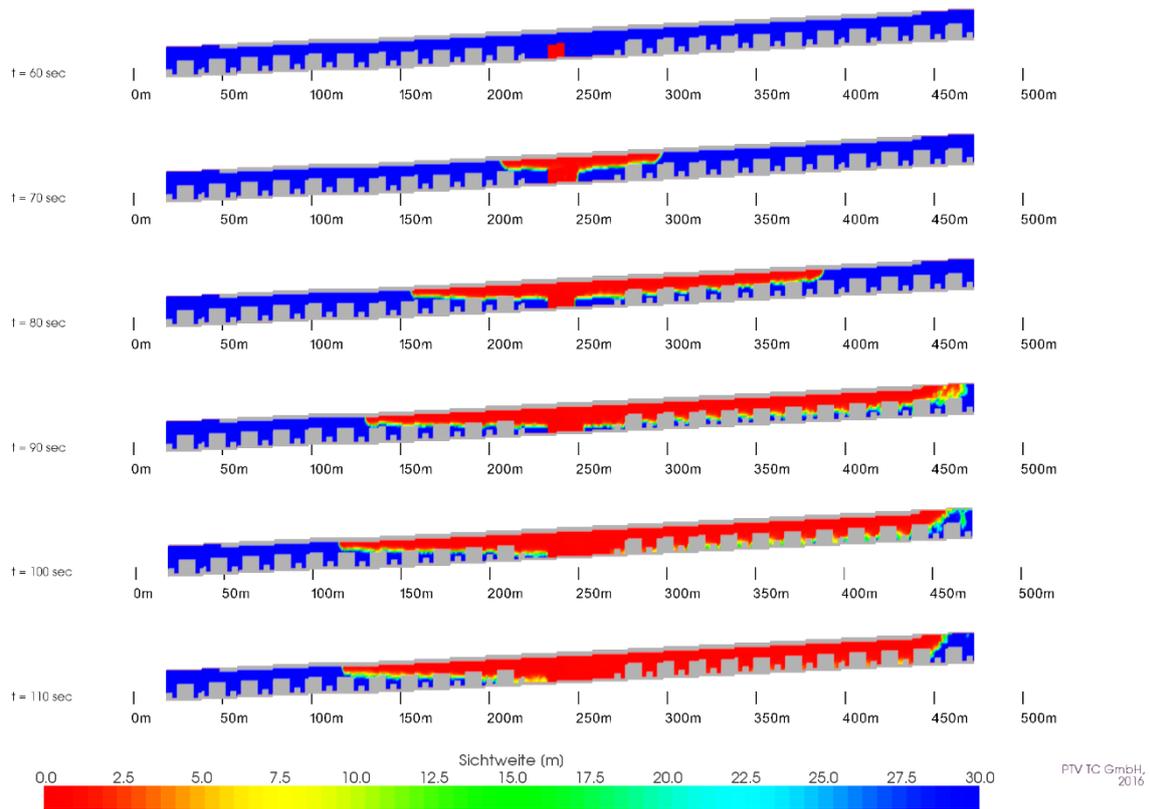


Abbildung 63: Sichtweiten

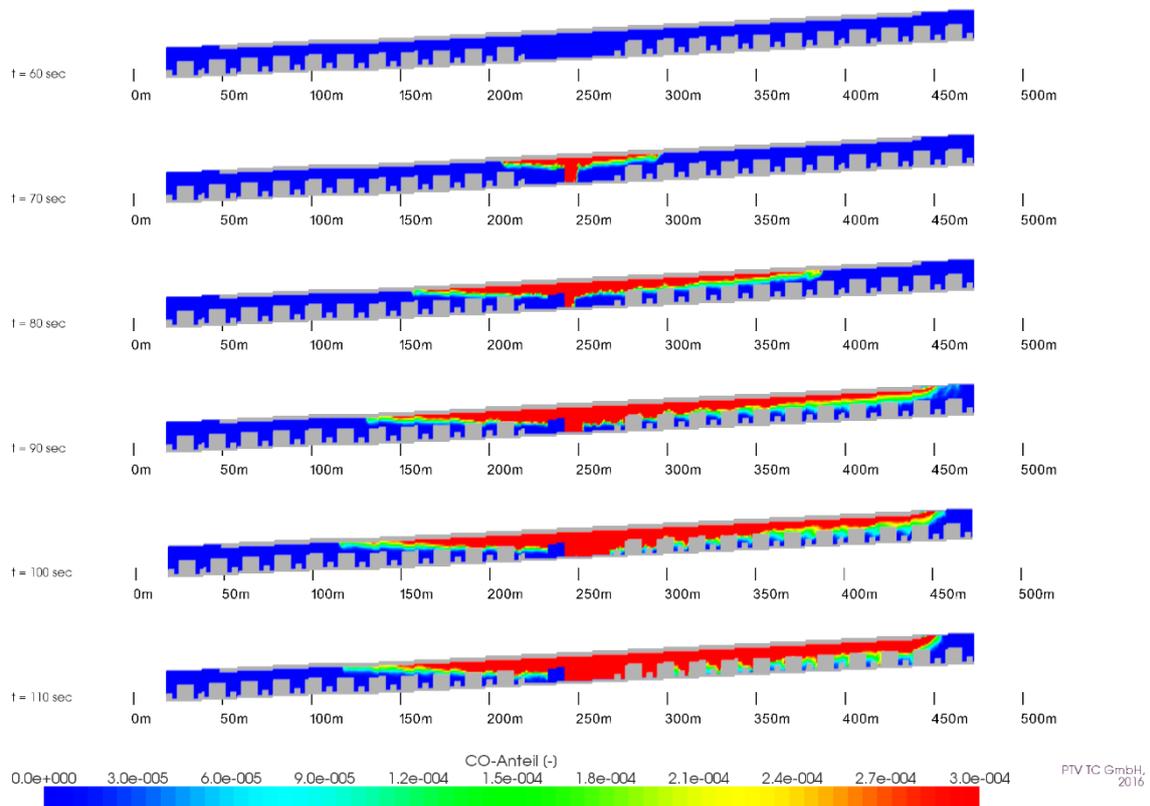


Abbildung 64: CO-Ausbreitung

## 1.2 Längsschnitte Leitstoff Propan

### 1.2.1 Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, mit Wind

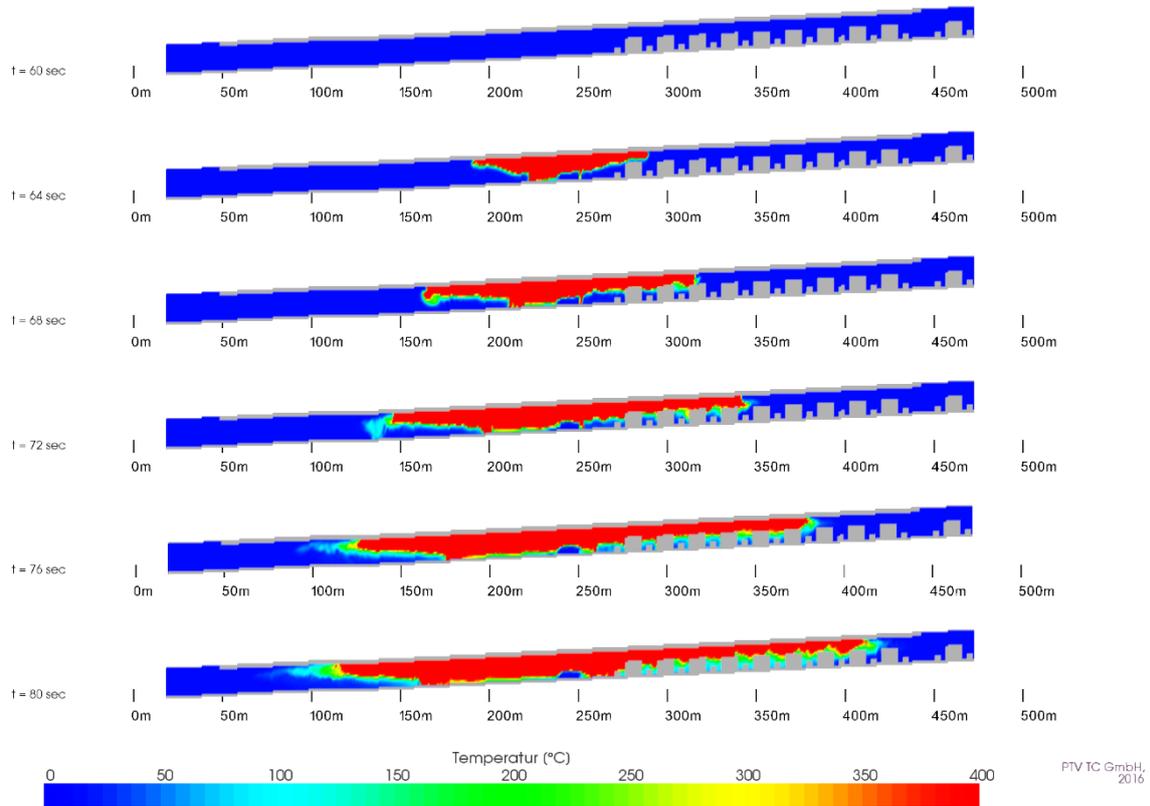


Abbildung 65: Temperaturverlauf

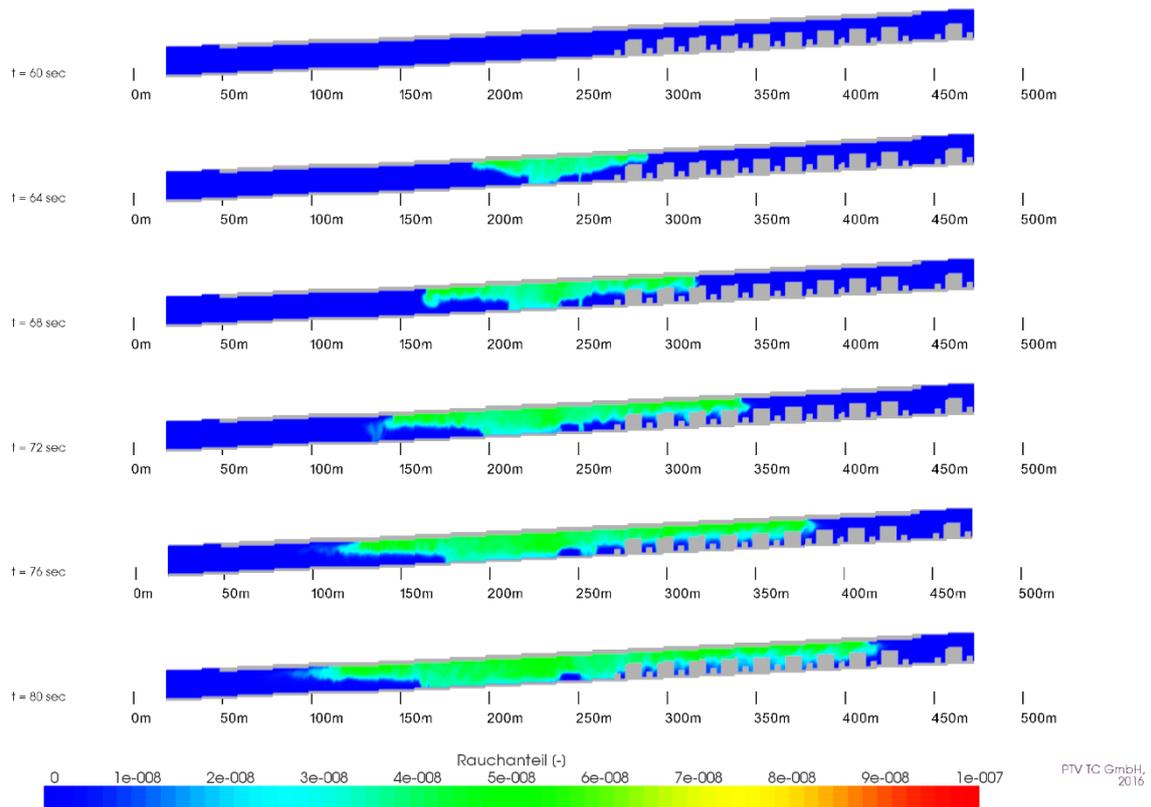


Abbildung 66: Rauchausbreitung

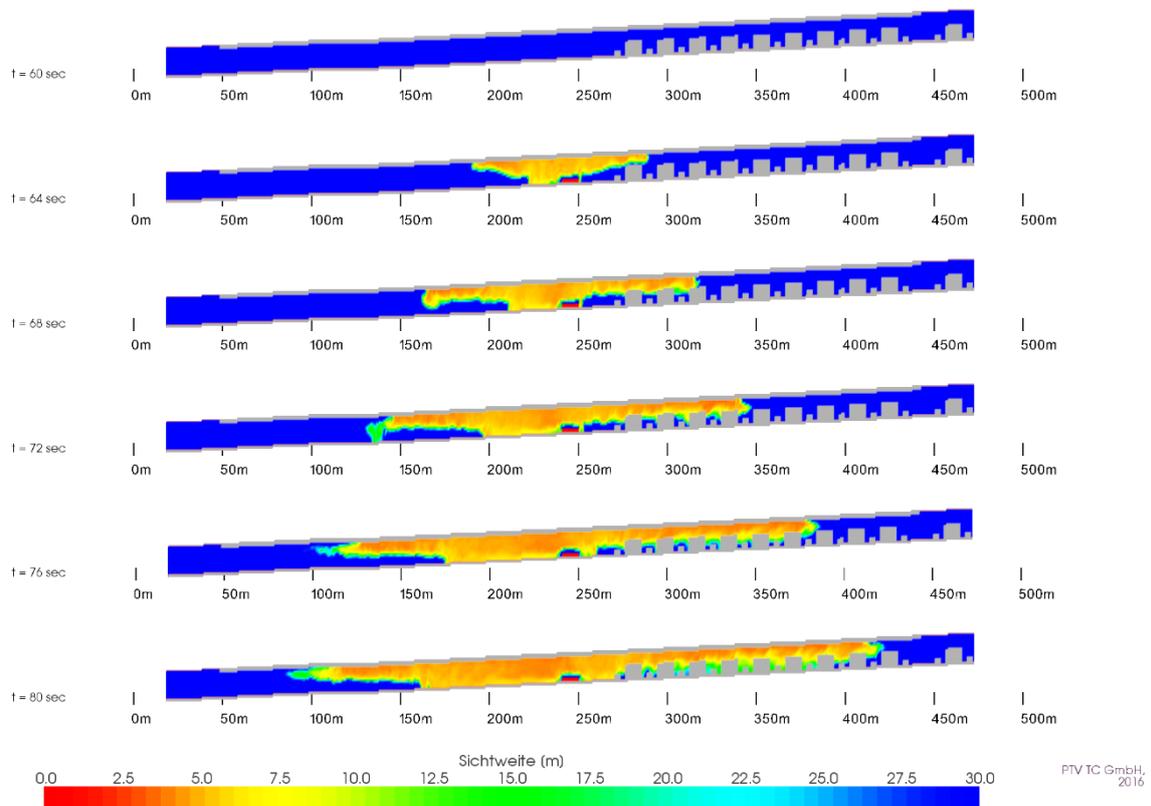


Abbildung 67: Sichtweiten

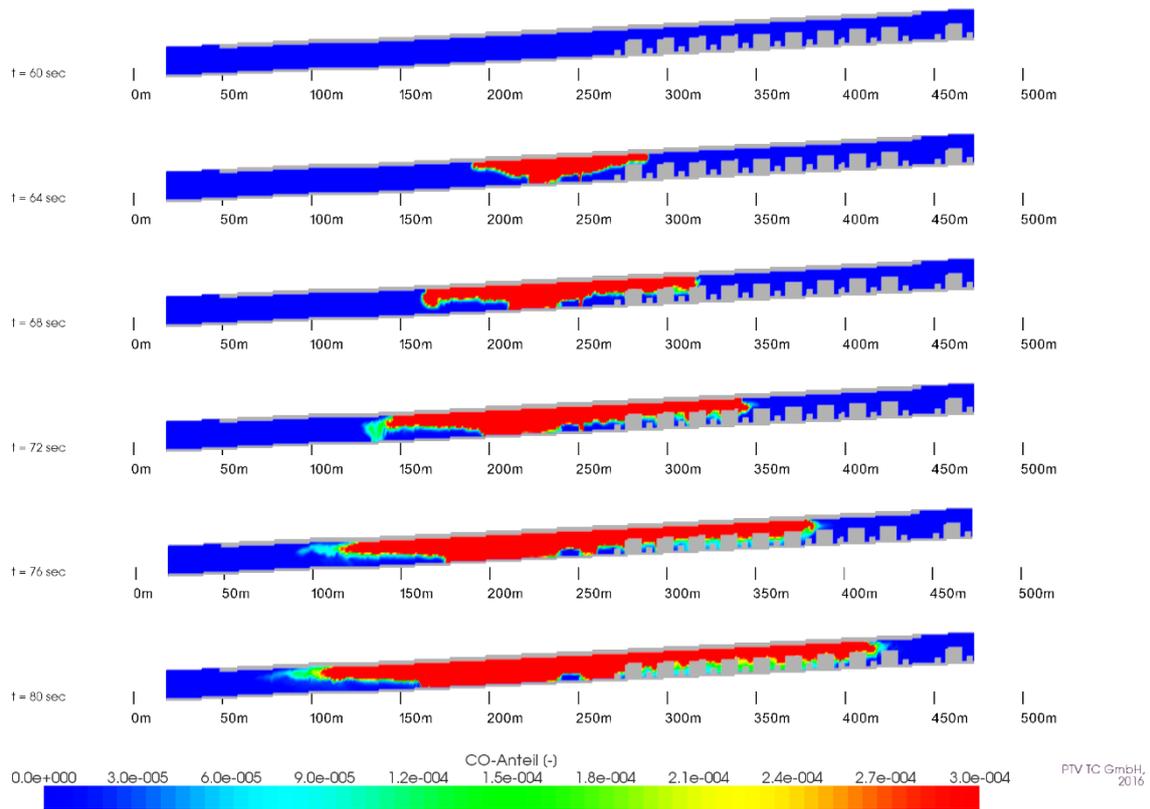


Abbildung 68: CO-Ausbreitung

### 1.2.2 Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind

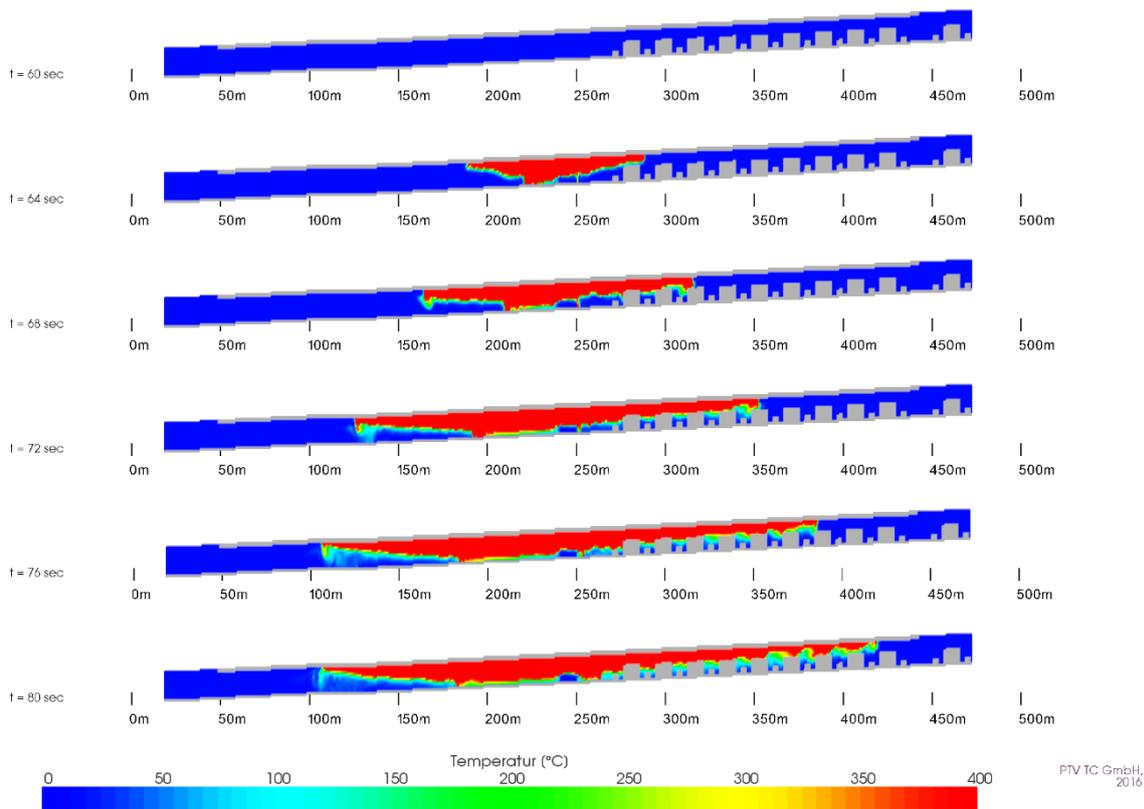


Abbildung 69: Temperaturverlauf

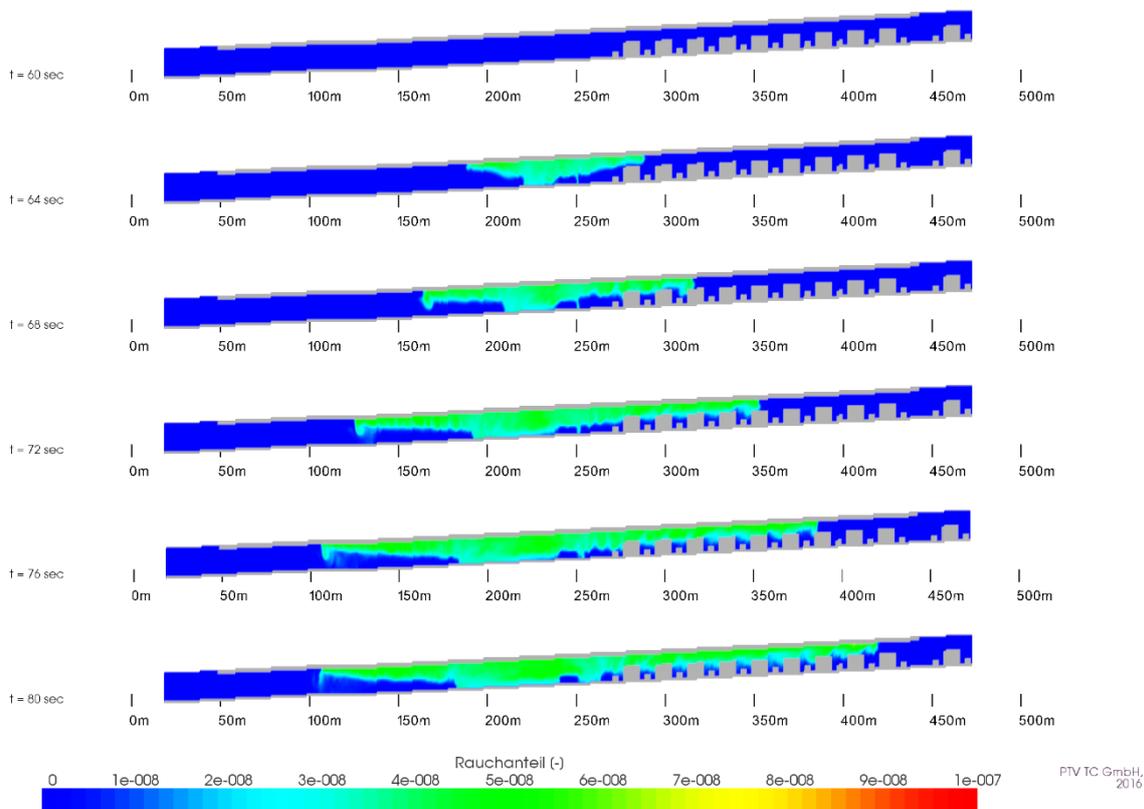


Abbildung 70: Rauchausbreitung

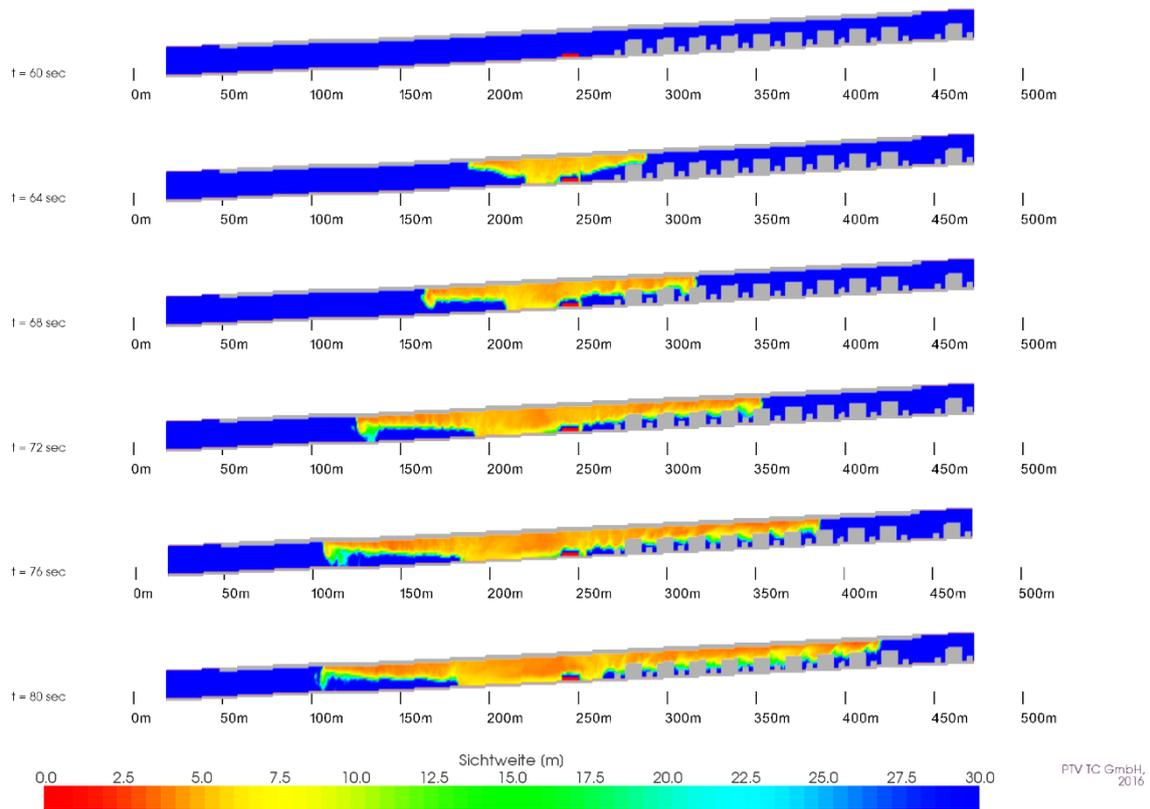


Abbildung 71: Sichtweiten

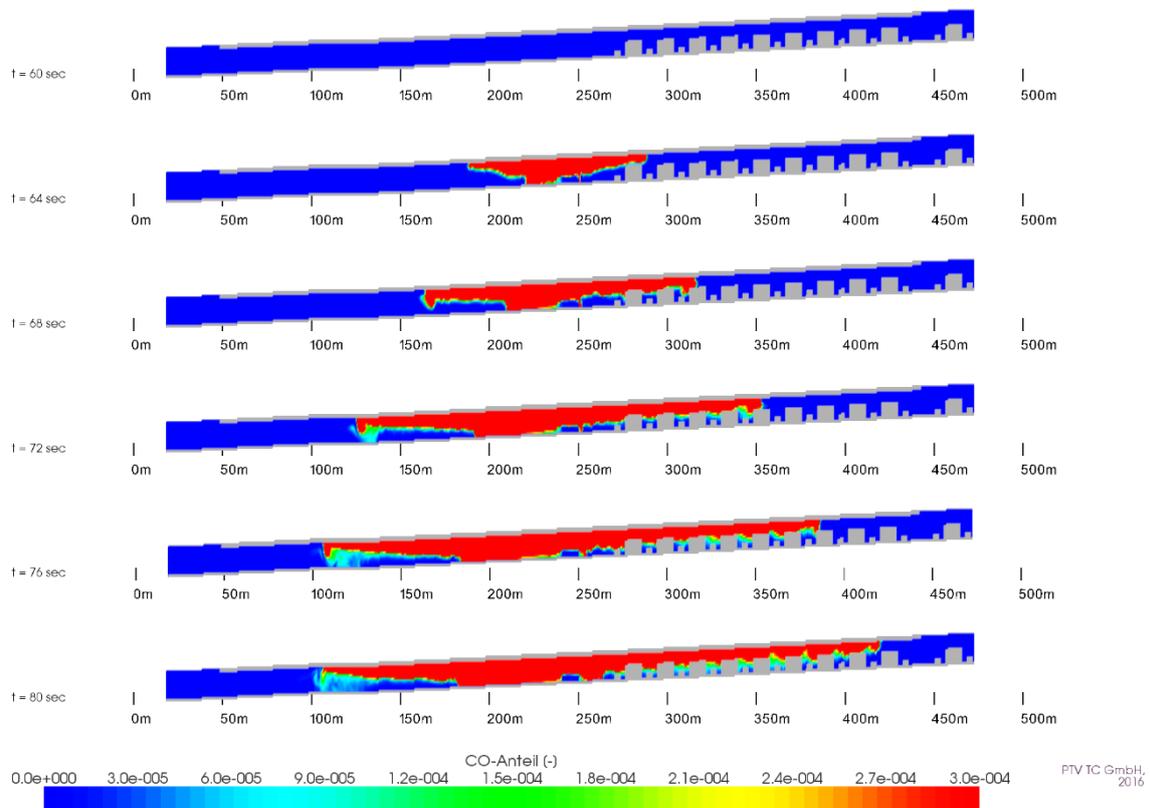


Abbildung 72: CO-Ausbreitung

### 1.2.3 Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, mit Wind

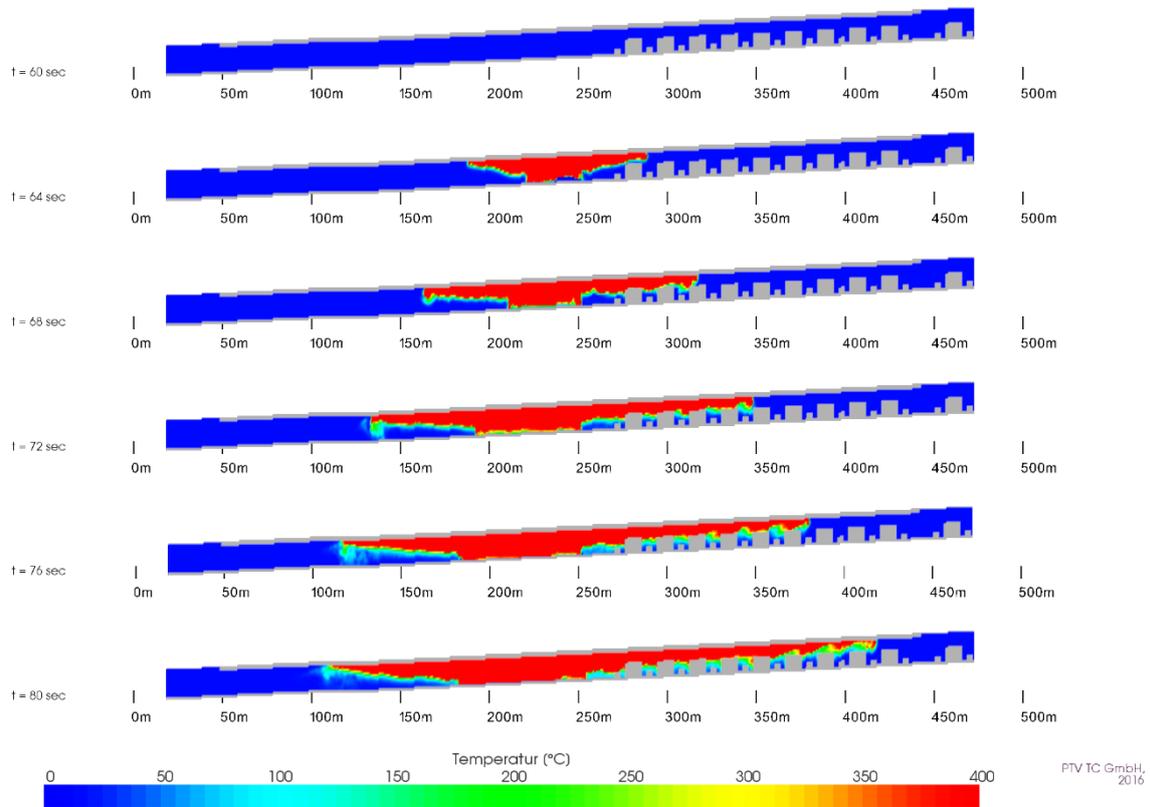


Abbildung 73: Temperaturverlauf

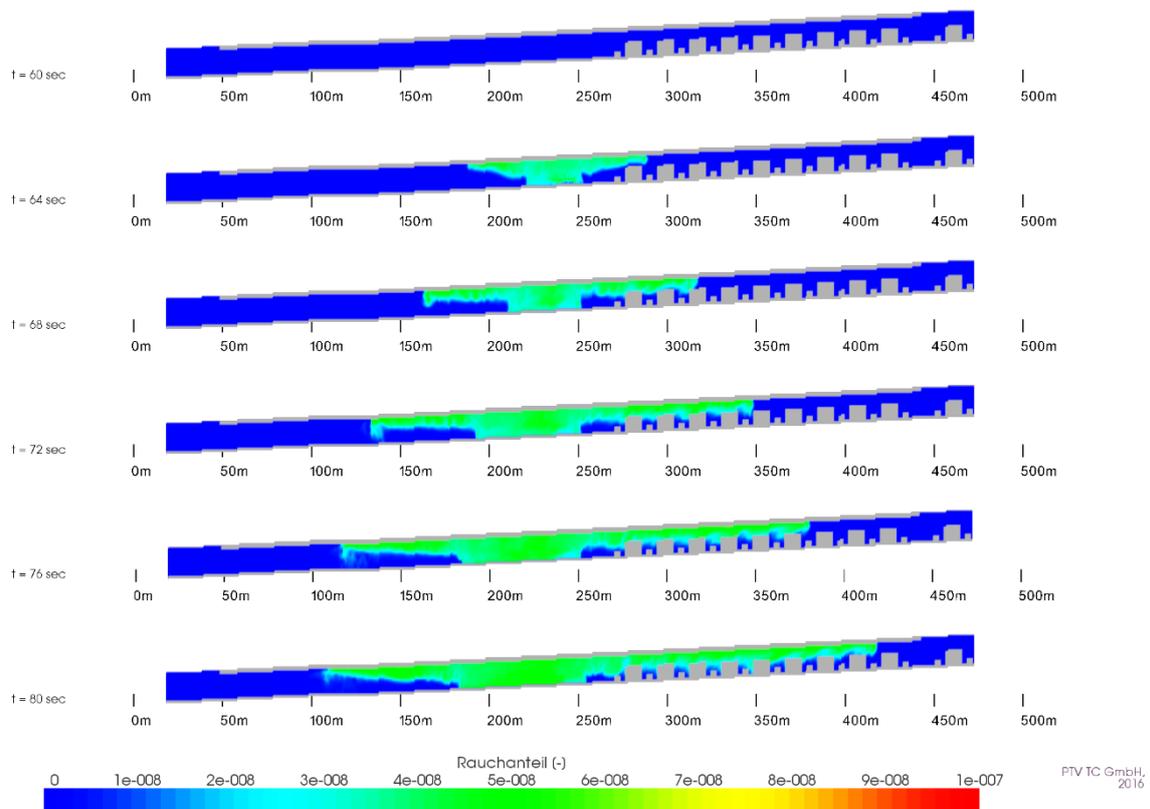


Abbildung 74: Rauchausbreitung

**Sicherheitsbewertung  
B 15n Tunnel Eisgrub – Anhang 3 –**

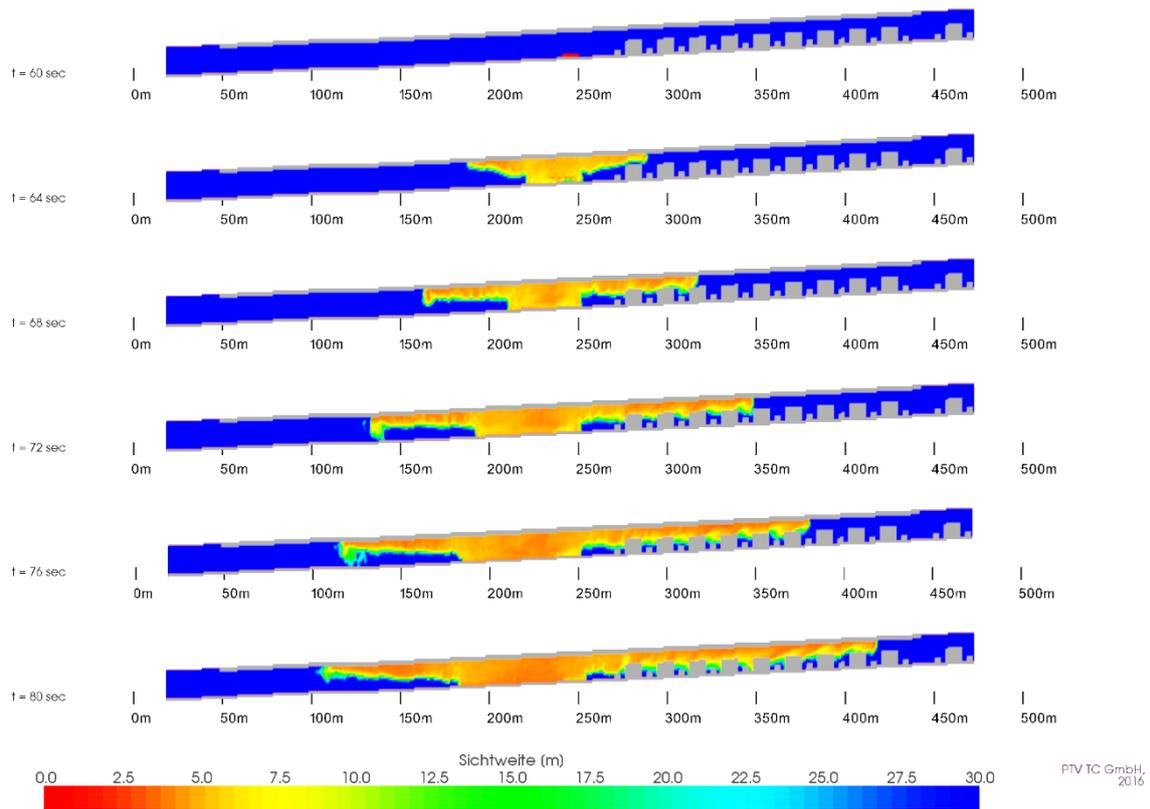


Abbildung 75: Sichtweiten

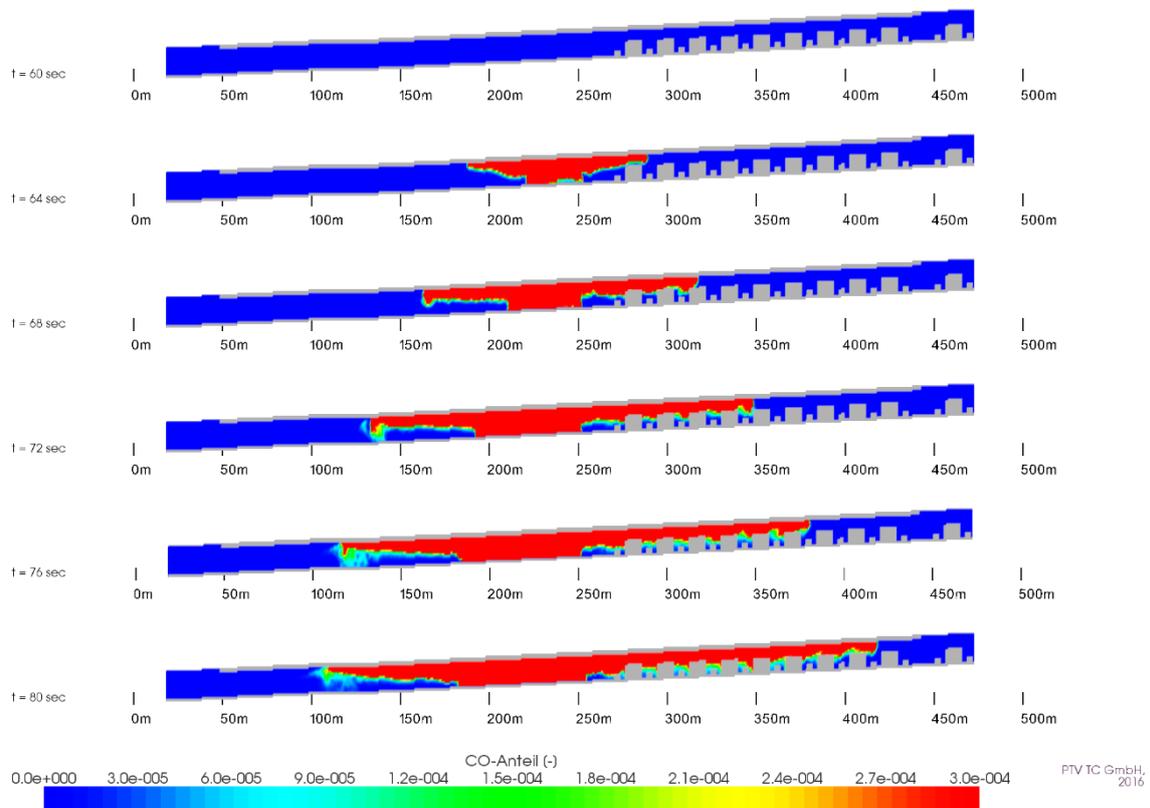


Abbildung 76: CO-Ausbreitung

### 1.2.4 Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind

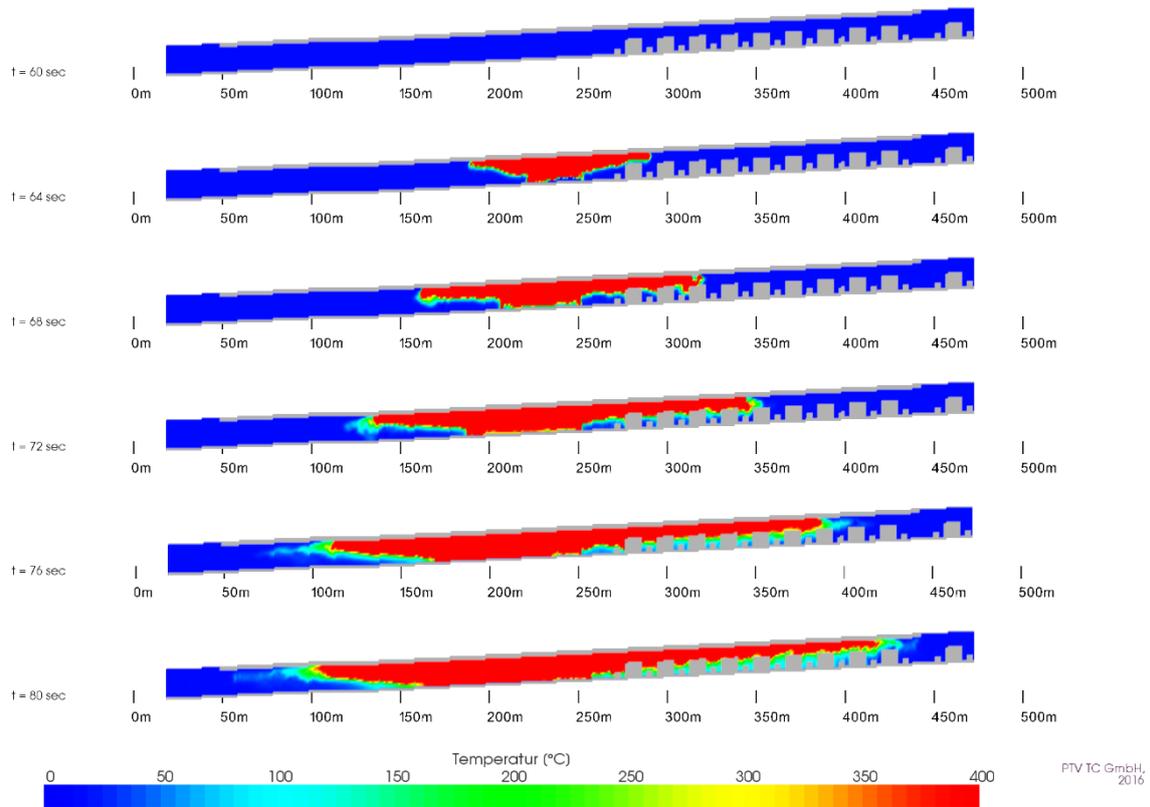


Abbildung 77: Temperaturverlauf

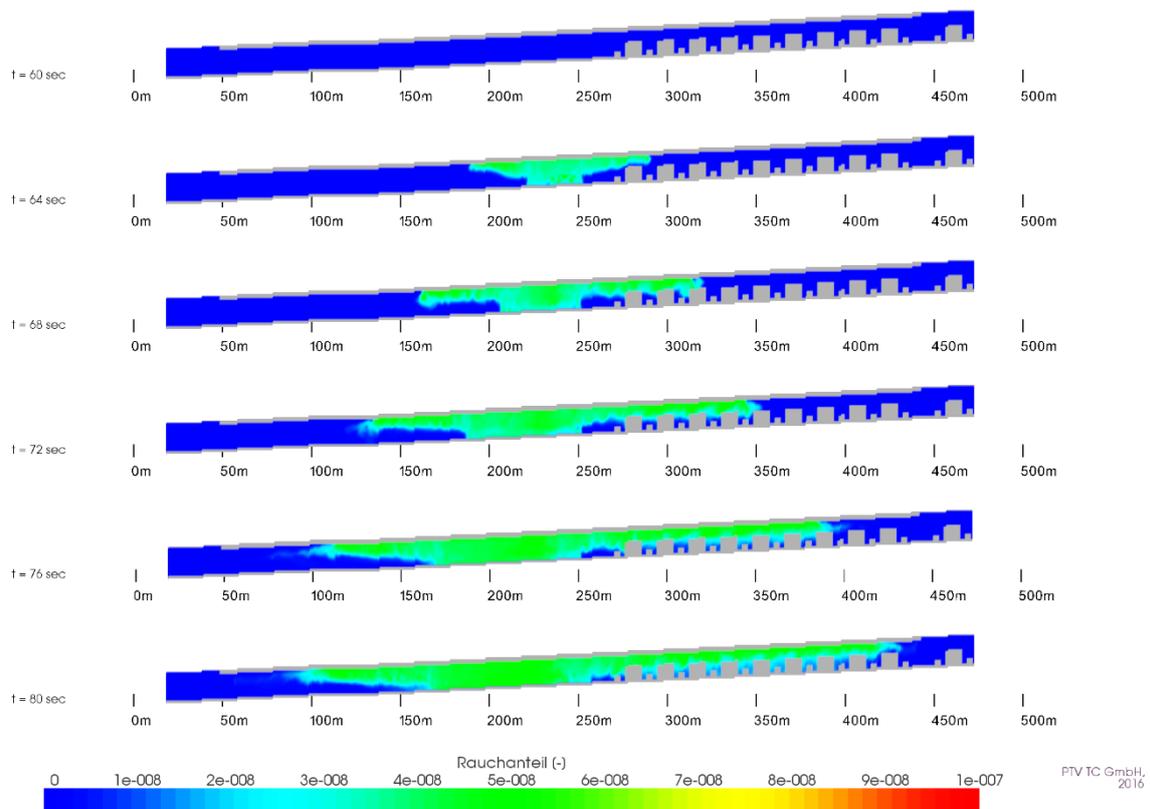


Abbildung 78: Rauchausbreitung

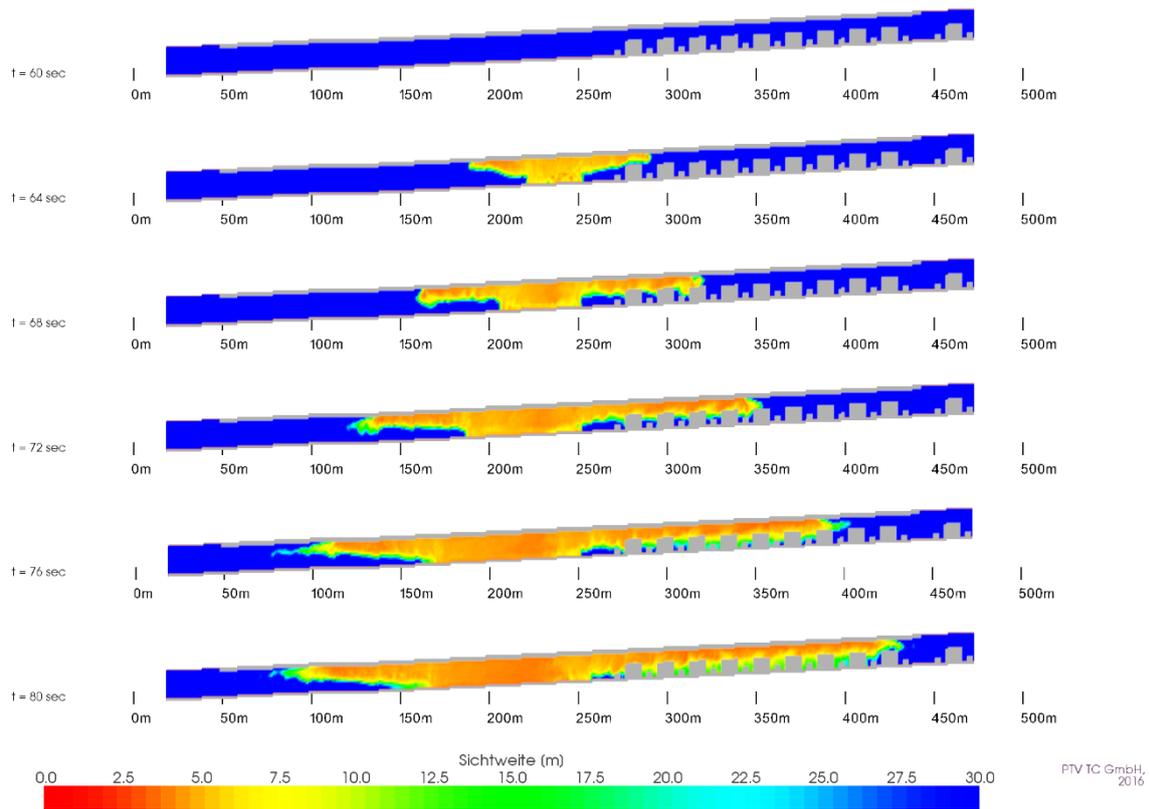


Abbildung 79: Sichtweiten

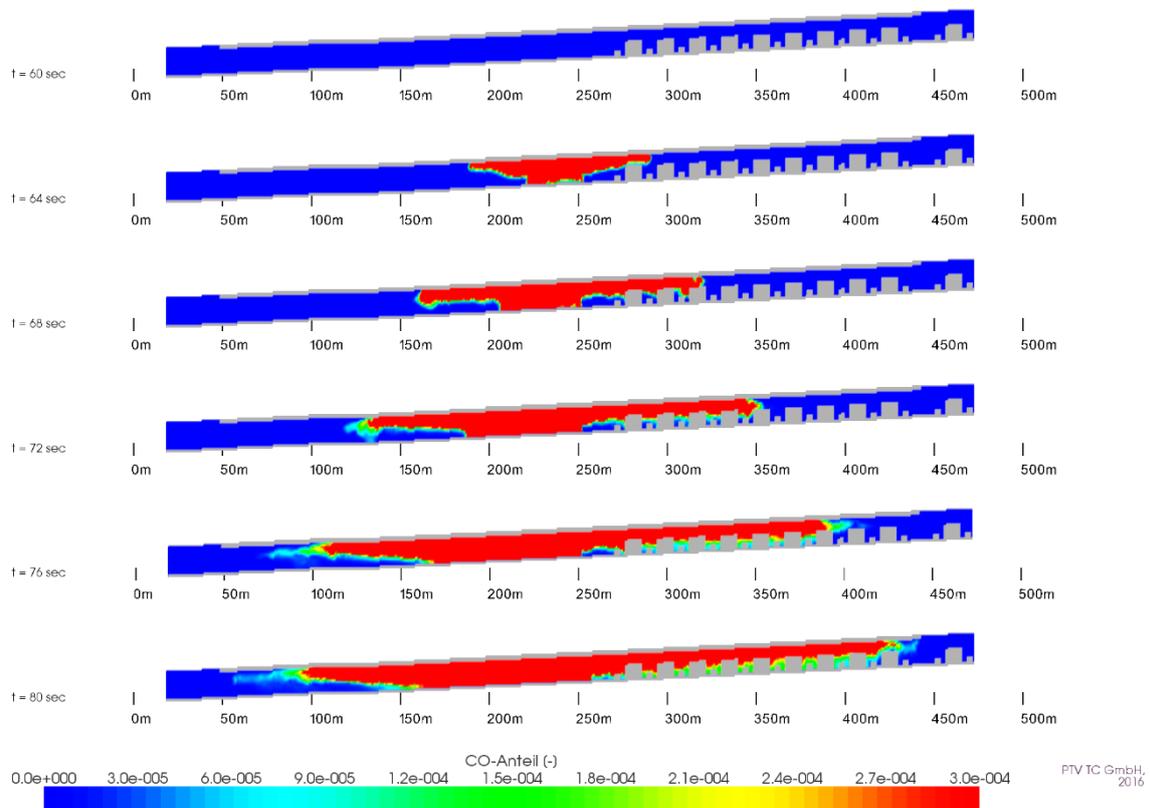


Abbildung 80: CO-Ausbreitung

### 1.2.5 Freisetzung spontan, 12 t, Stau, mit Wind

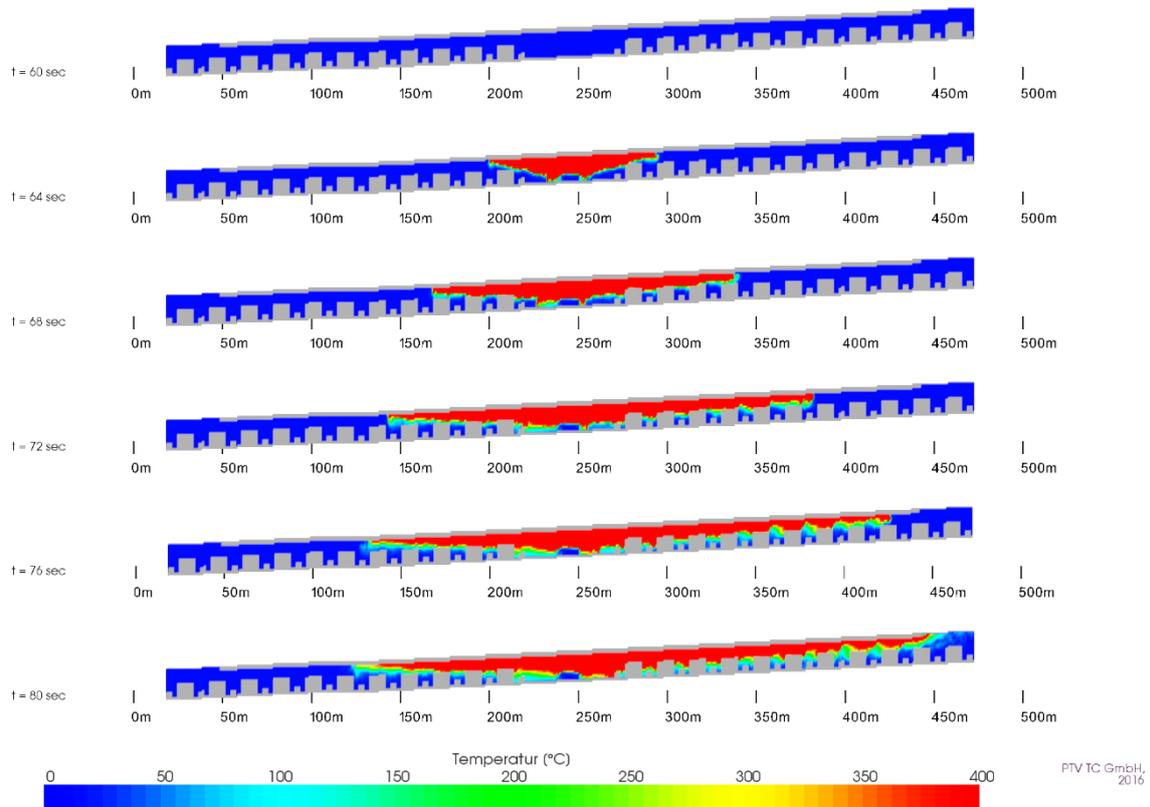


Abbildung 81: Temperaturverlauf

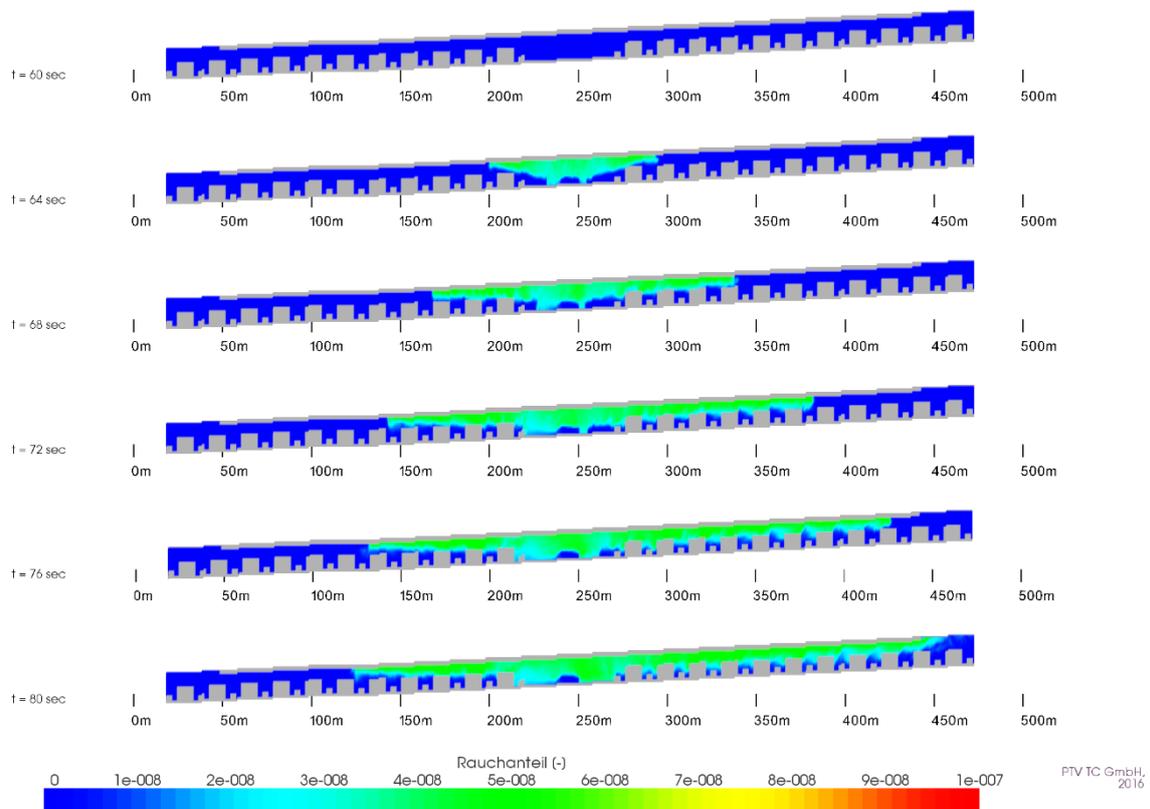


Abbildung 82: Rauchausbreitung

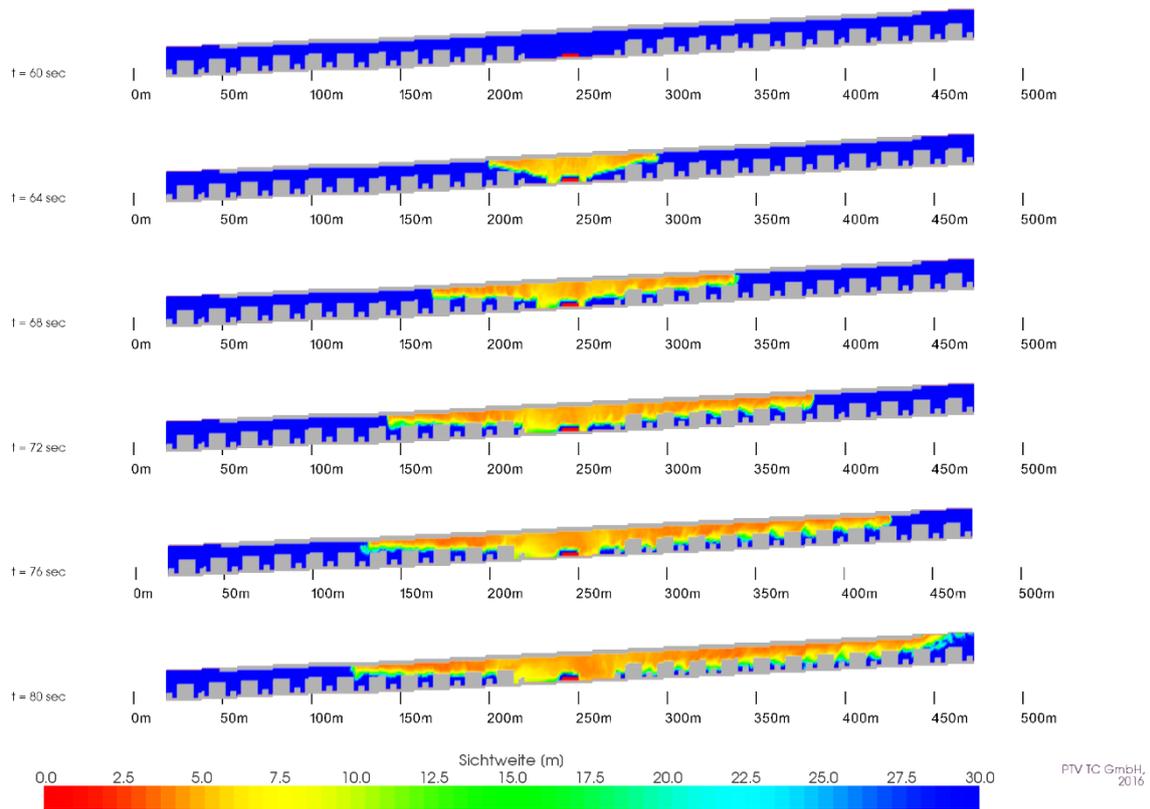


Abbildung 83: Sichtweiten

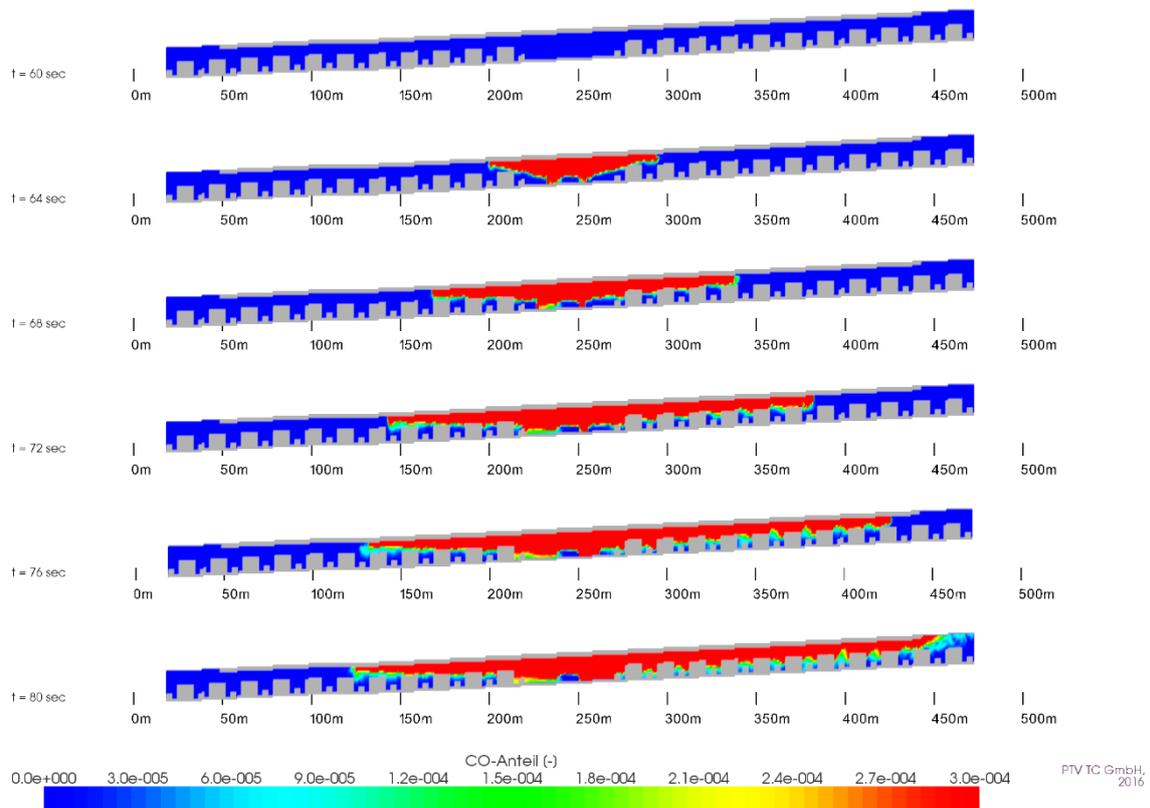


Abbildung 84: CO-Ausbreitung

### 1.2.6 Freisetzung spontan, 12 t, Stau, ohne Wind

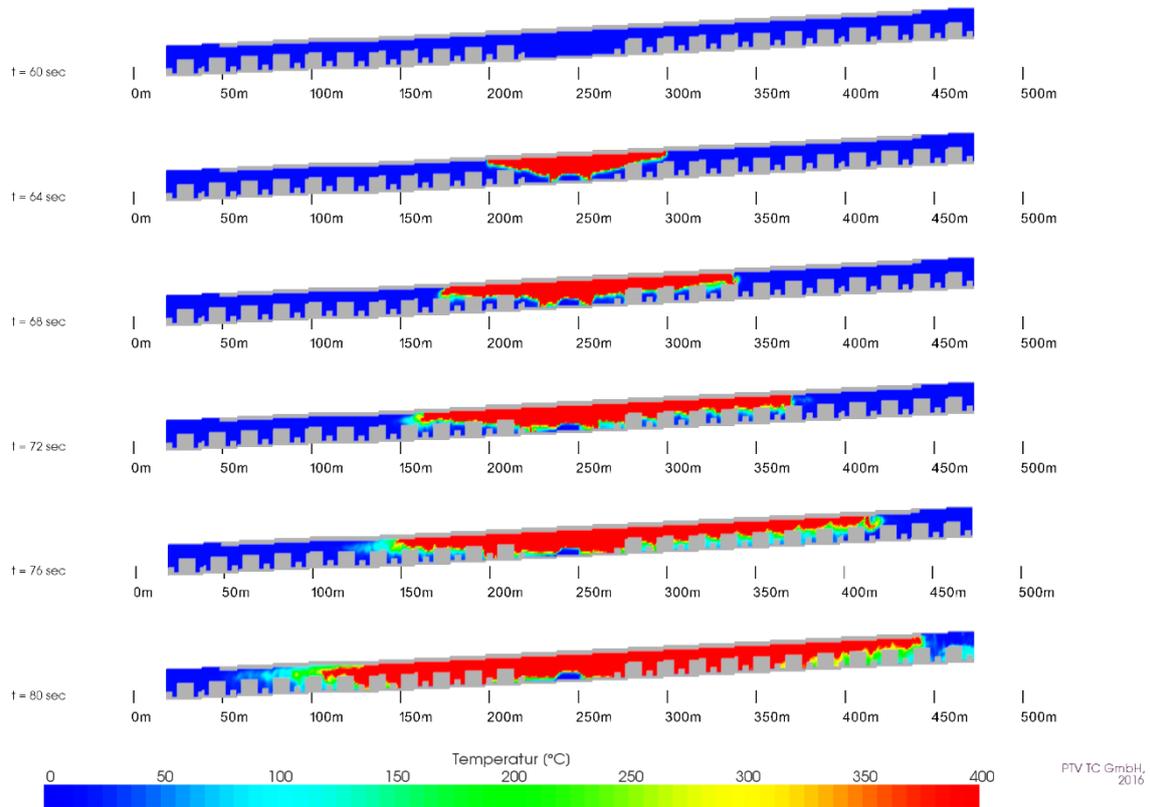


Abbildung 85: Temperaturverlauf

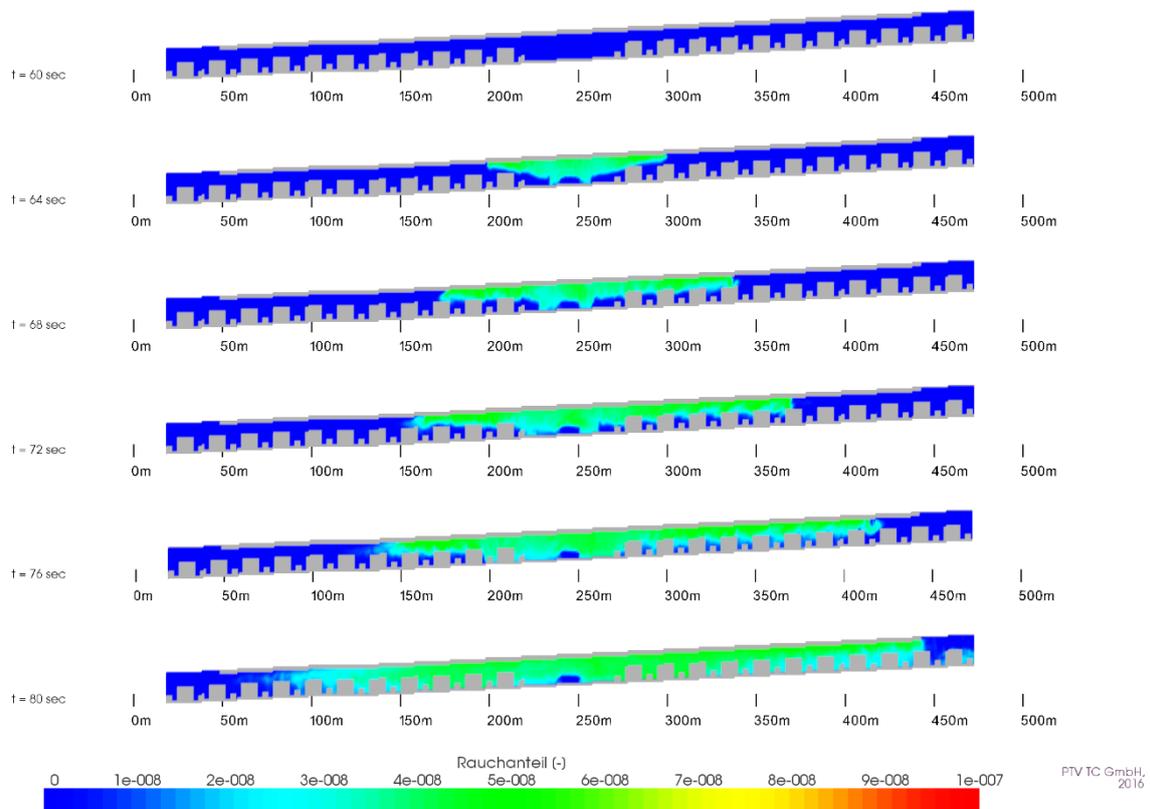


Abbildung 86: Rauchausbreitung

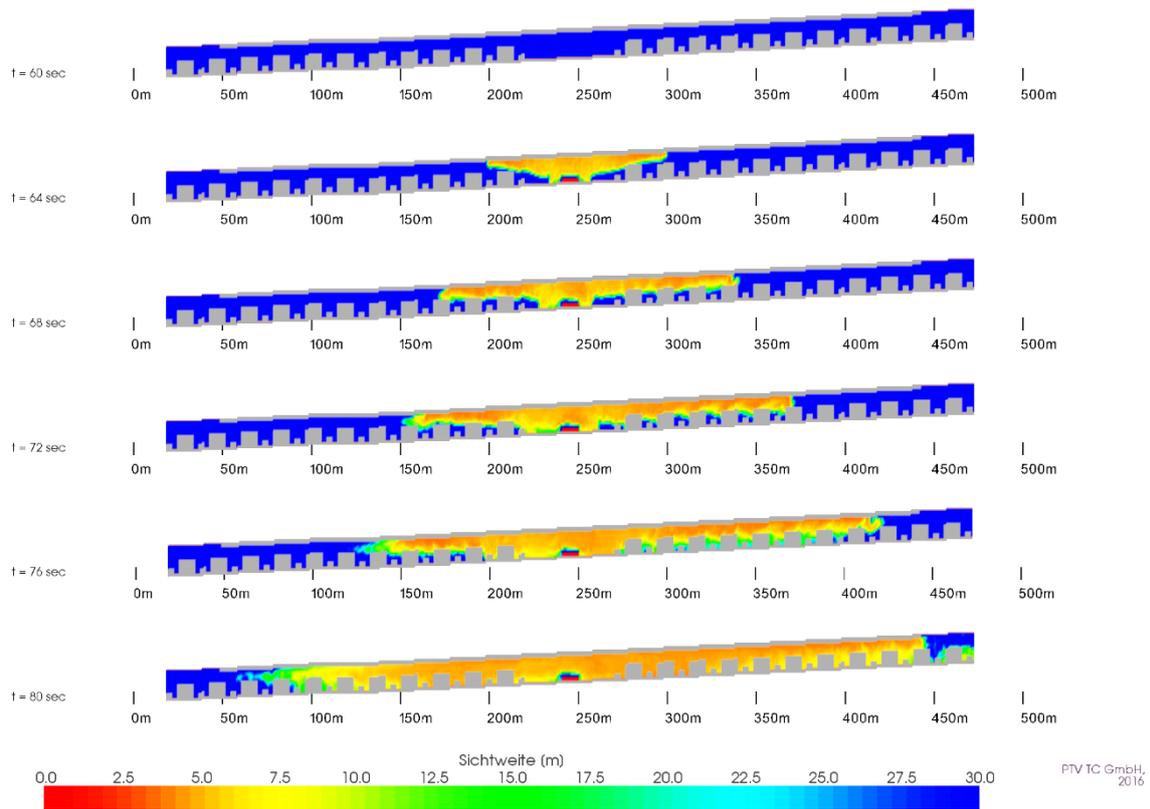


Abbildung 87: Sichtweiten

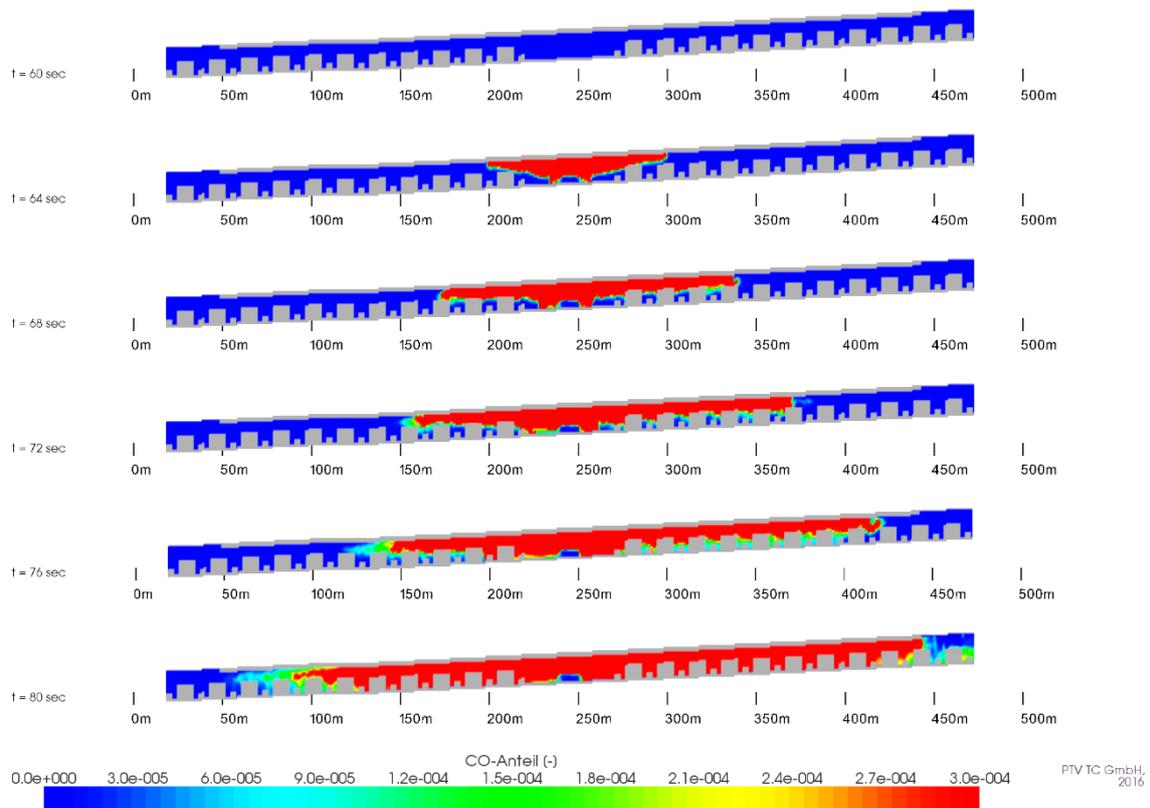


Abbildung 88: CO-Ausbreitung

### 1.2.7 Freisetzung spontan, 1 t, Stau, mit Wind

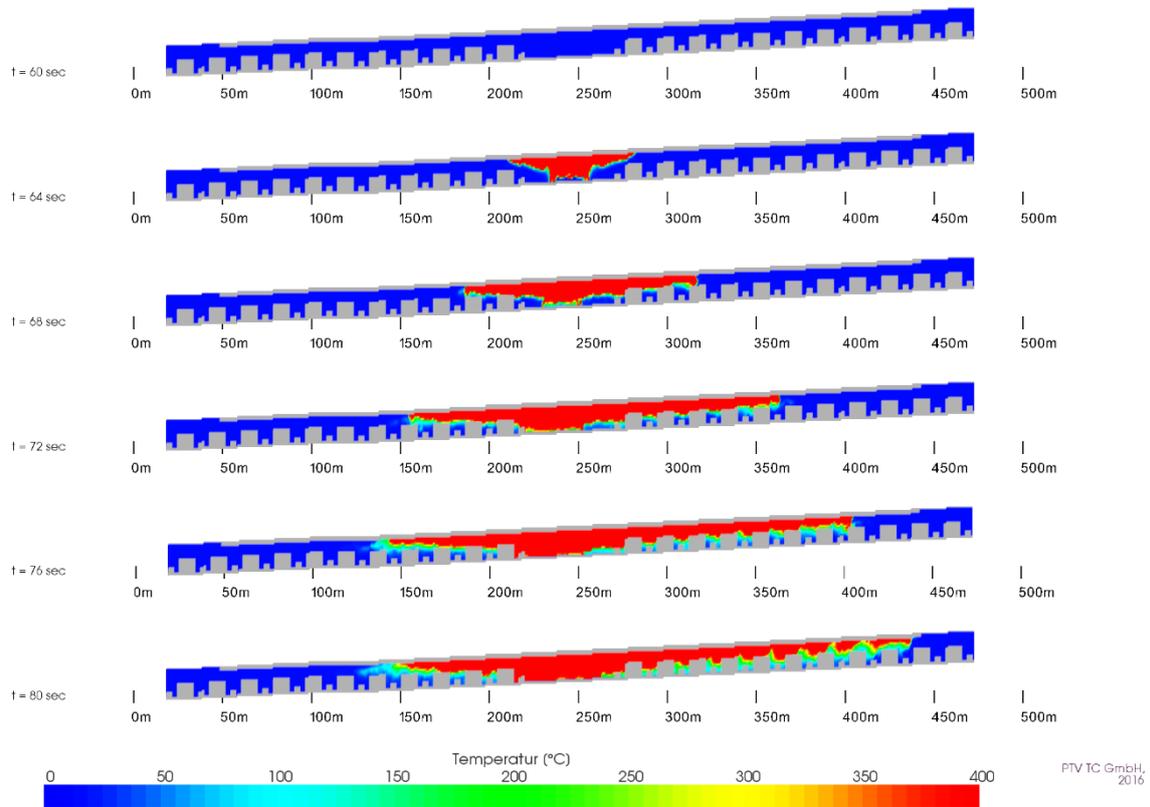


Abbildung 89: Temperaturverlauf

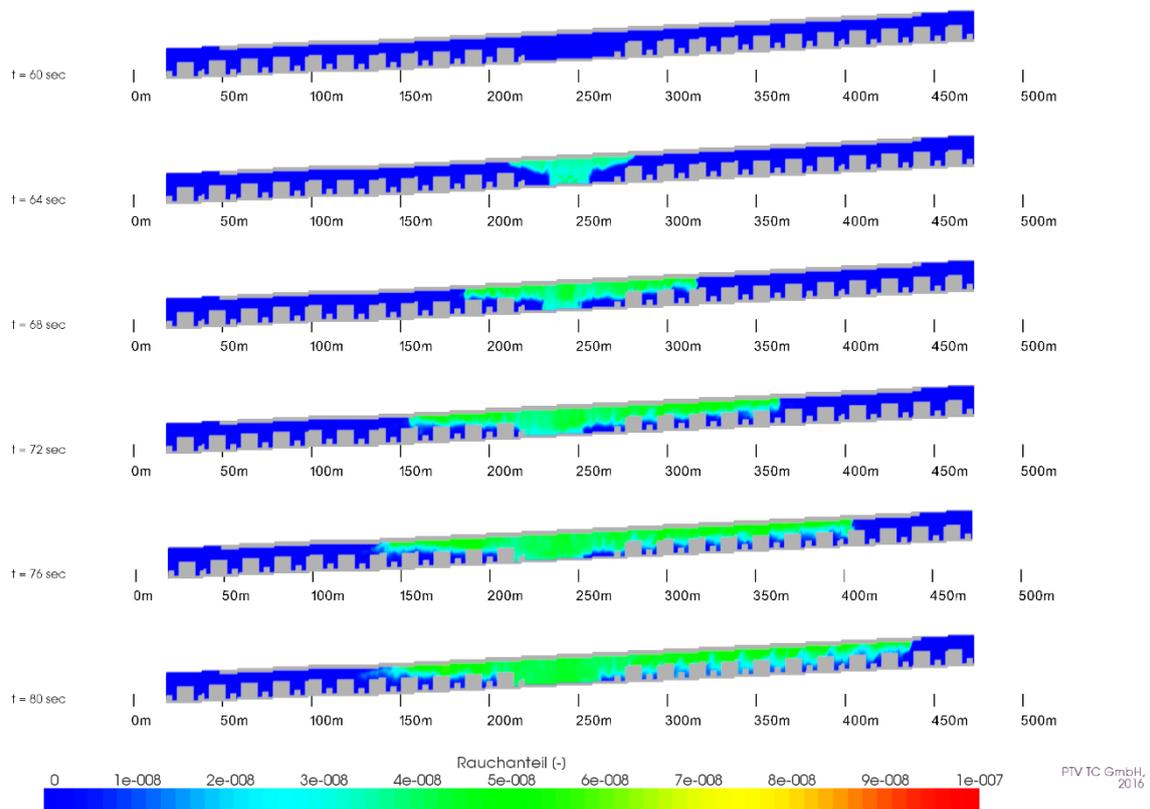


Abbildung 90: Rauchausbreitung

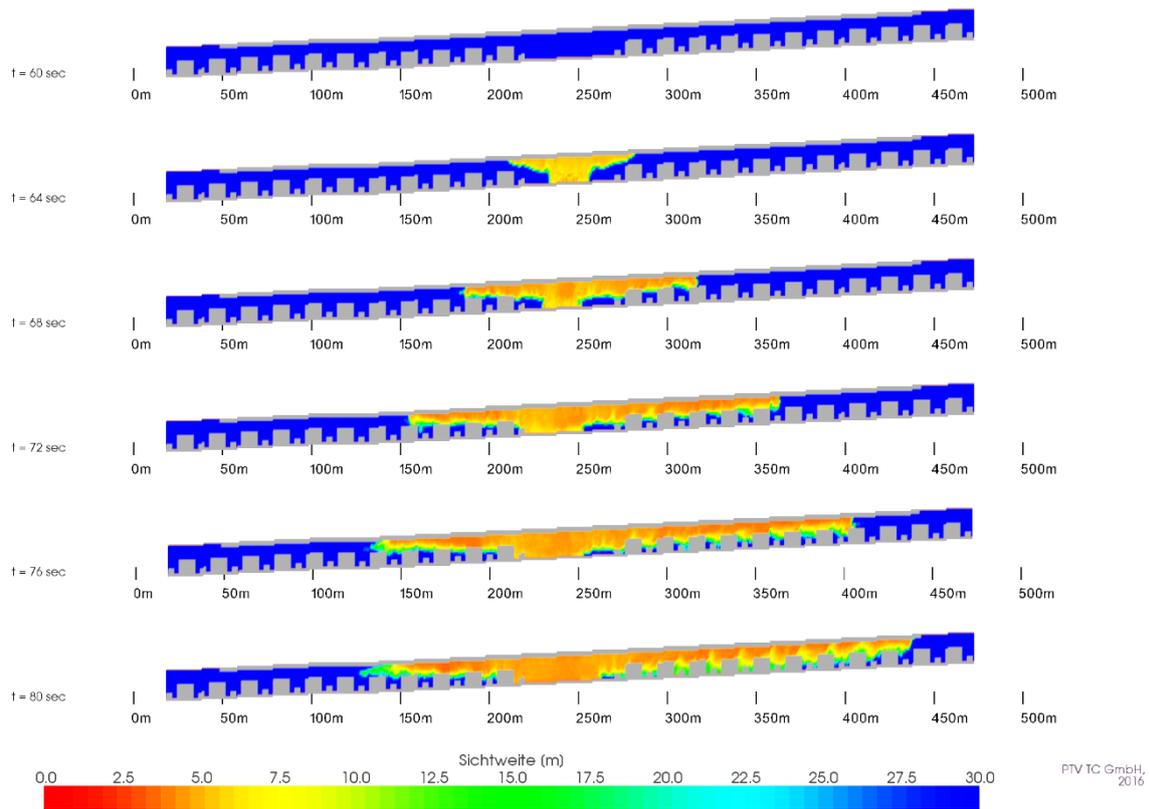


Abbildung 91: Sichtweiten

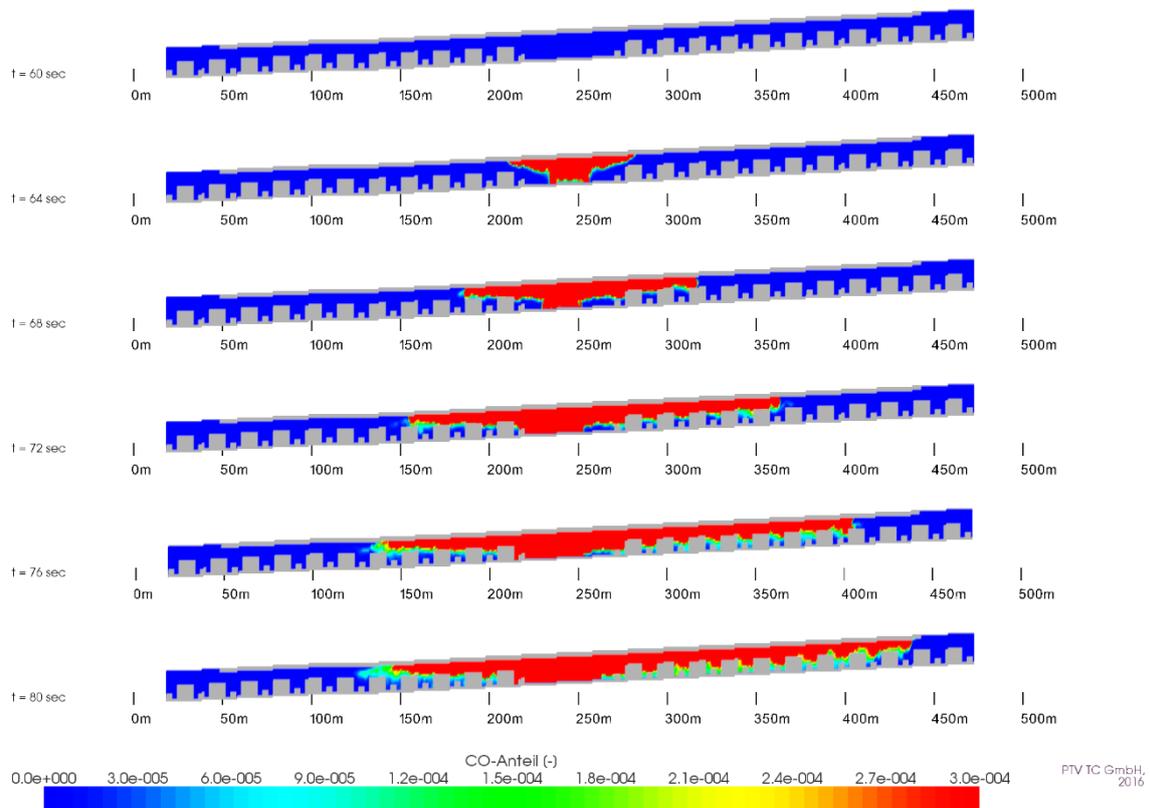


Abbildung 92: CO-Ausbreitung

### 1.2.8 Freisetzung spontan, 1 t, Stau, ohne Wind

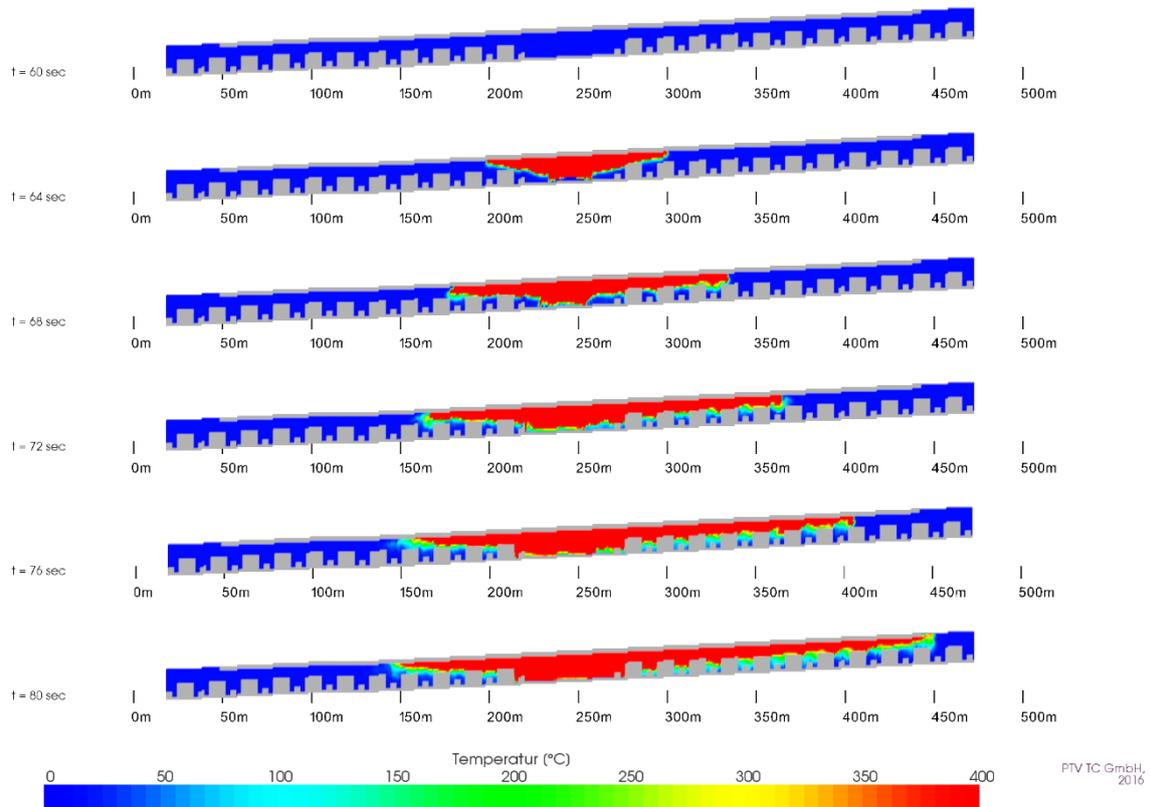


Abbildung 93: Temperaturverlauf

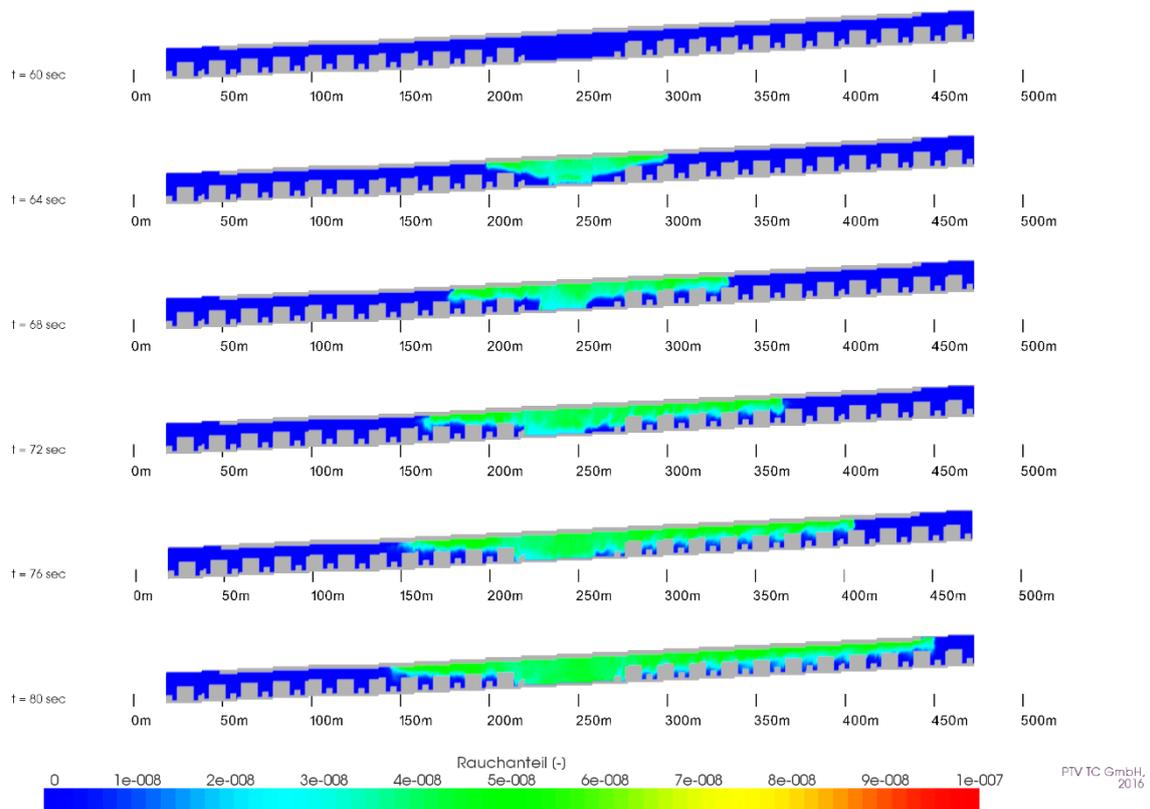


Abbildung 94: Rauchausbreitung

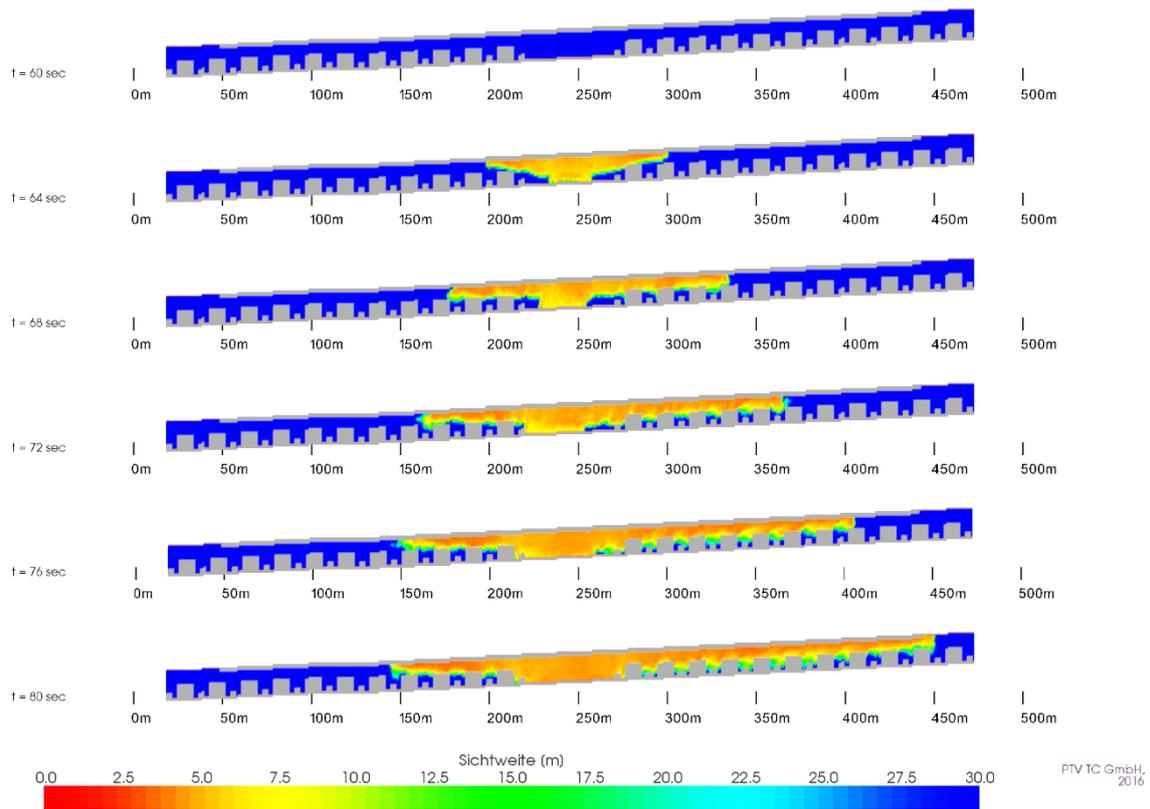


Abbildung 95: Sichtweiten

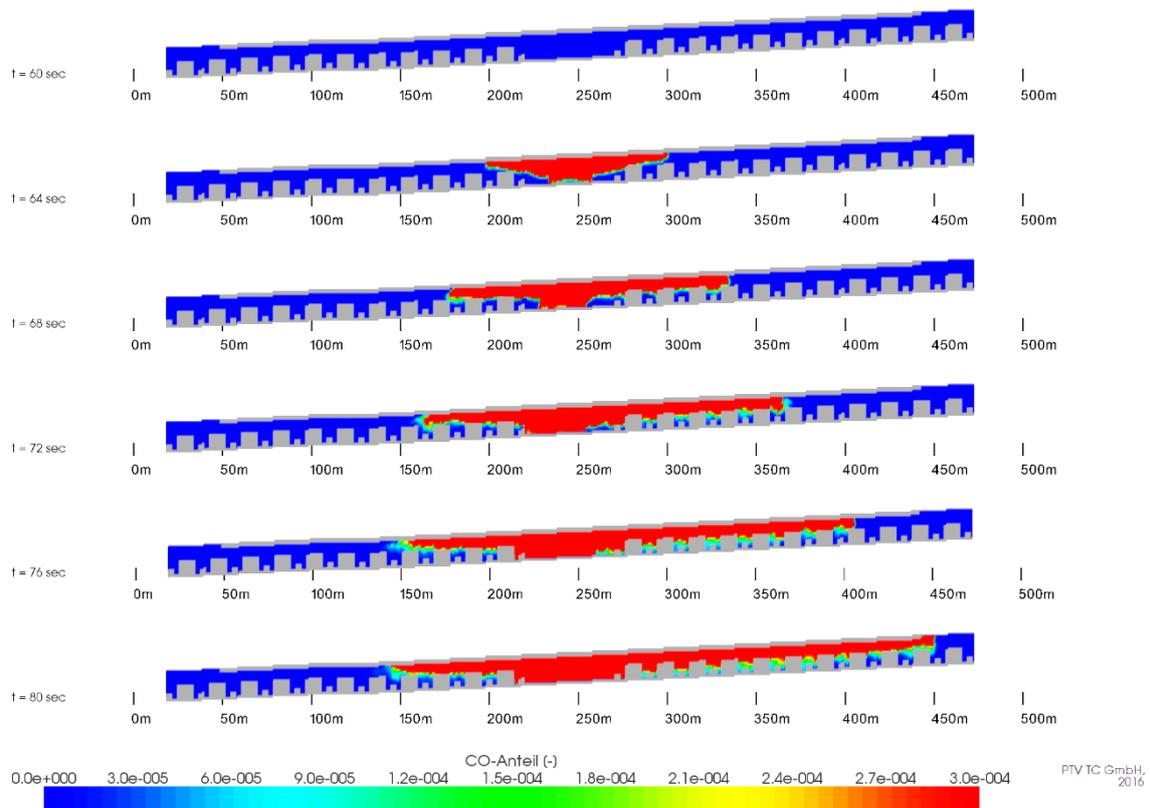


Abbildung 96: CO-Ausbreitung

### 1.2.9 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, mit Wind

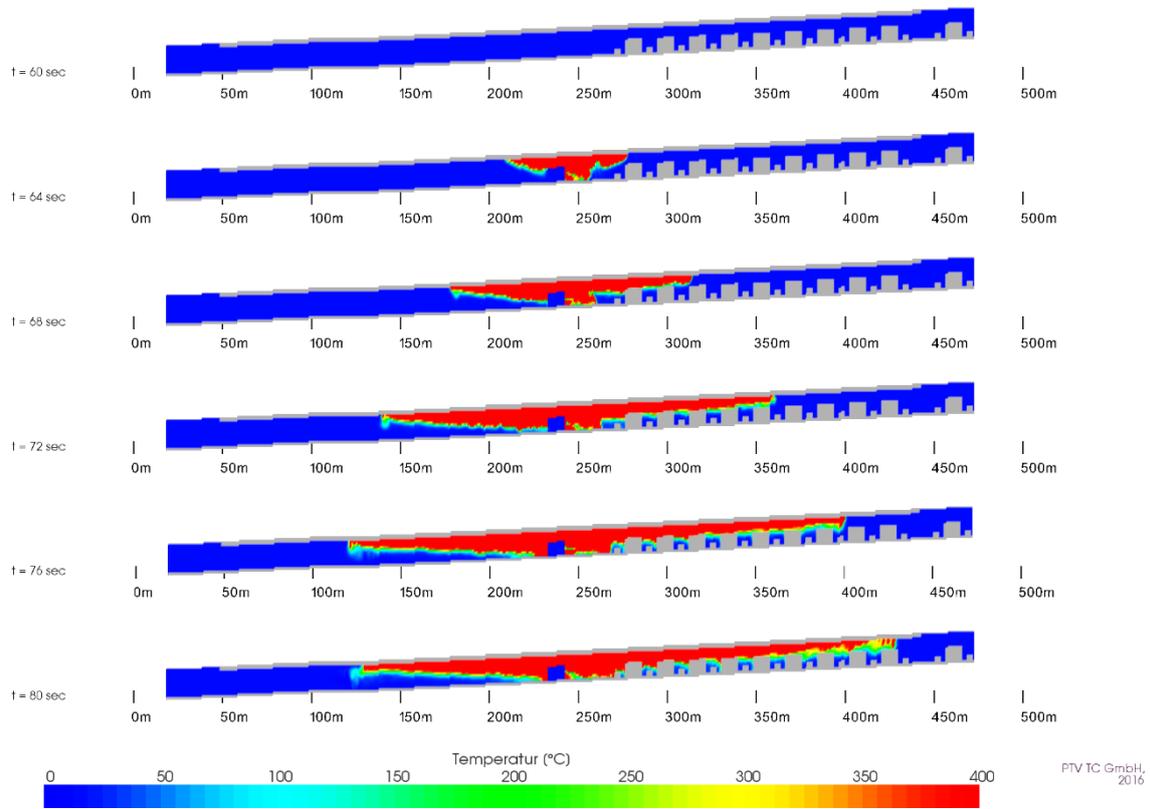


Abbildung 97: Temperaturverlauf

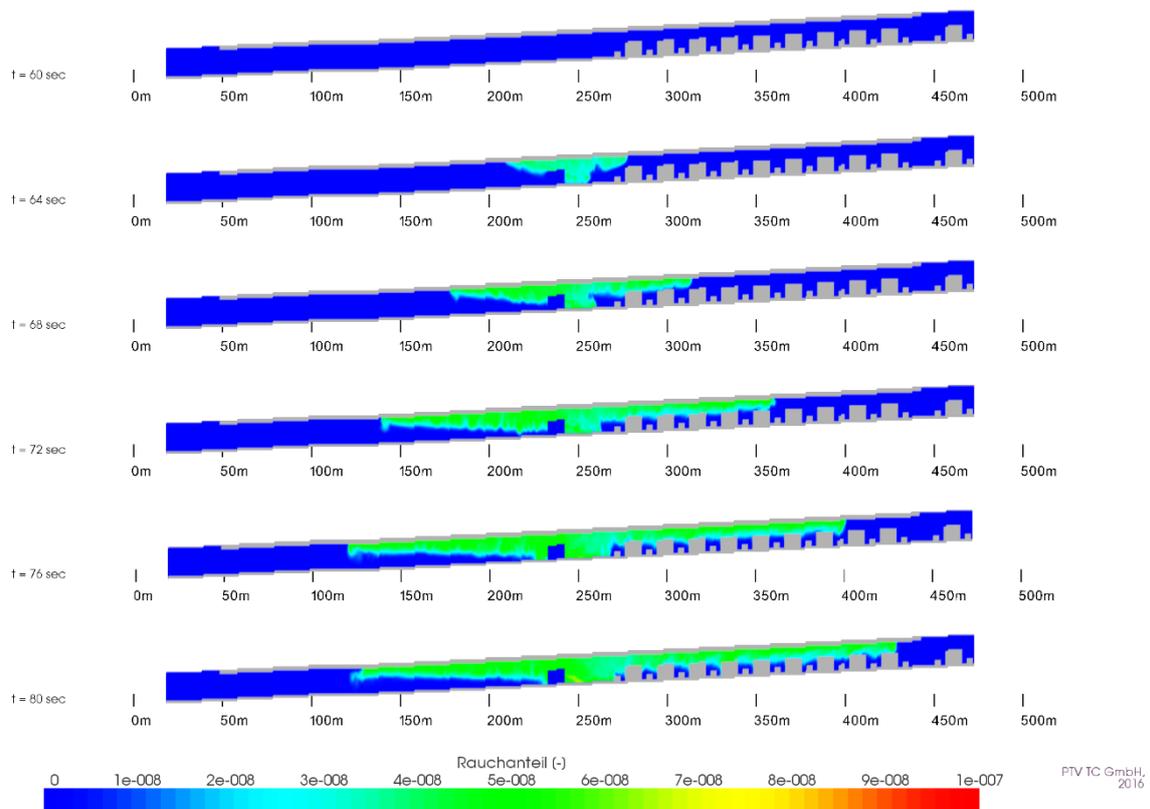


Abbildung 98: Rauchausbreitung

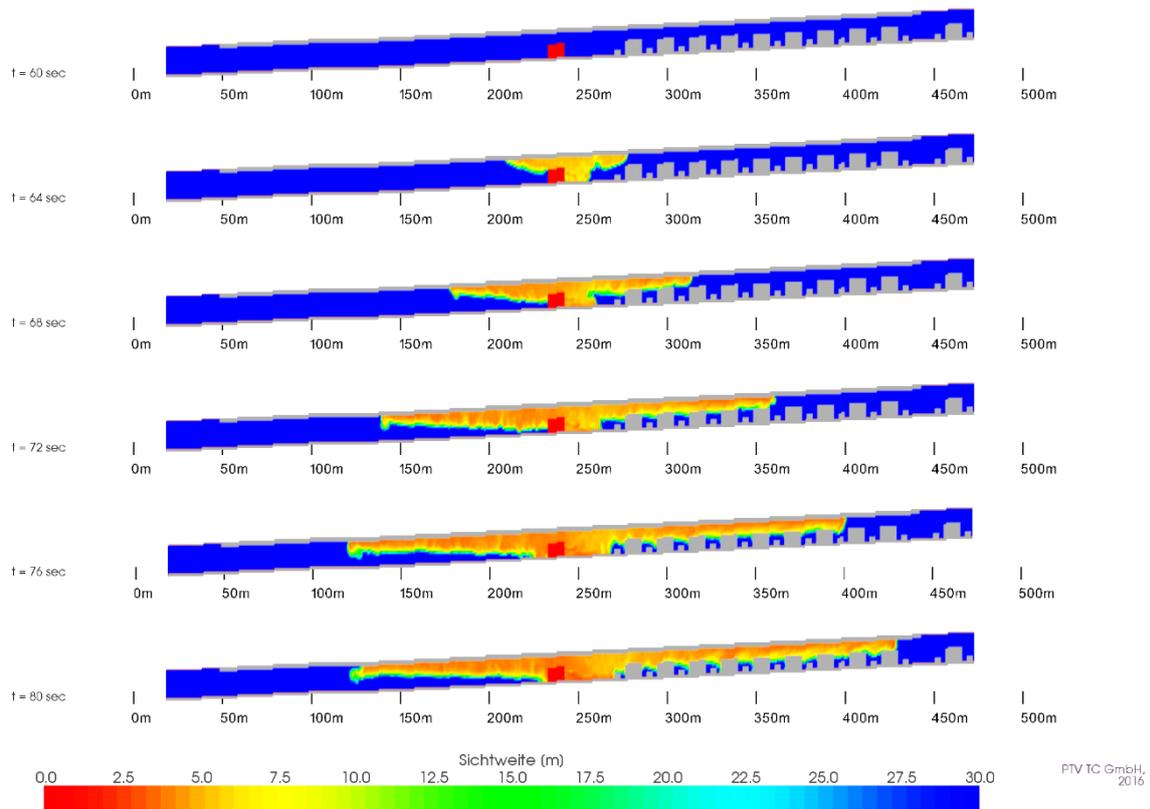


Abbildung 99: Sichtweiten

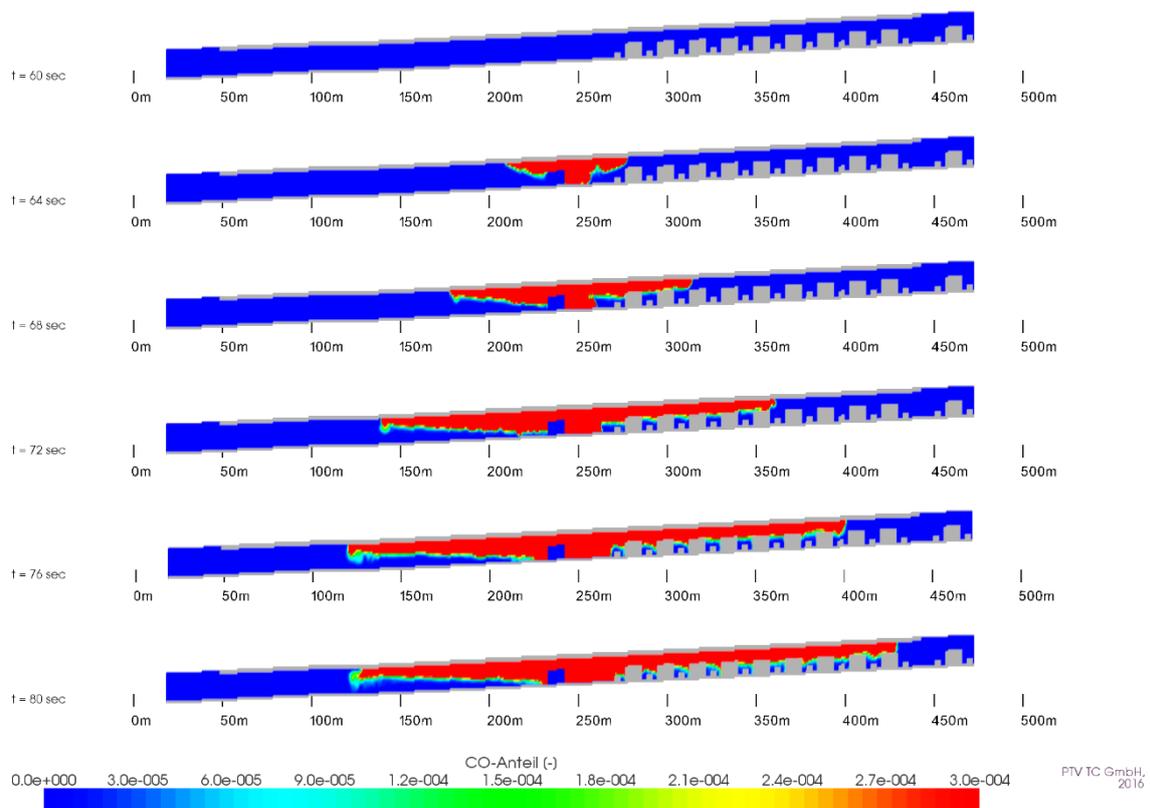


Abbildung 100: CO-Ausbreitung

### 1.2.10 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind

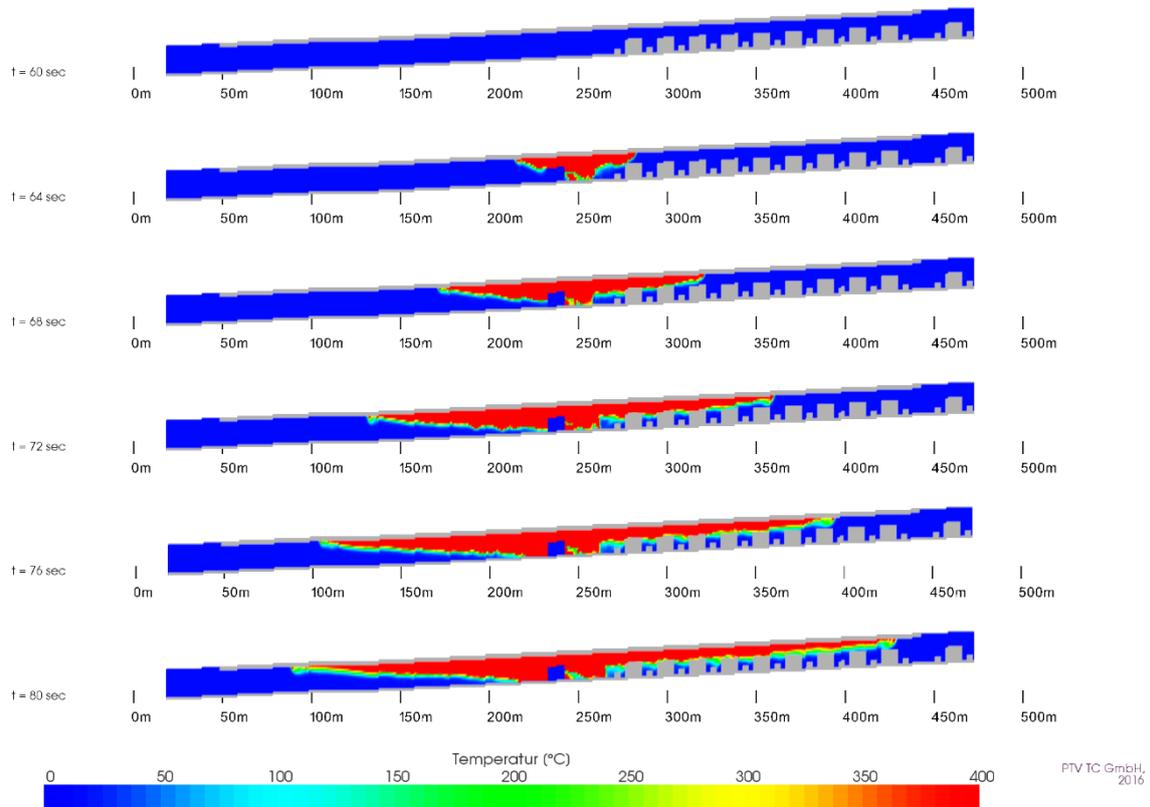


Abbildung 101: Temperaturverlauf

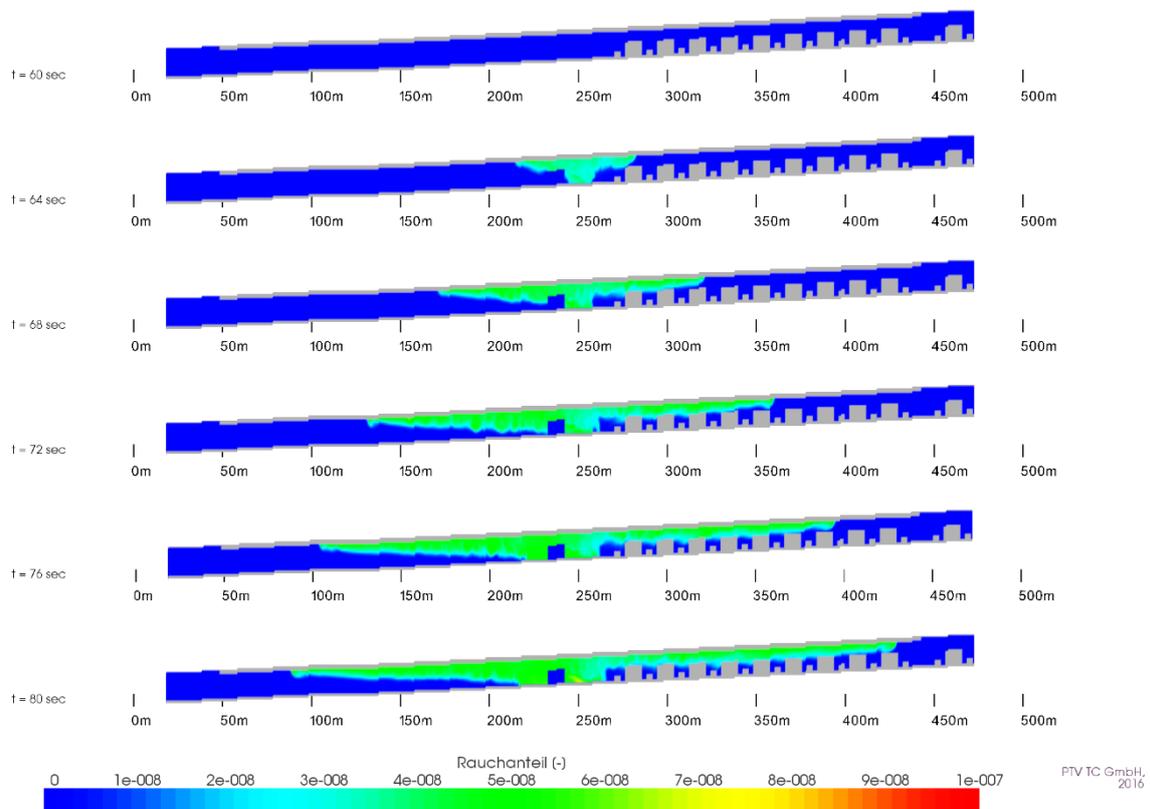
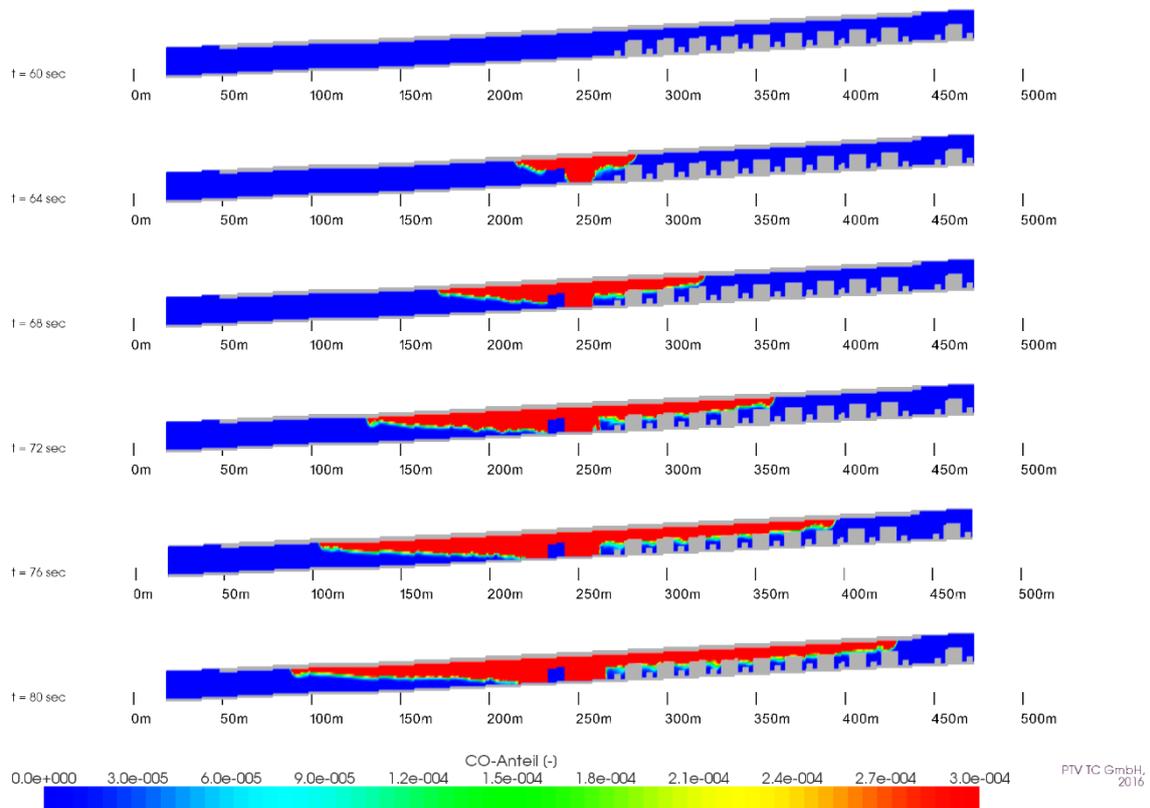
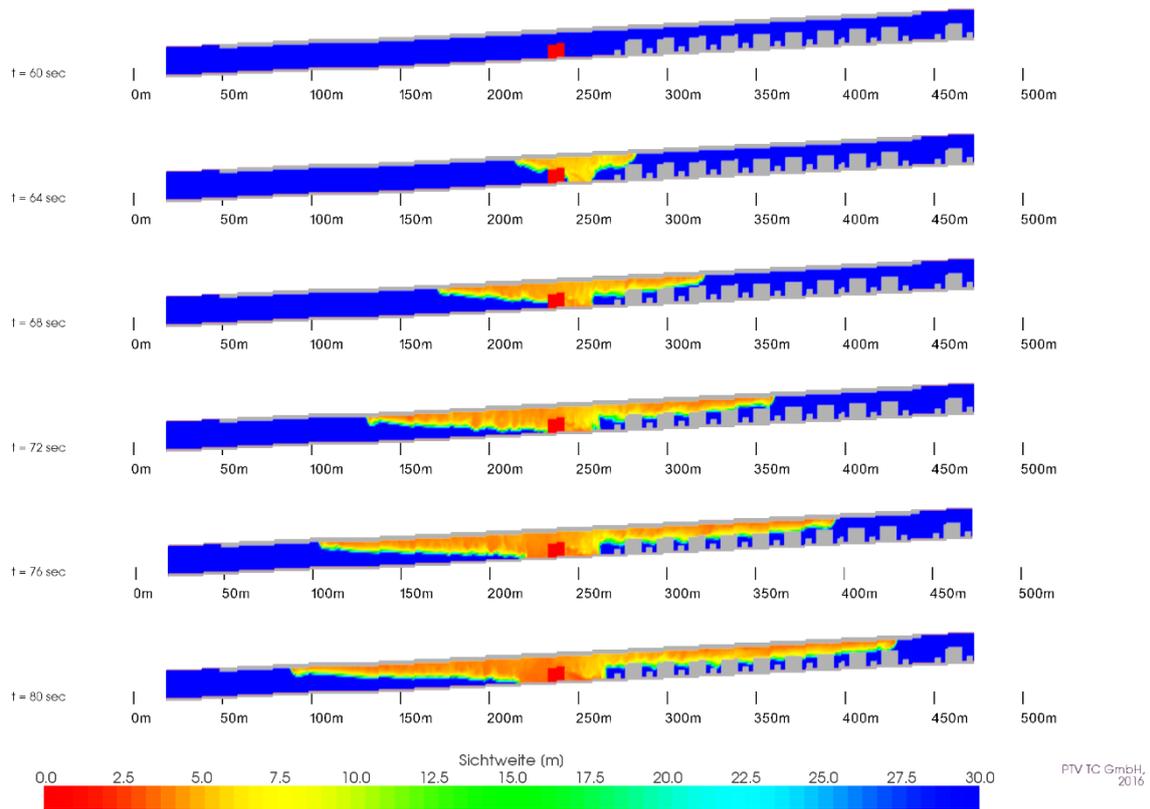


Abbildung 102: Rauchausbreitung



### 1.2.11 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, mit Wind

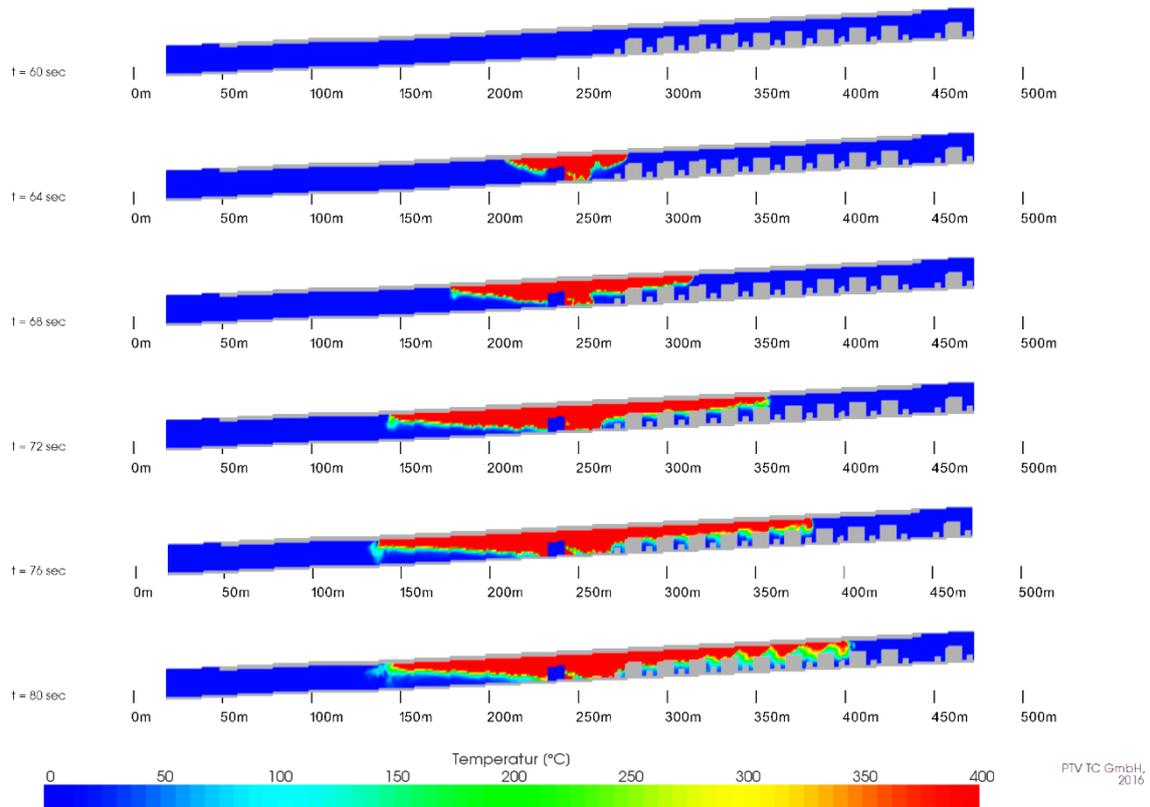


Abbildung 105: Temperaturverlauf

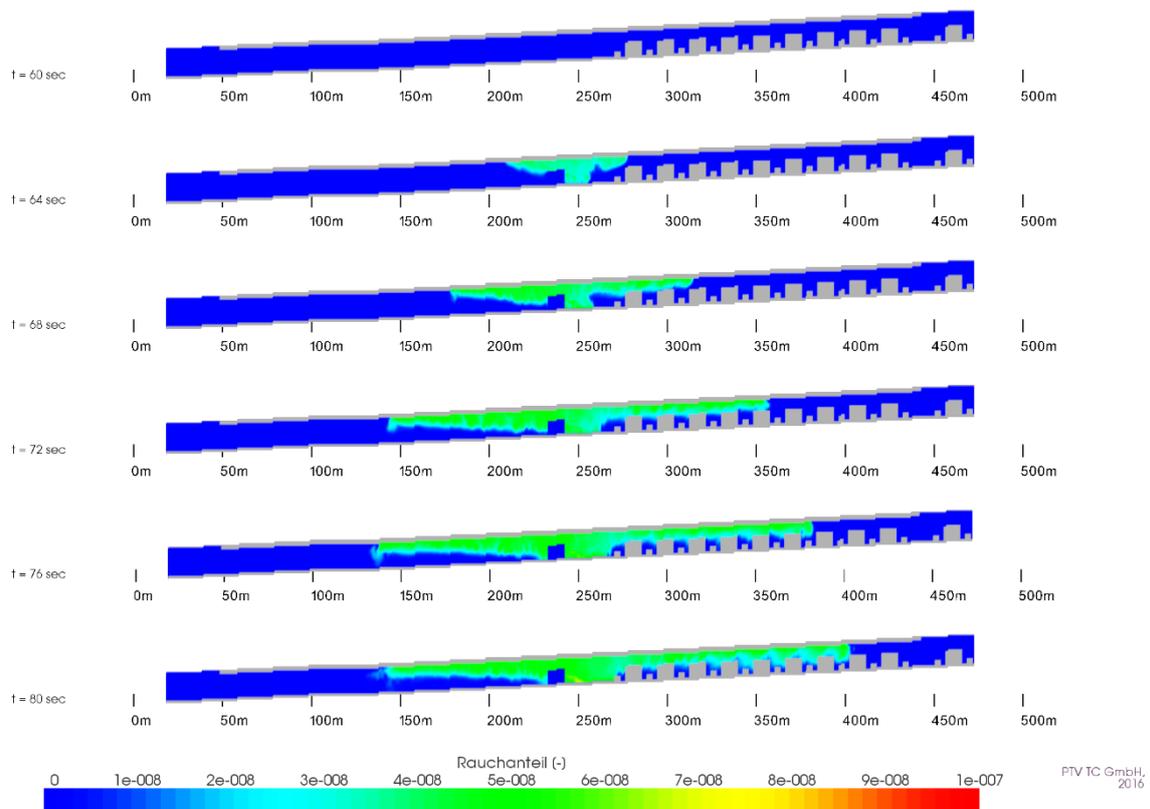


Abbildung 106: Rauchausbreitung

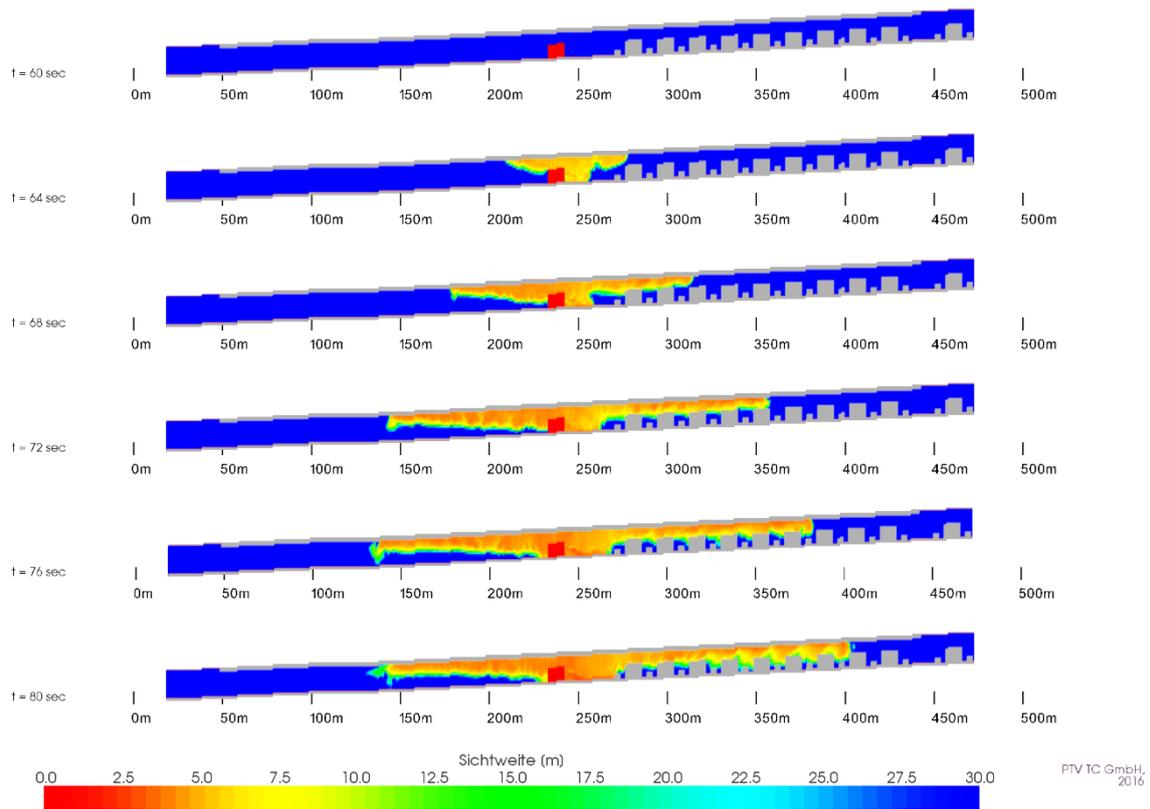


Abbildung 107: Sichtweiten

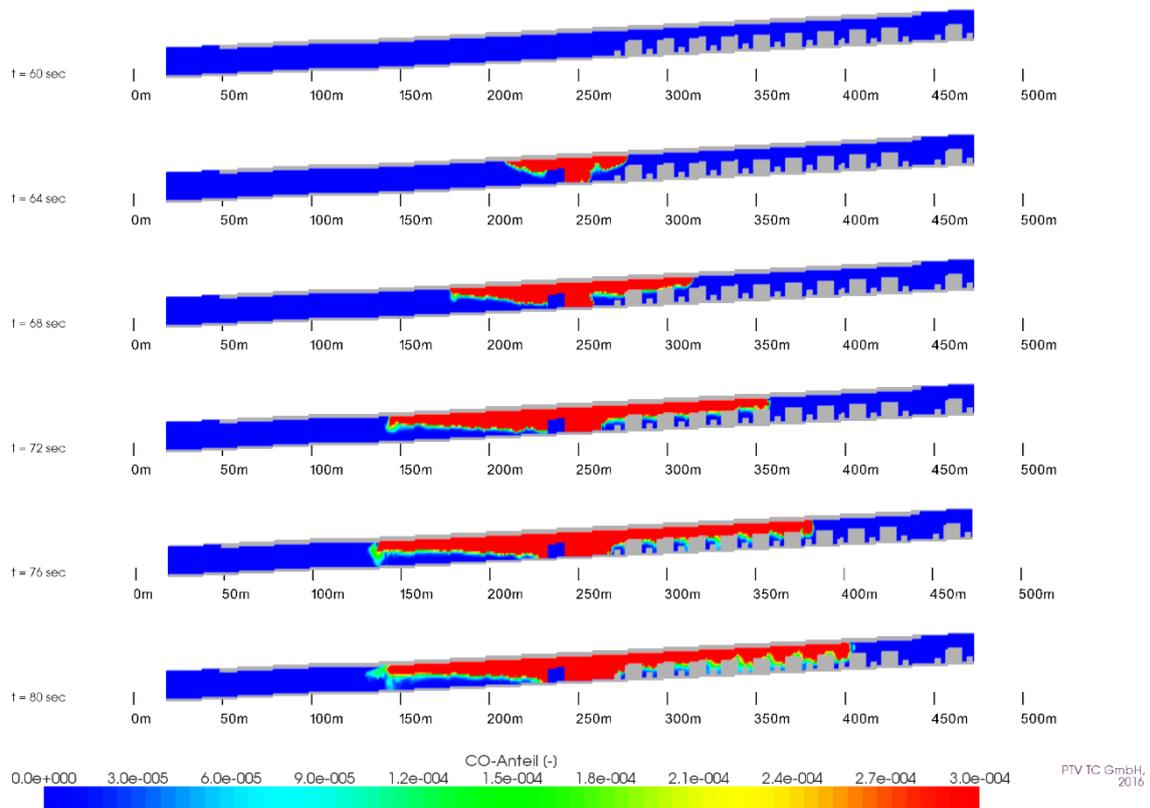


Abbildung 108: CO-Ausbreitung

### 1.2.12 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind

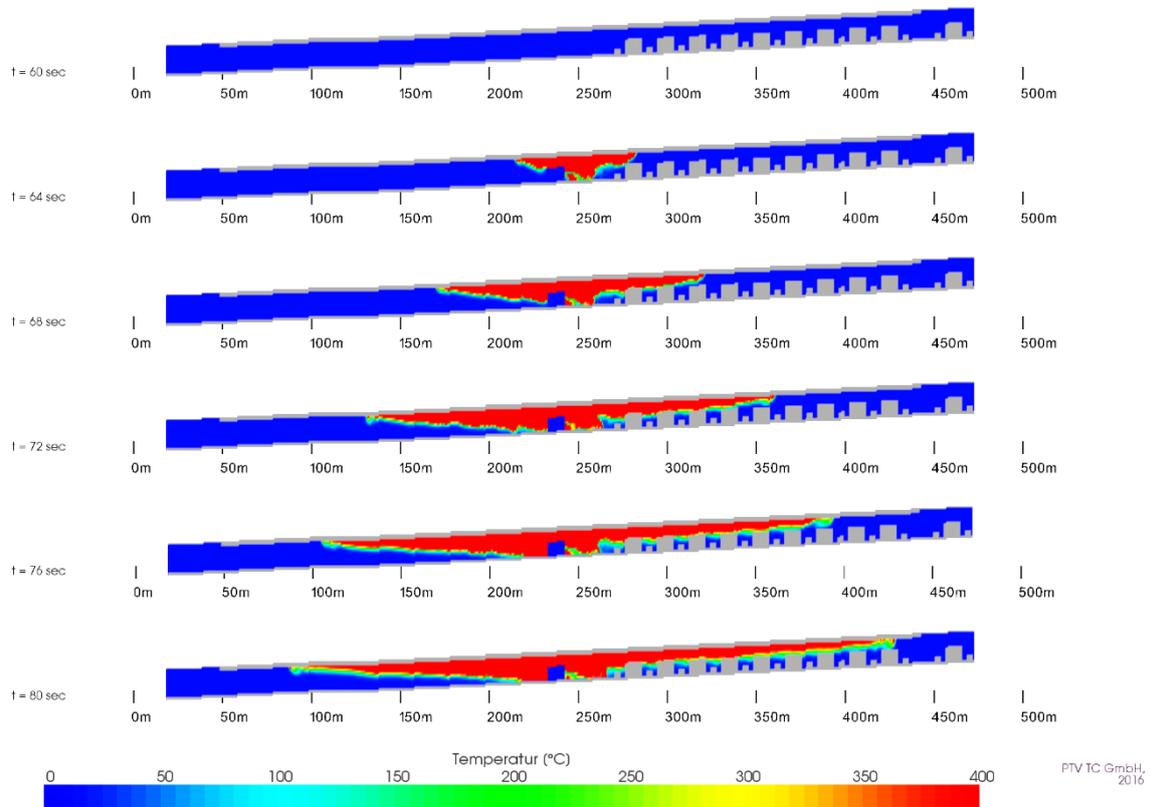


Abbildung 109: Temperaturverlauf

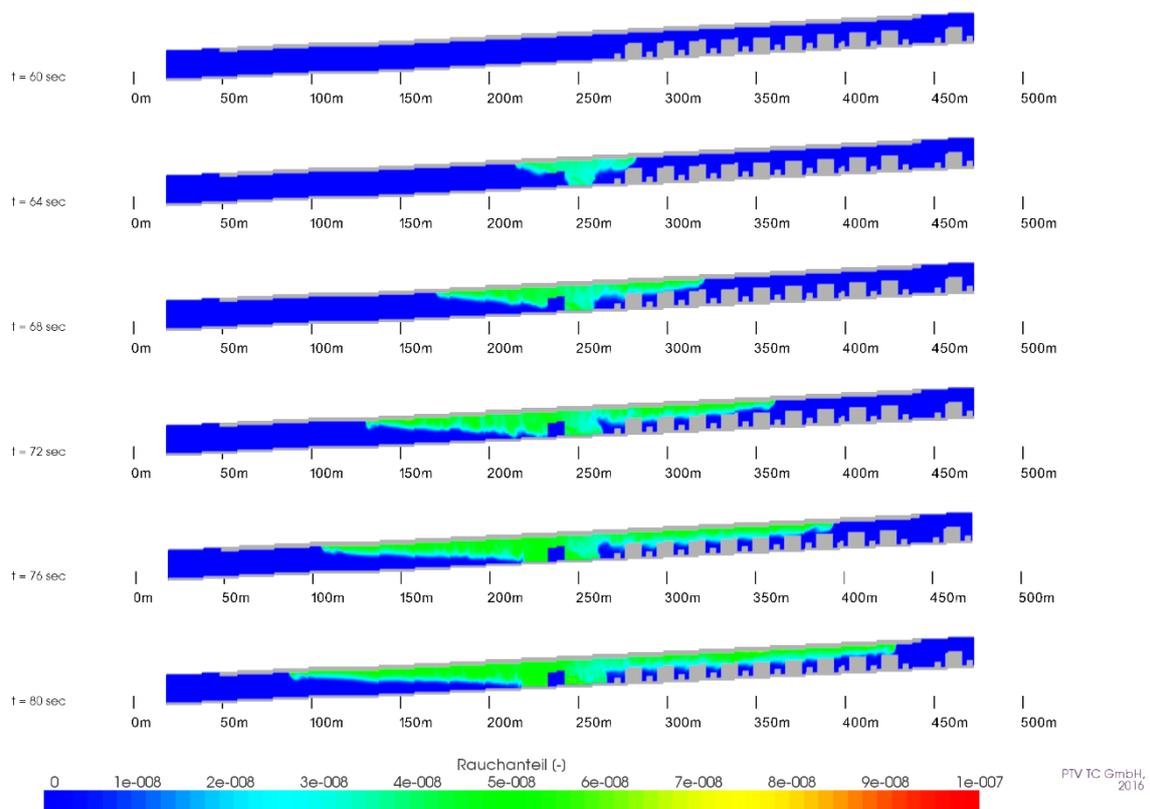


Abbildung 110: Rauchausbreitung

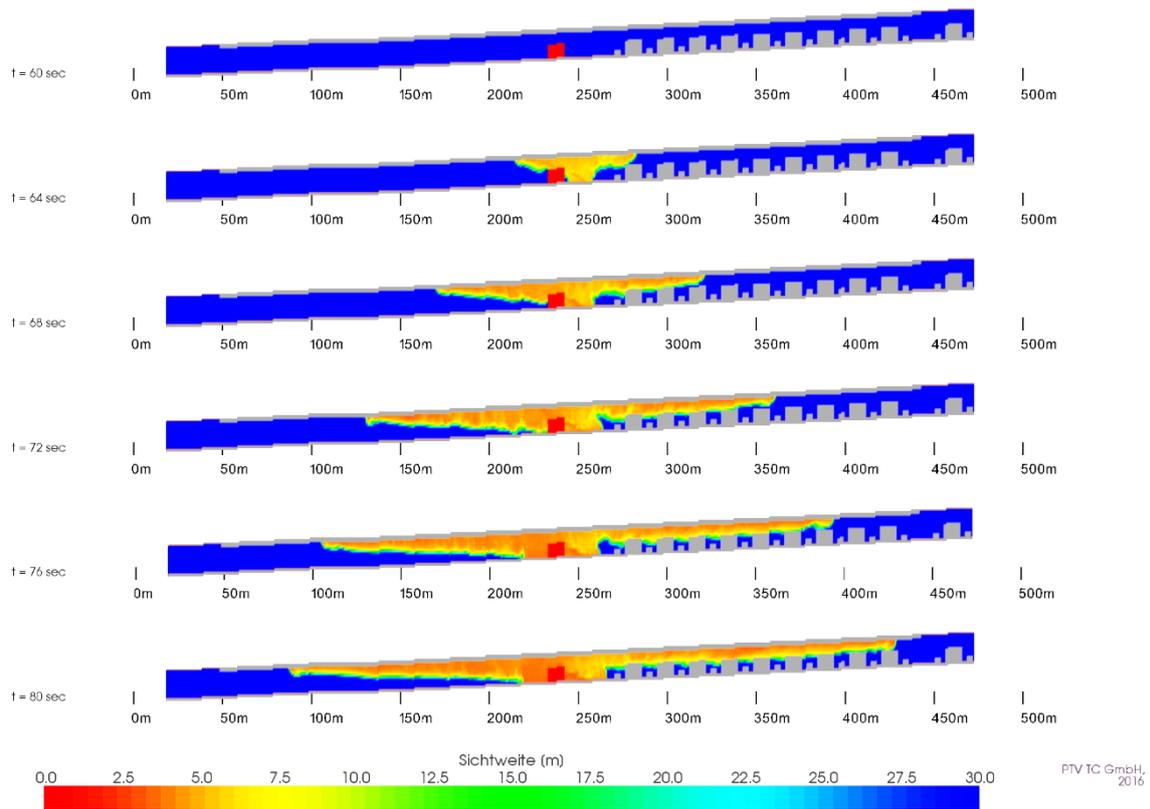


Abbildung 111: Sichtweiten

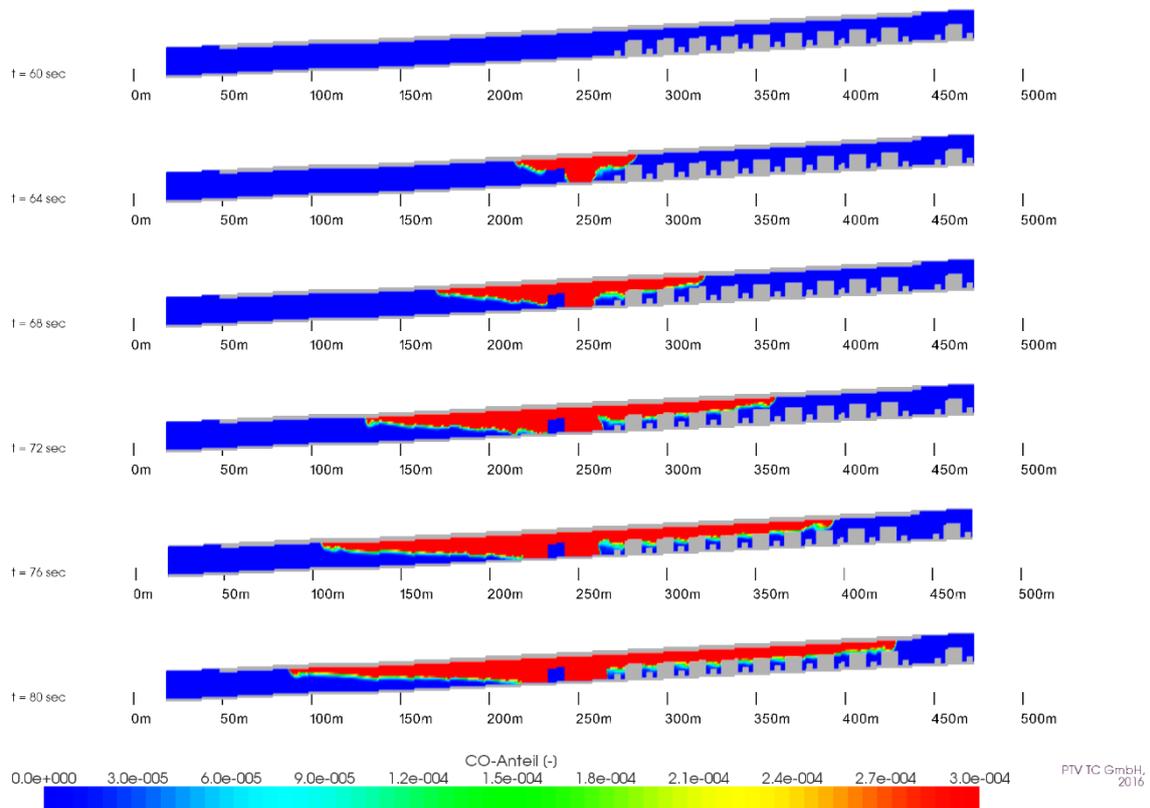


Abbildung 112: CO-Ausbreitung

### 1.2.13 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, mit Wind

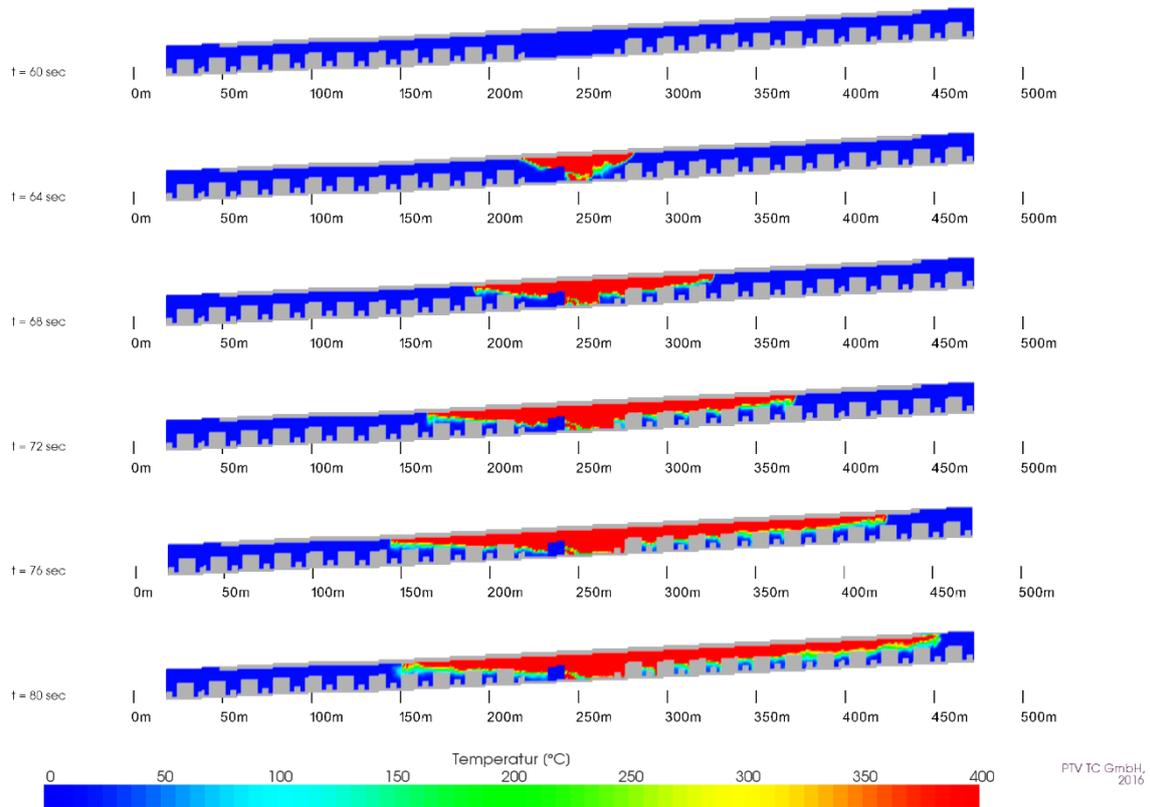


Abbildung 113: Temperaturverlauf

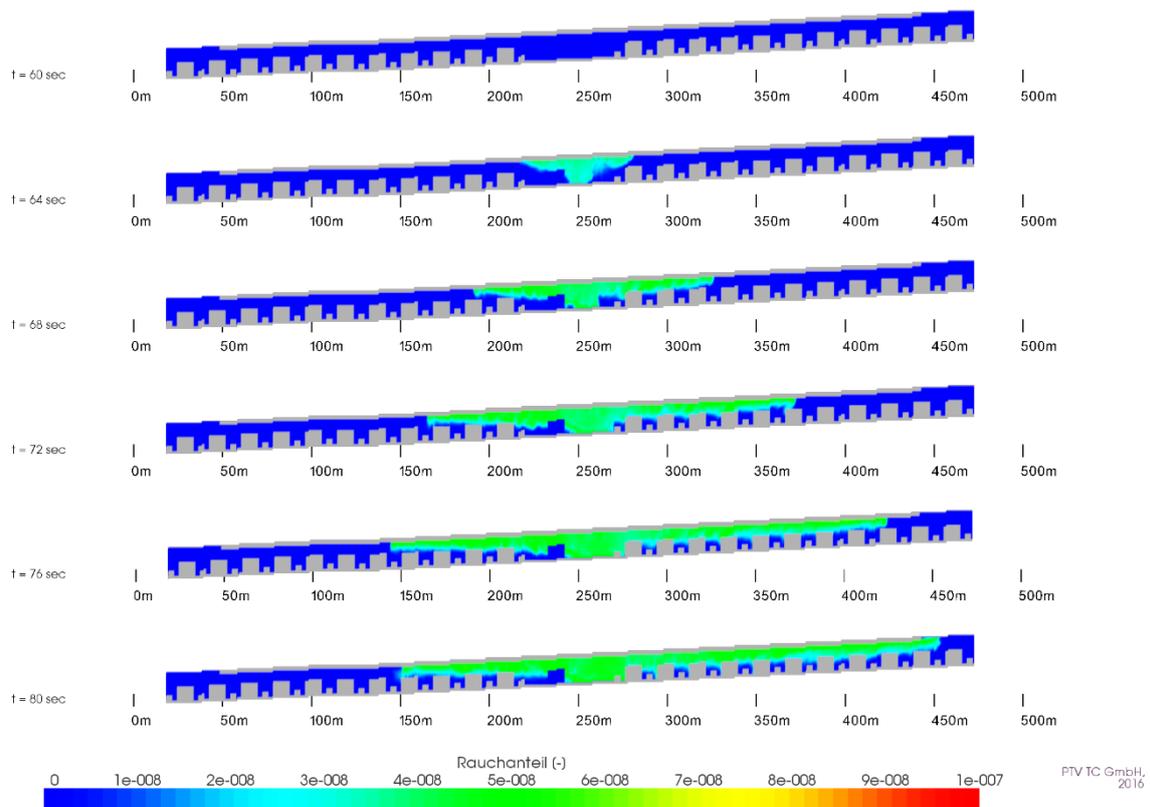


Abbildung 114: Rauchausbreitung

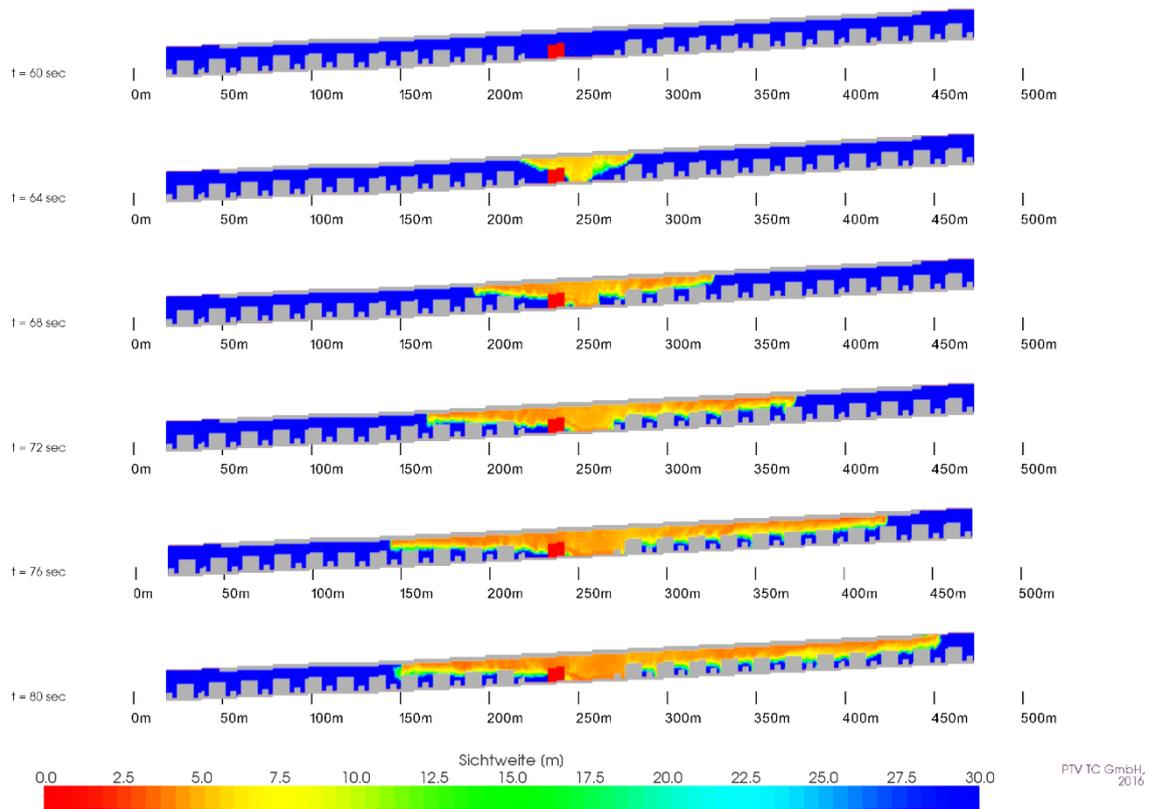


Abbildung 115: Sichtweiten

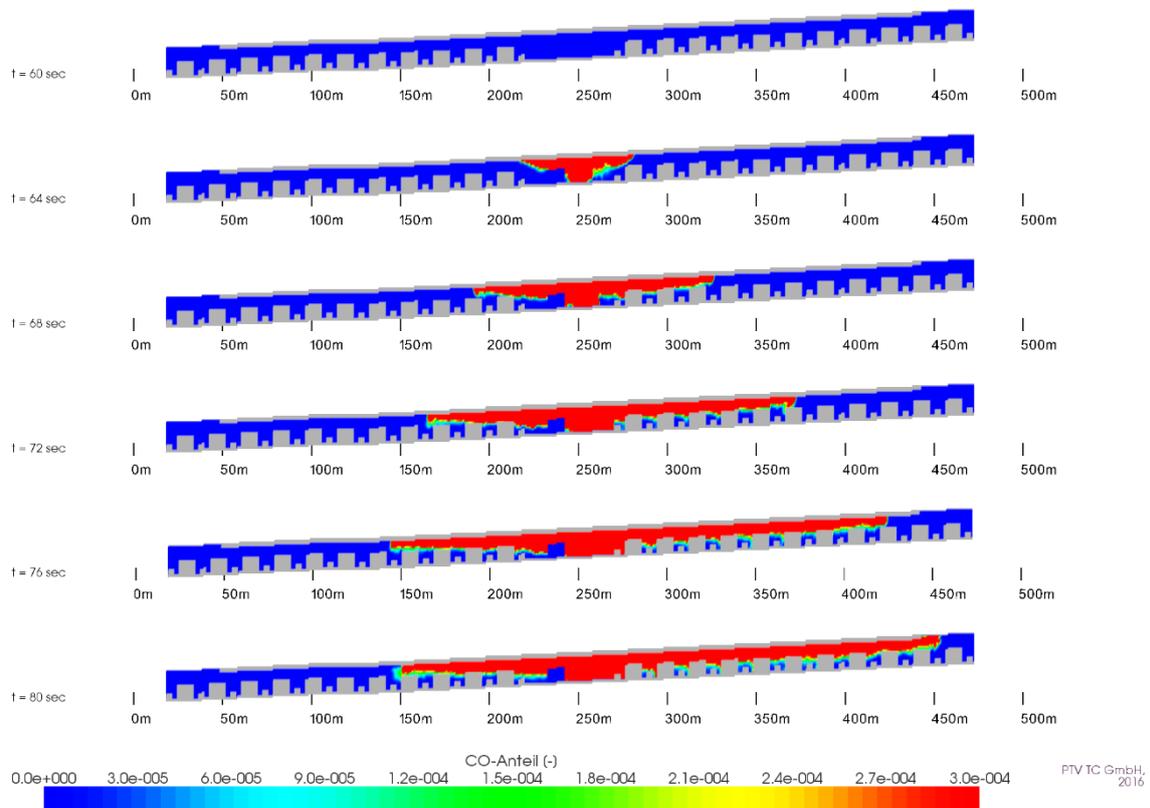


Abbildung 116: CO-Ausbreitung

### 1.2.14 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, ohne Wind

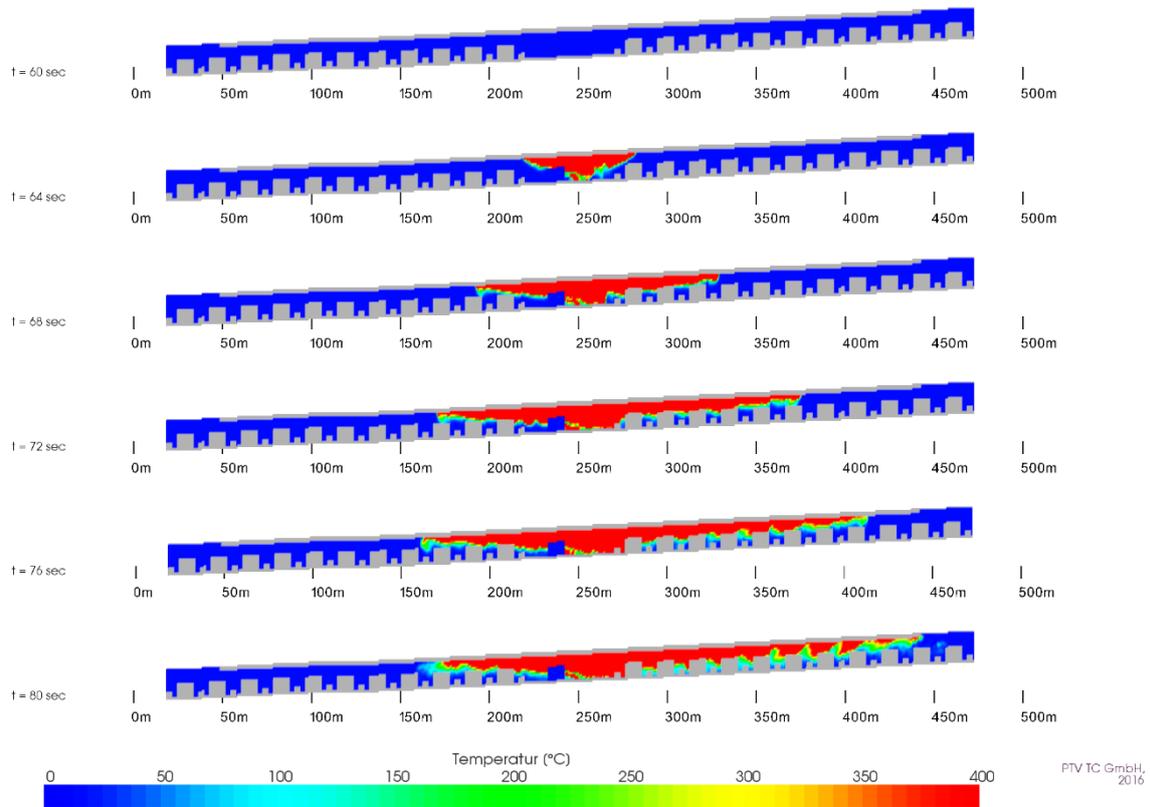


Abbildung 117: Temperaturverlauf

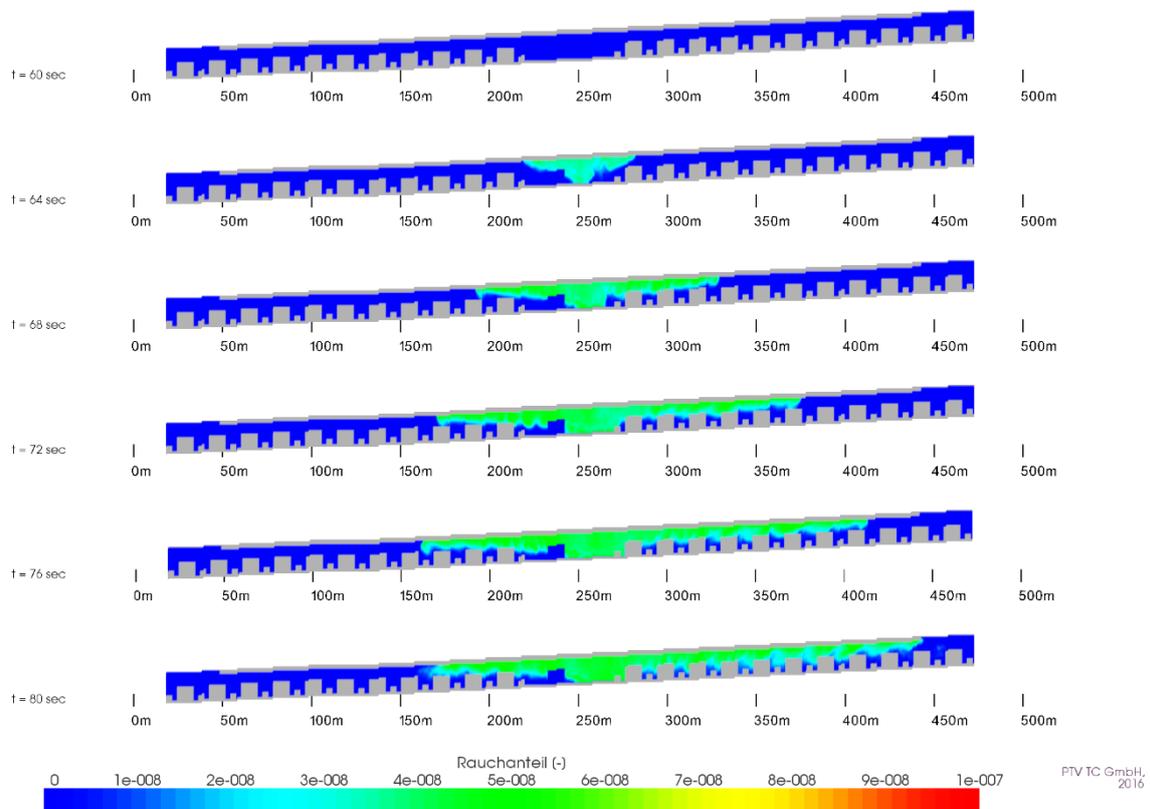


Abbildung 118: Rauchausbreitung

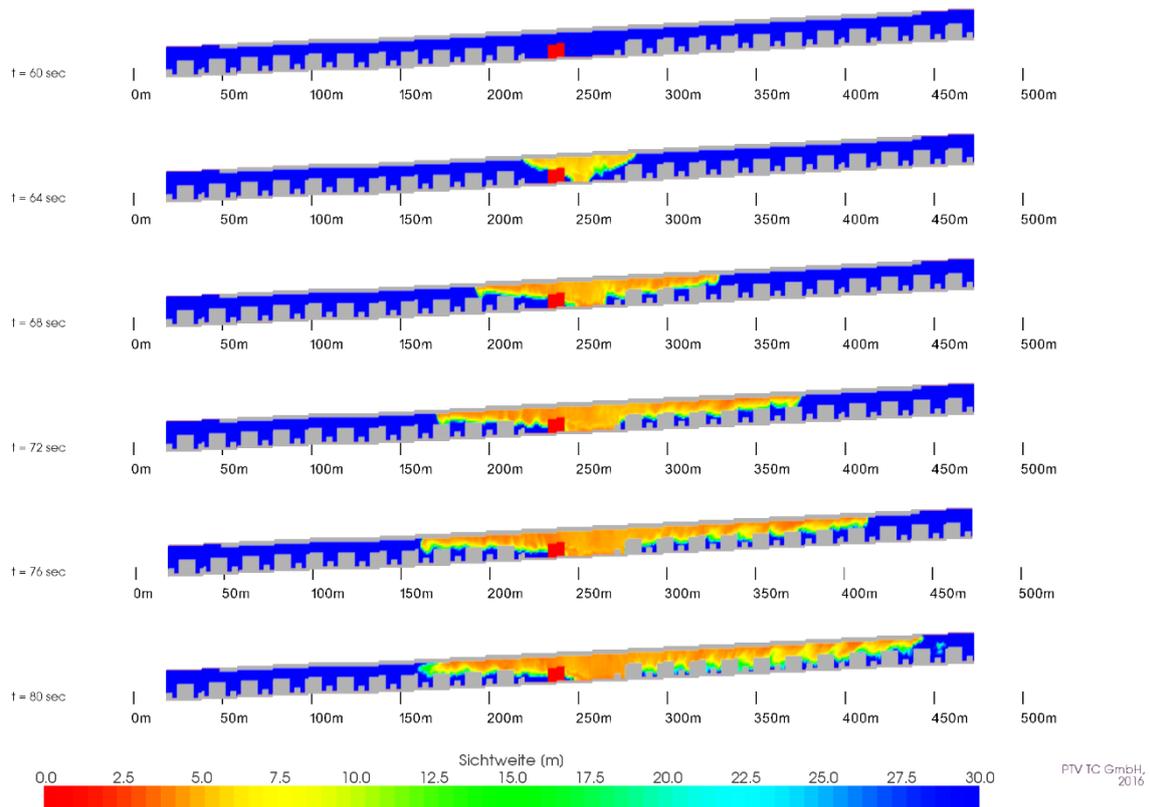


Abbildung 119: Sichtweiten

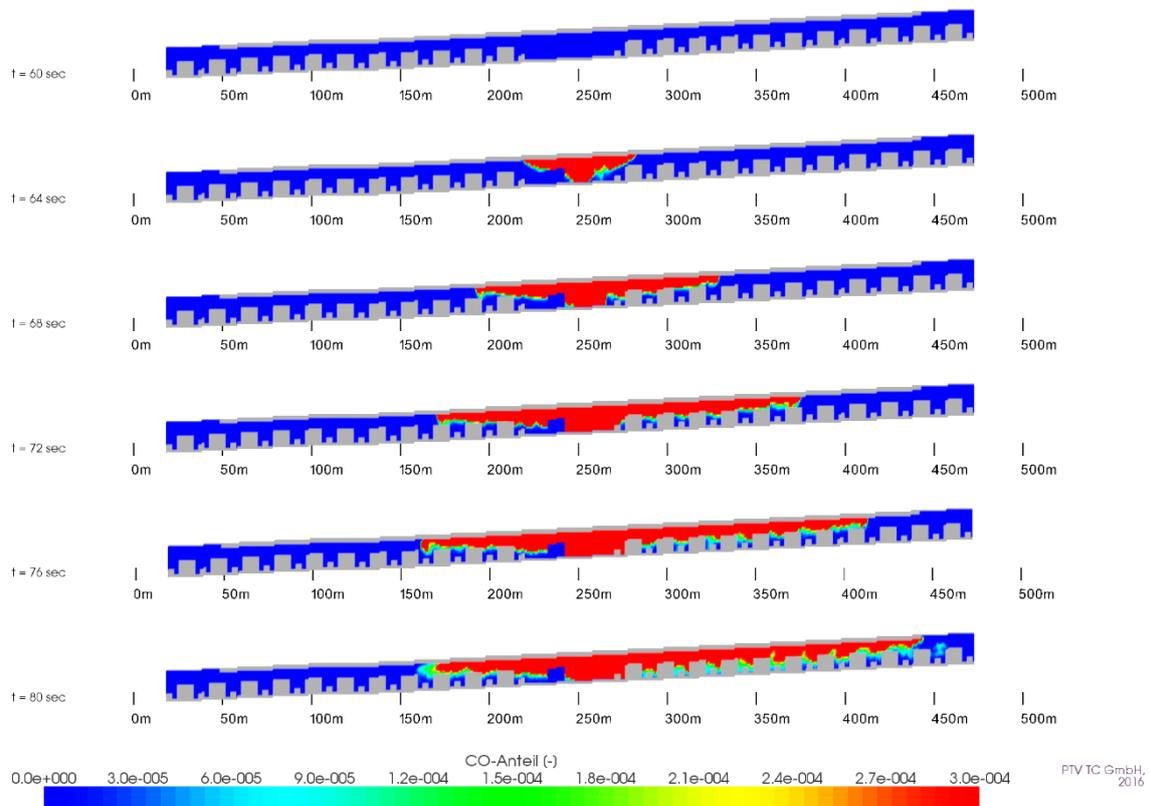


Abbildung 120: CO-Ausbreitung

### 1.2.15 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, mit Wind

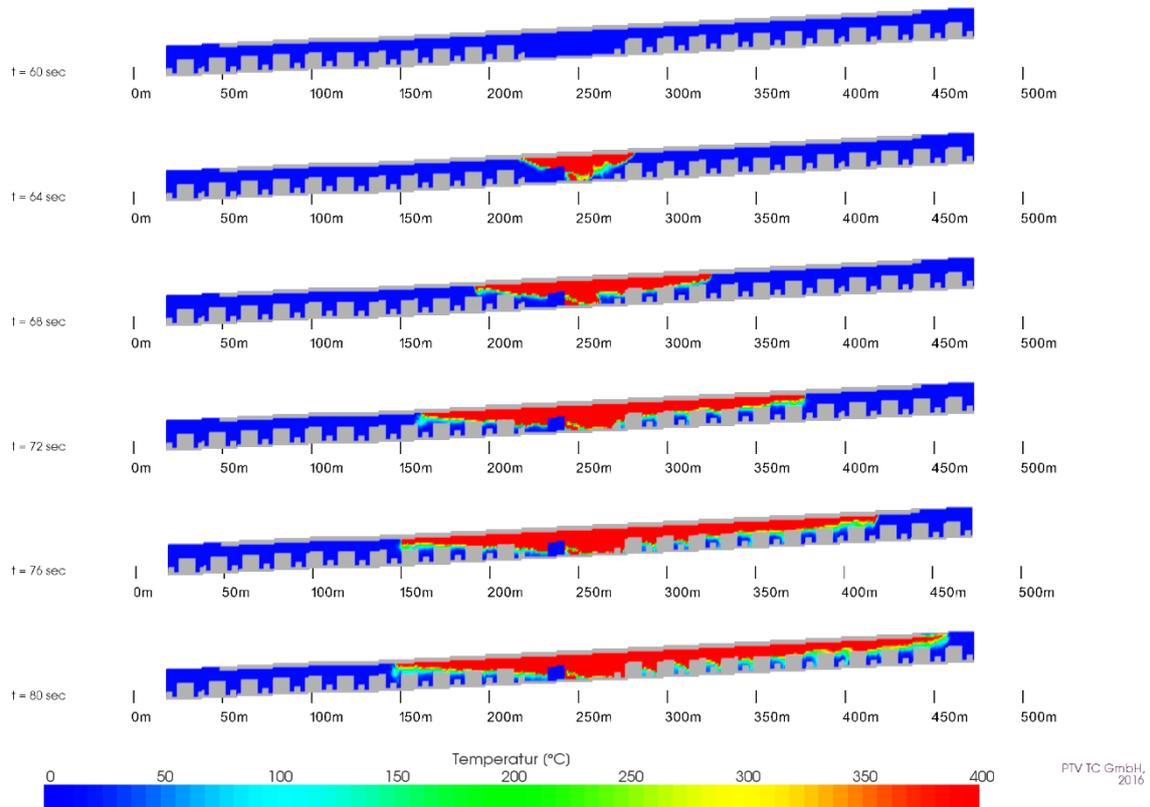


Abbildung 121: Temperaturverlauf

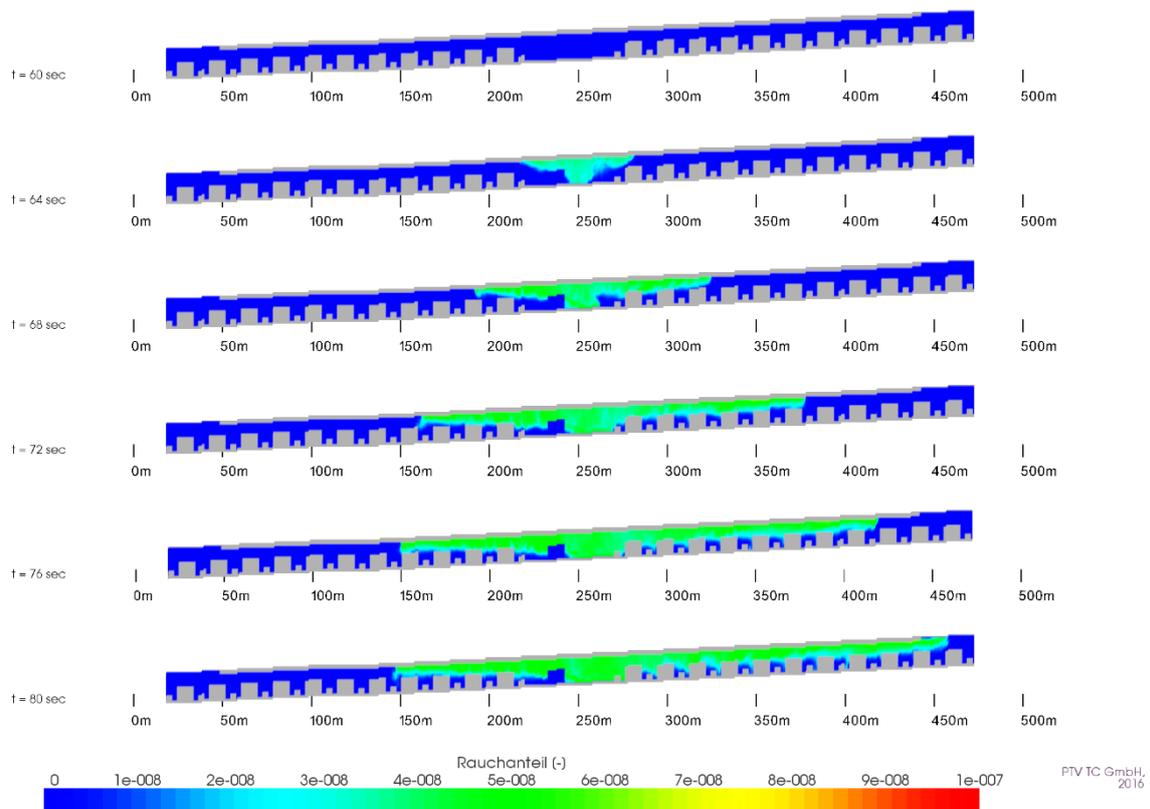


Abbildung 122: Rauchausbreitung

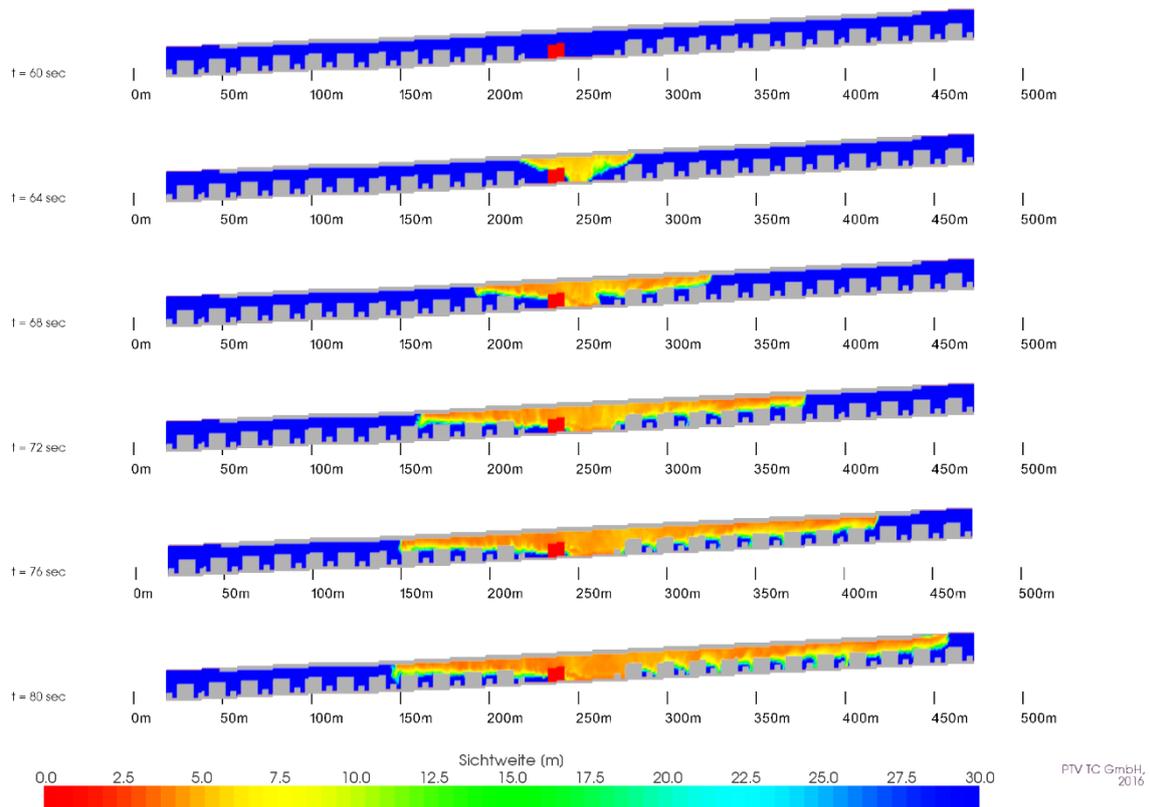


Abbildung 123: Sichtweiten

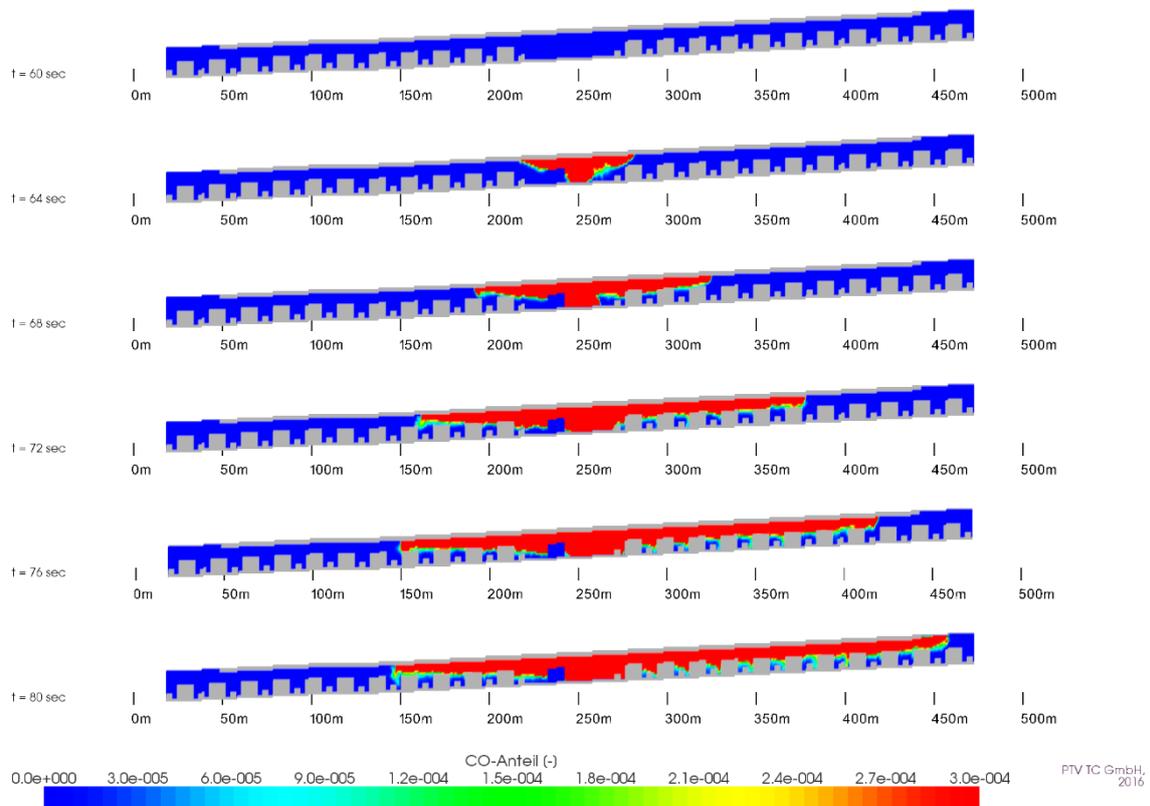


Abbildung 124: CO-Ausbreitung

### 1.2.16 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, ohne Wind

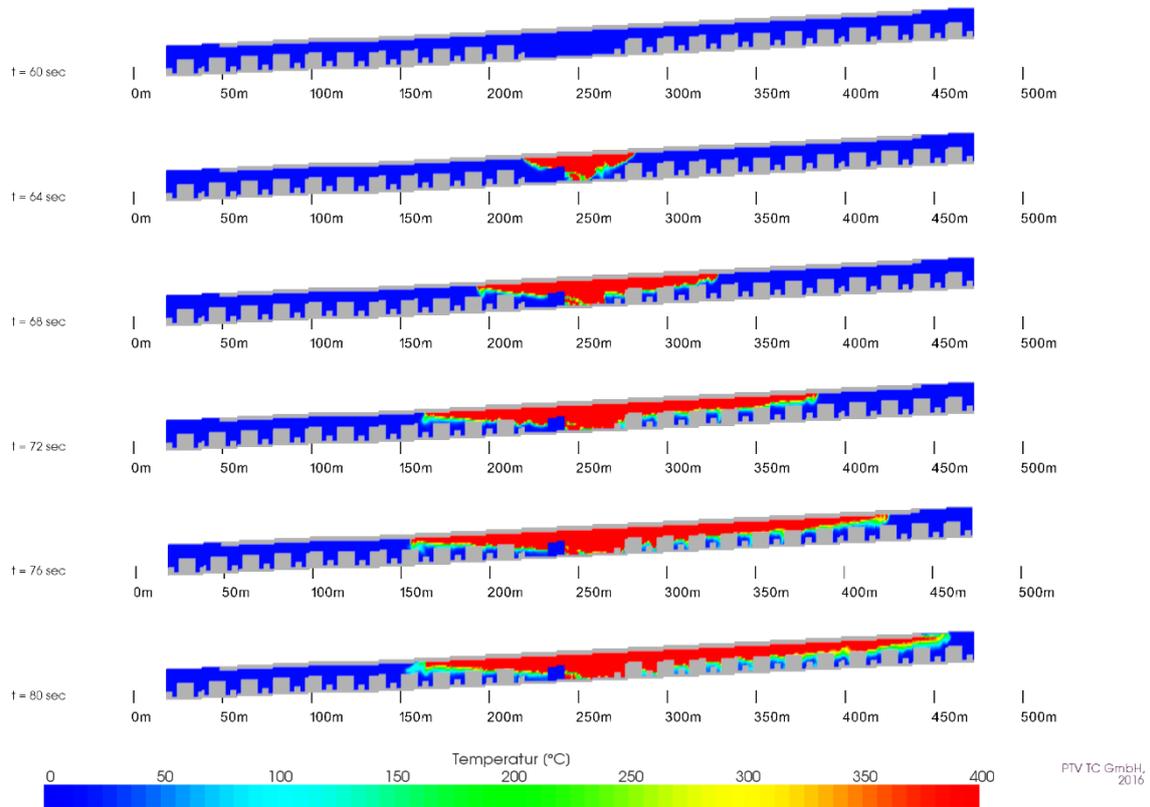


Abbildung 125: Temperaturverlauf

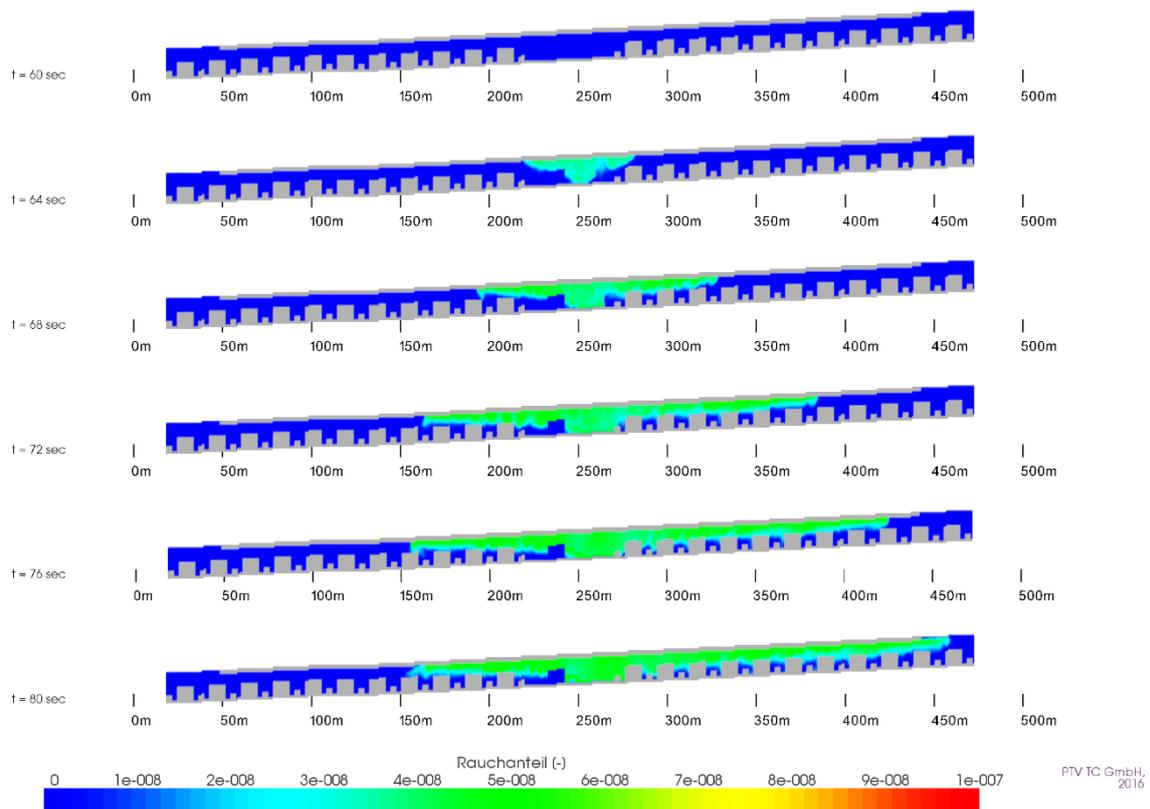


Abbildung 126: Rauchausbreitung

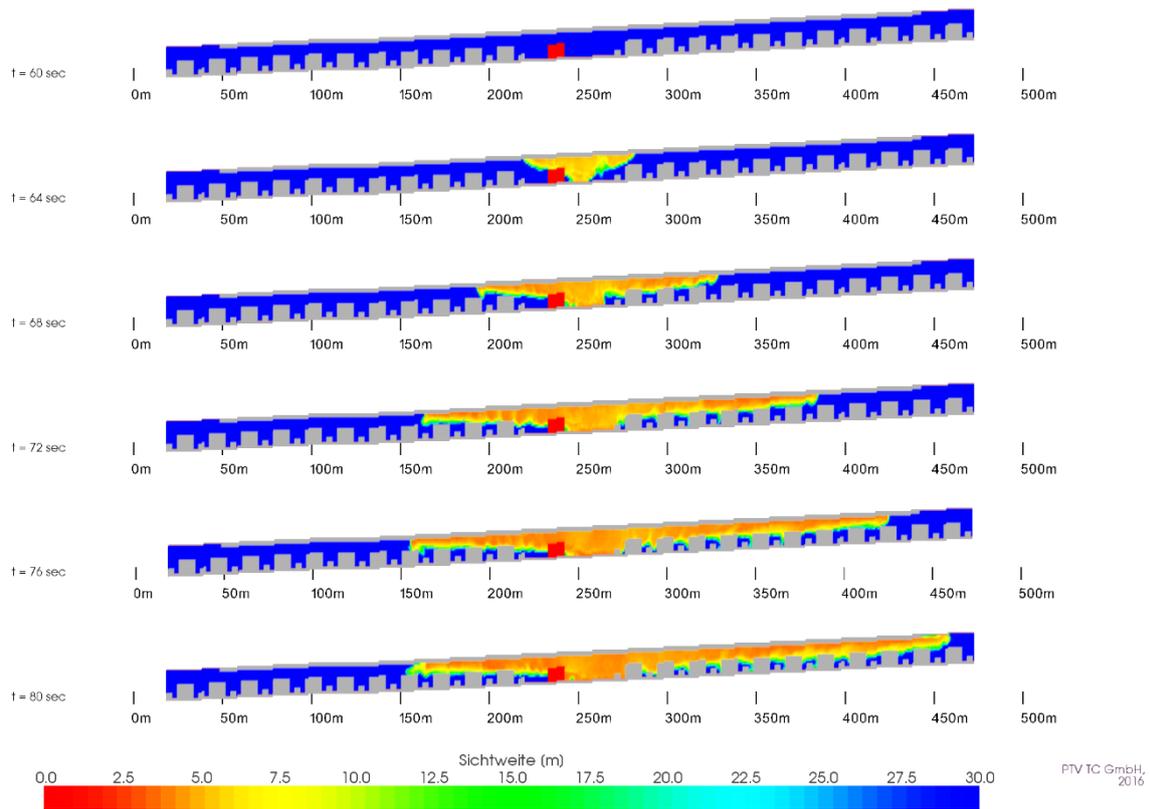


Abbildung 127: Sichtweiten

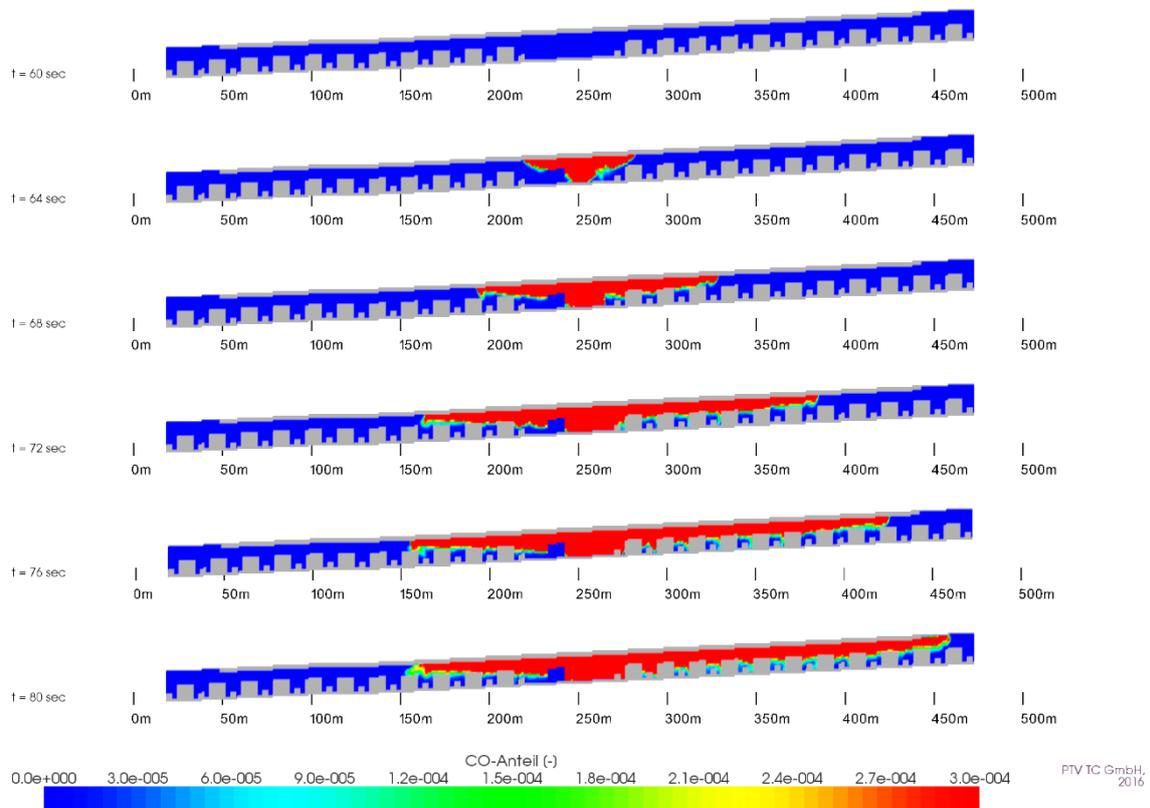


Abbildung 128: CO-Ausbreitung

### 1.3 Längsschnitte Leitstoff Chlor

#### 1.3.1 Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, mit Wind

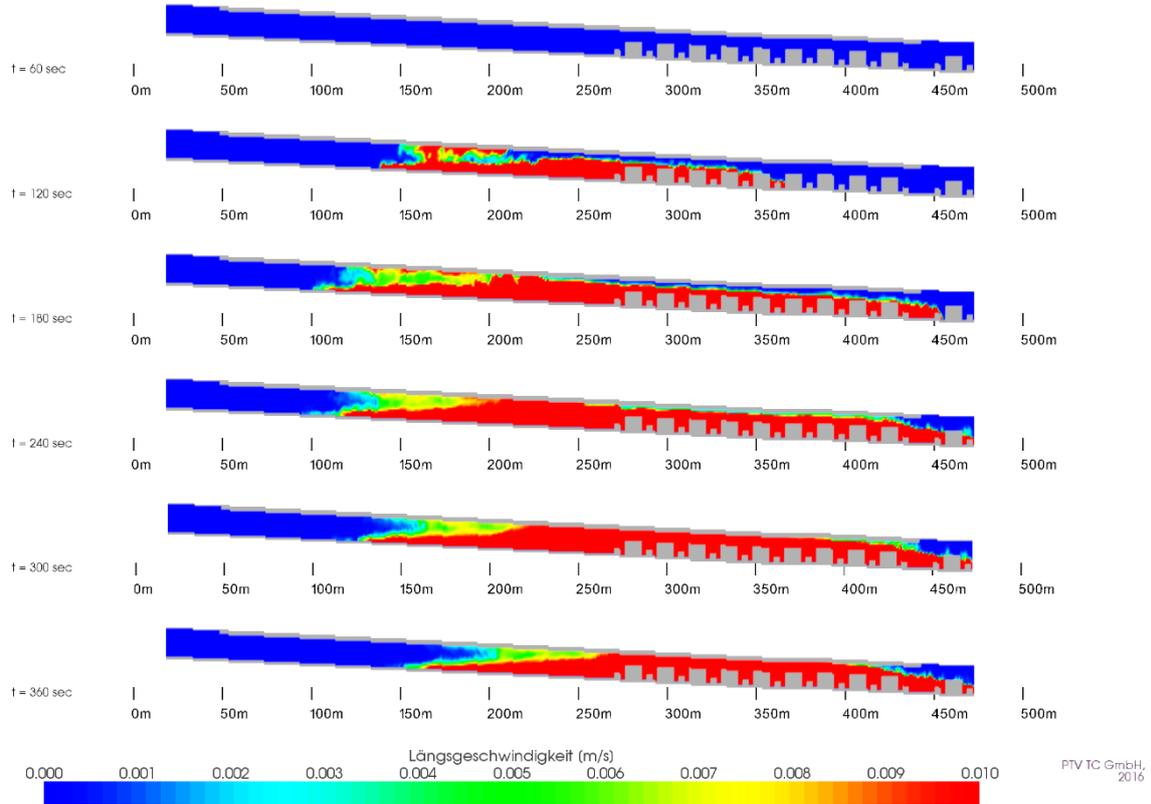


Abbildung 129: Chlorkonzentration

### 1.3.2 Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind

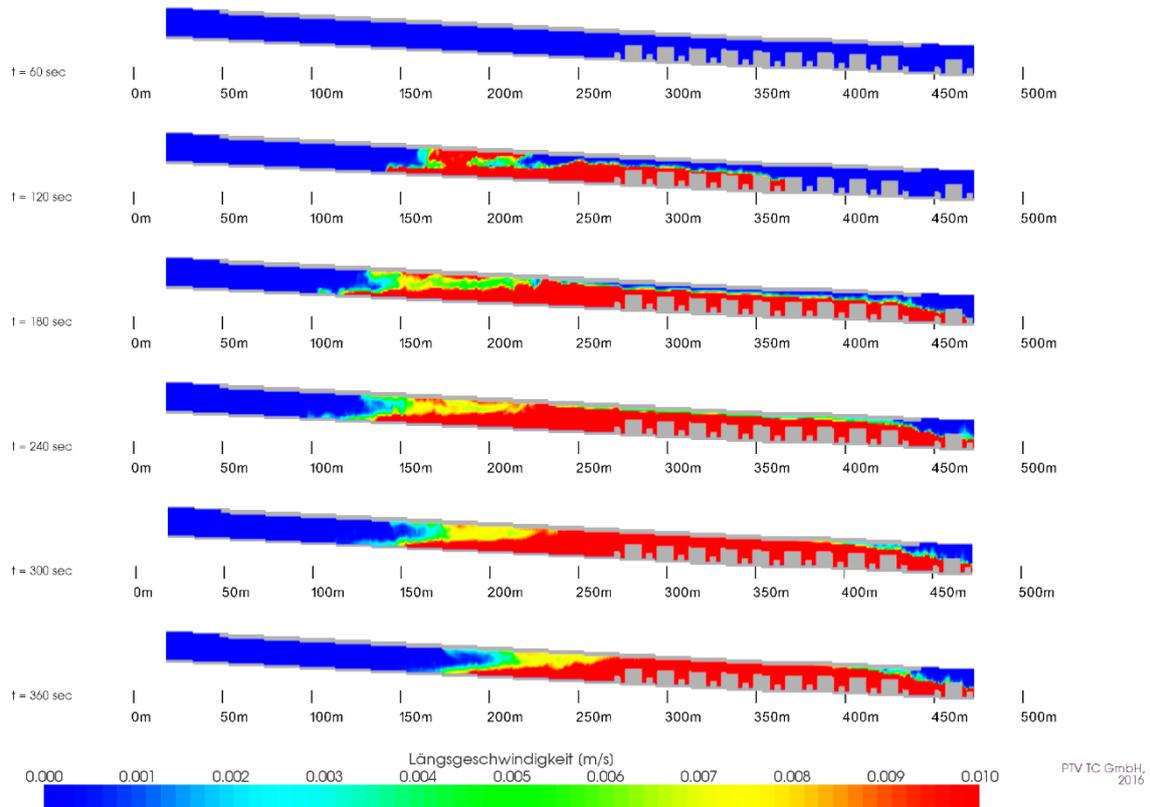


Abbildung 130: Chlorkonzentration

### 1.3.3 Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind

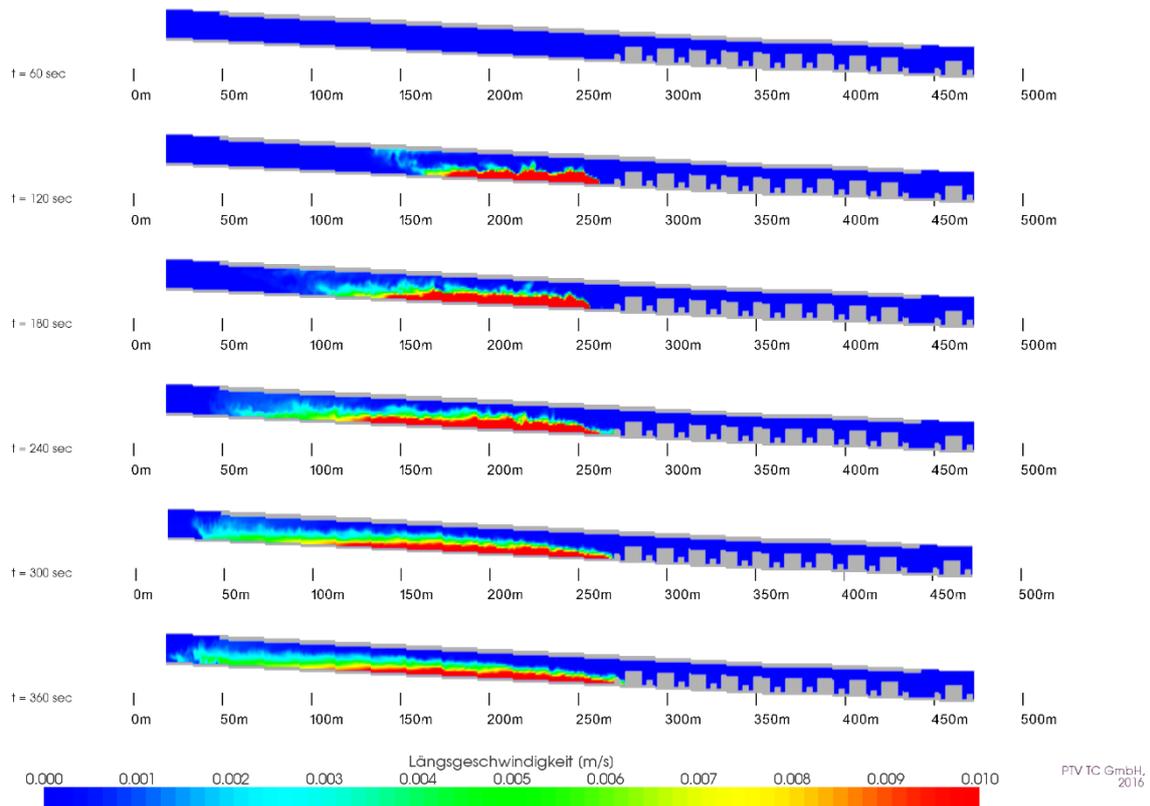


Abbildung 131: Chlorkonzentration

### 1.3.4 Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind

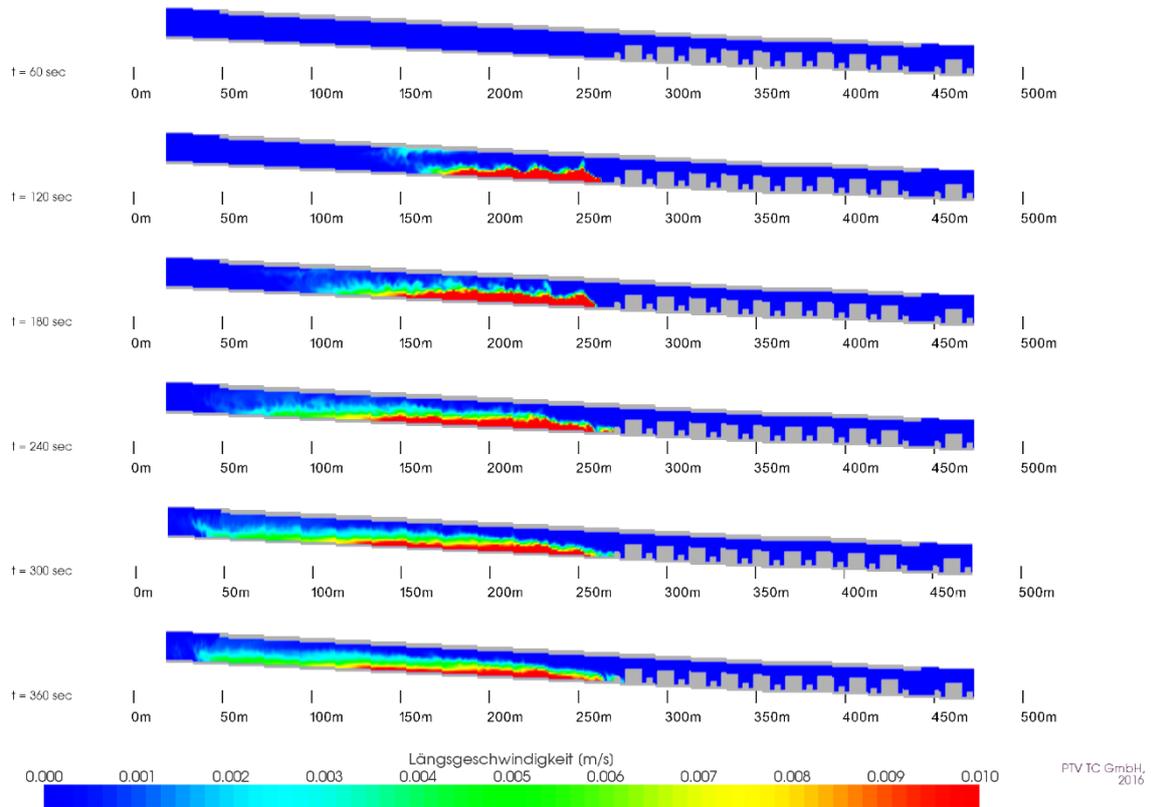


Abbildung 132: Chlorkonzentration

### 1.3.5 Freisetzung spontan, 4 t, Stau, mit Wind

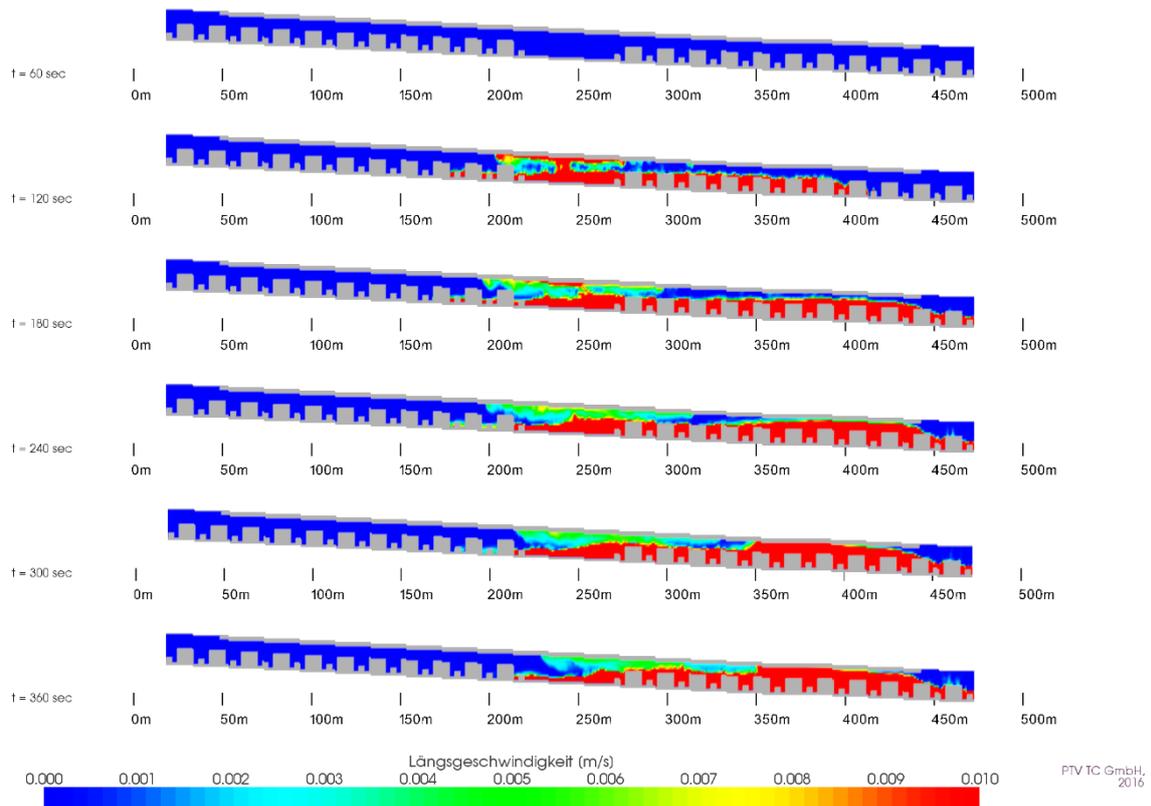


Abbildung 133: Chlorkonzentration

### 1.3.6 Freisetzung spontan, 4 t, Stau, ohne Wind

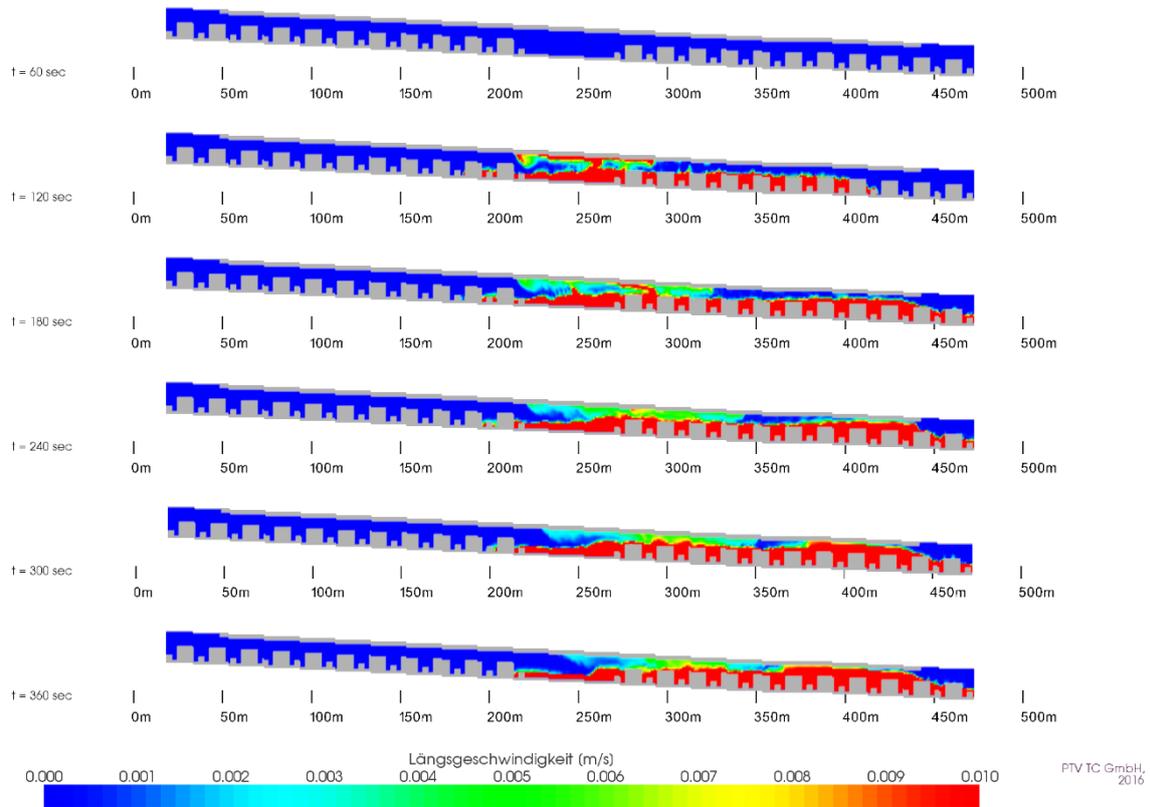


Abbildung 134: Chlorkonzentration

### 1.3.7 Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, mit Wind

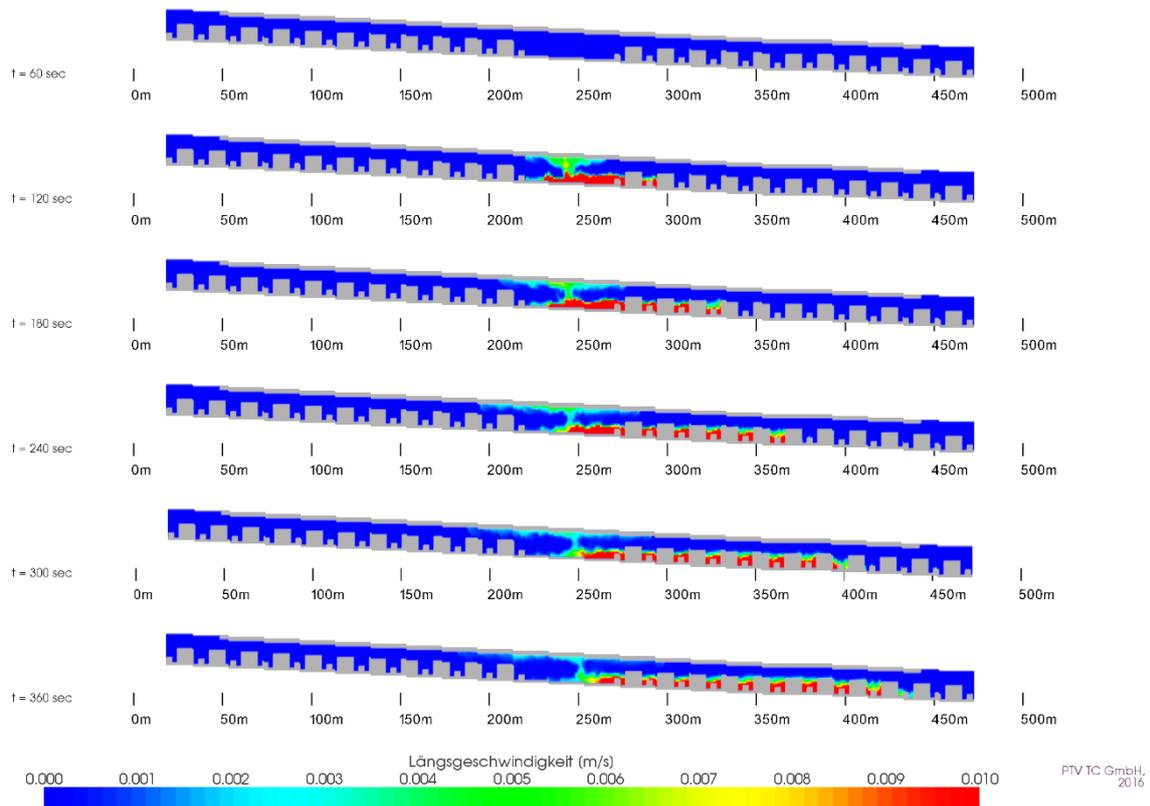


Abbildung 135: Chlorkonzentration

### 1.3.8 Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, ohne Wind

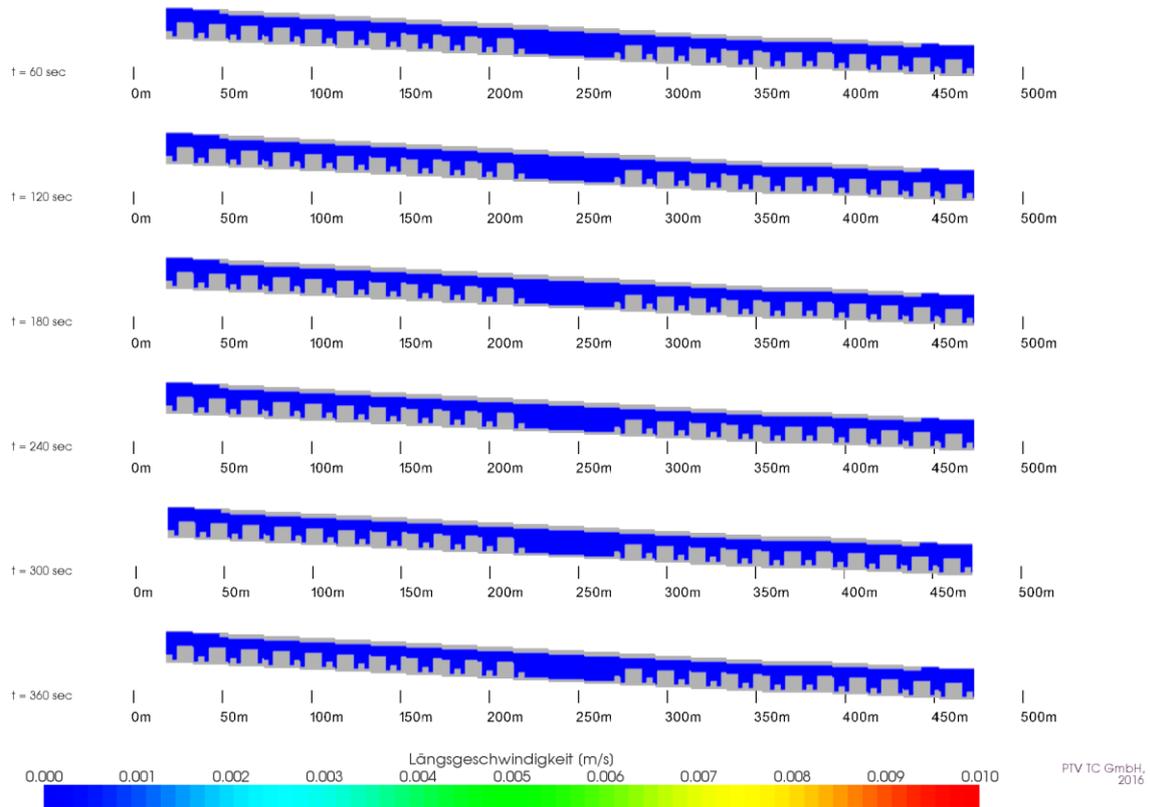


Abbildung 136: Chlorkonzentration

### 1.3.9 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, mit Wind

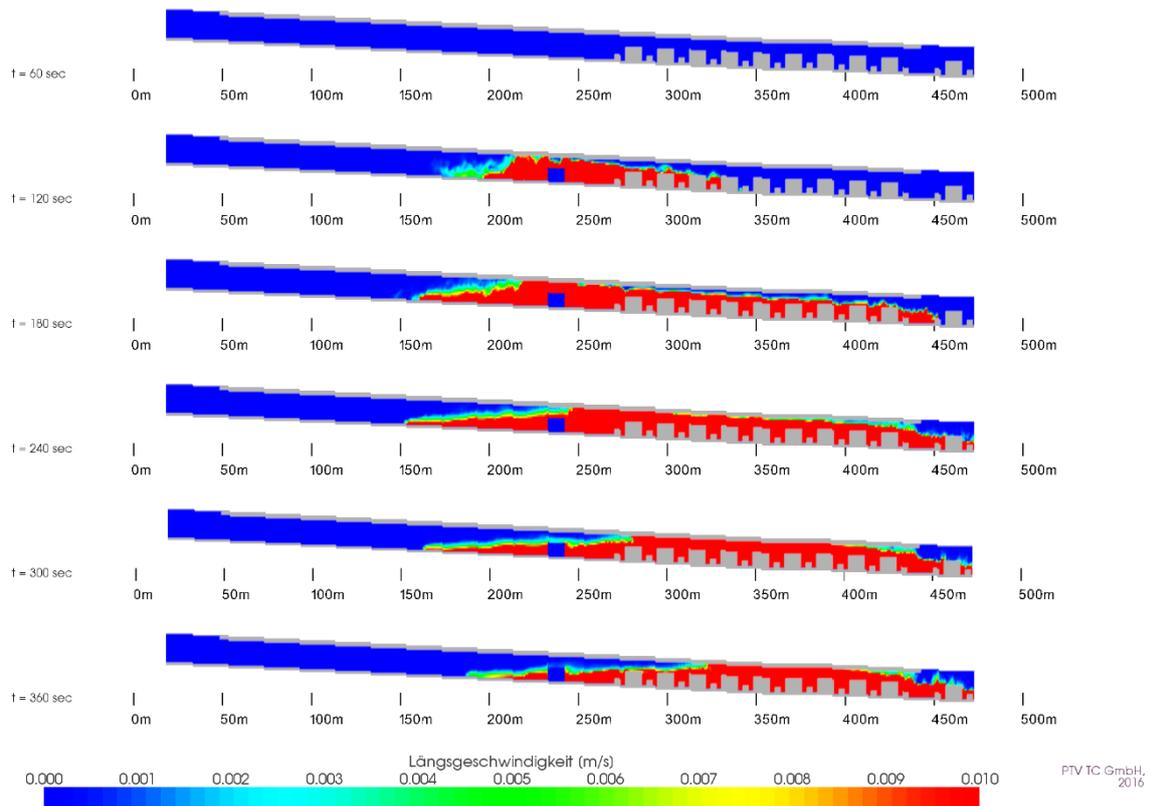


Abbildung 137: Chlorkonzentration

### 1.3.10 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind

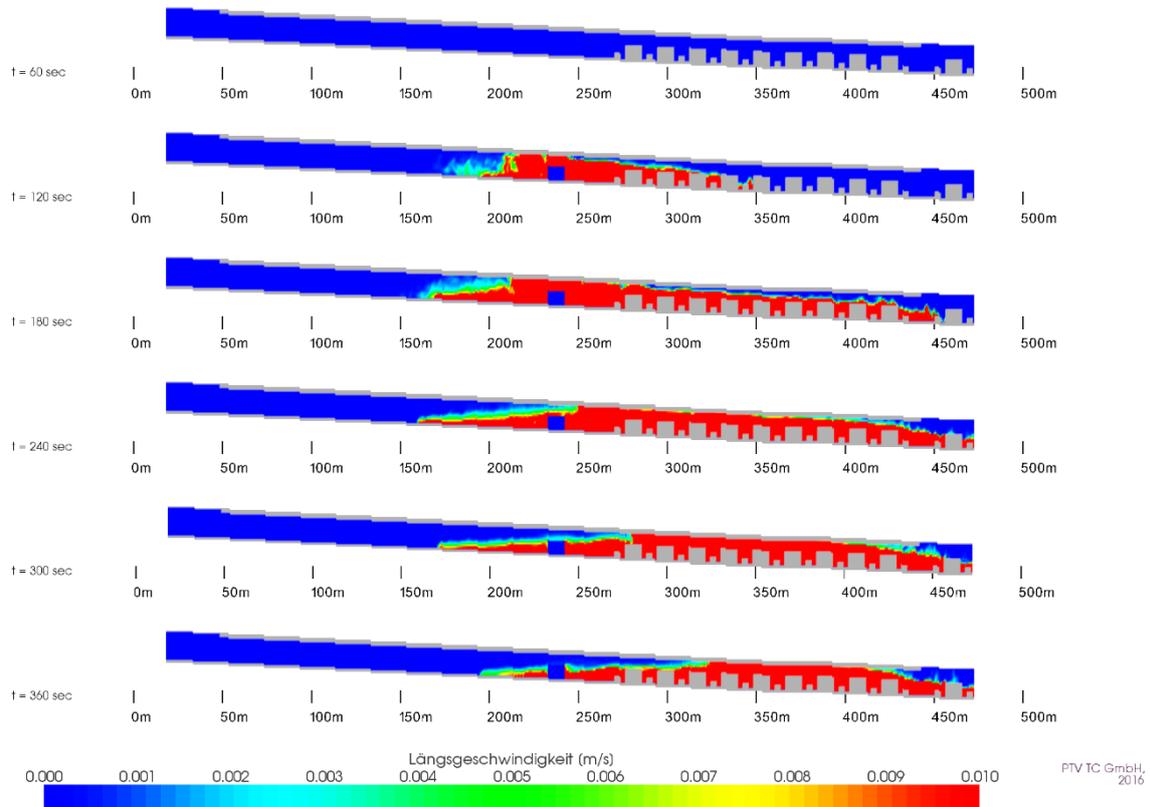


Abbildung 138: Chlorkonzentration

### 1.3.11 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind

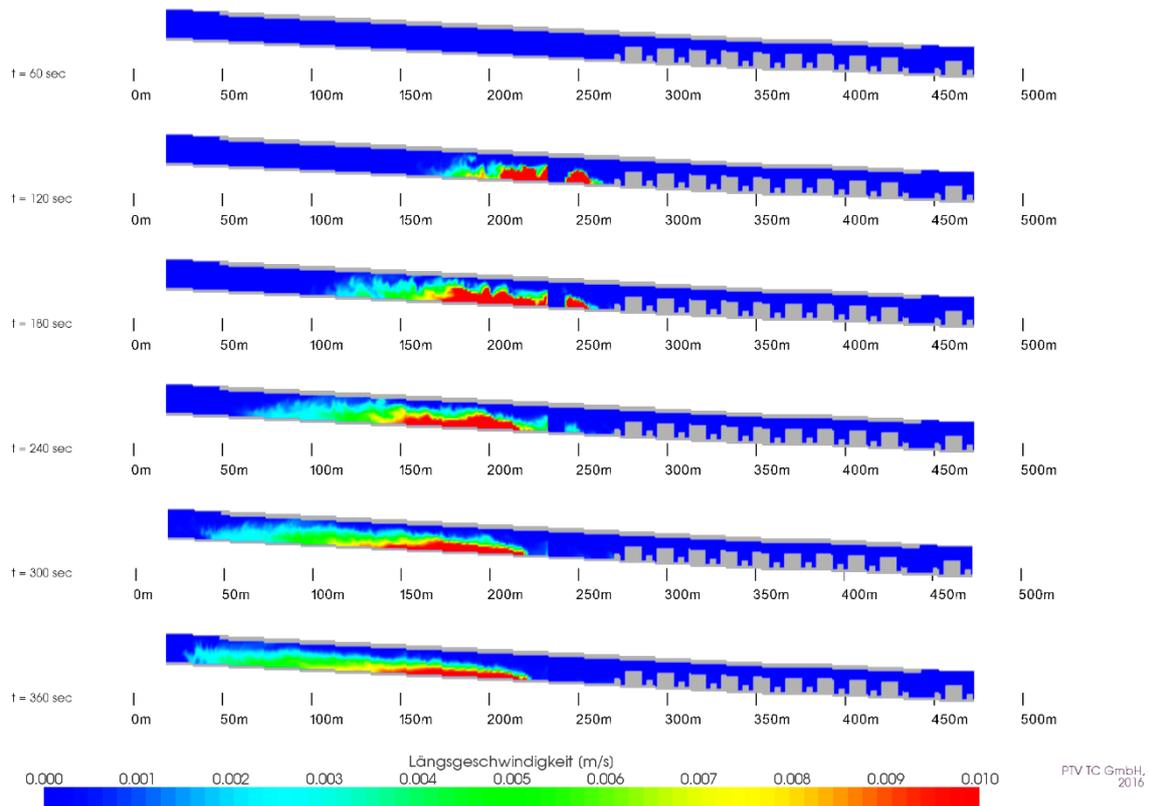


Abbildung 139: Chlorkonzentration

### 1.3.12 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind

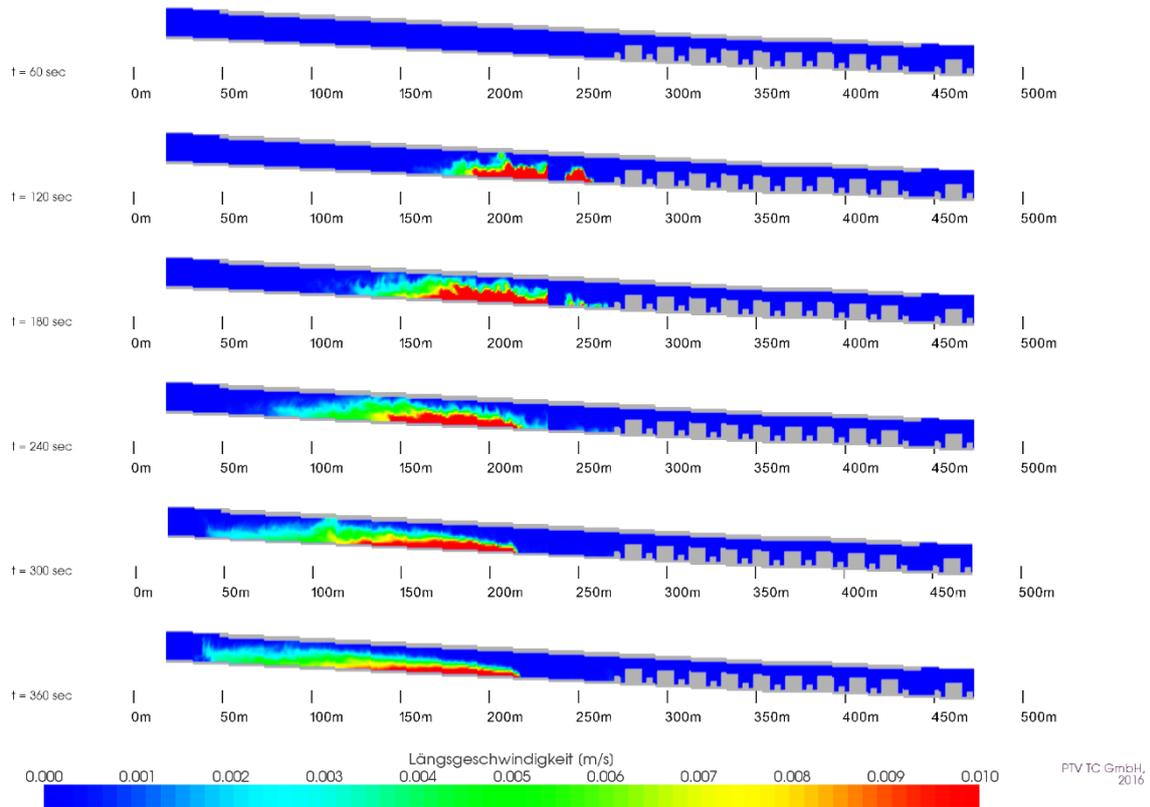


Abbildung 140: Chlorkonzentration

### 1.3.13 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, mit Wind

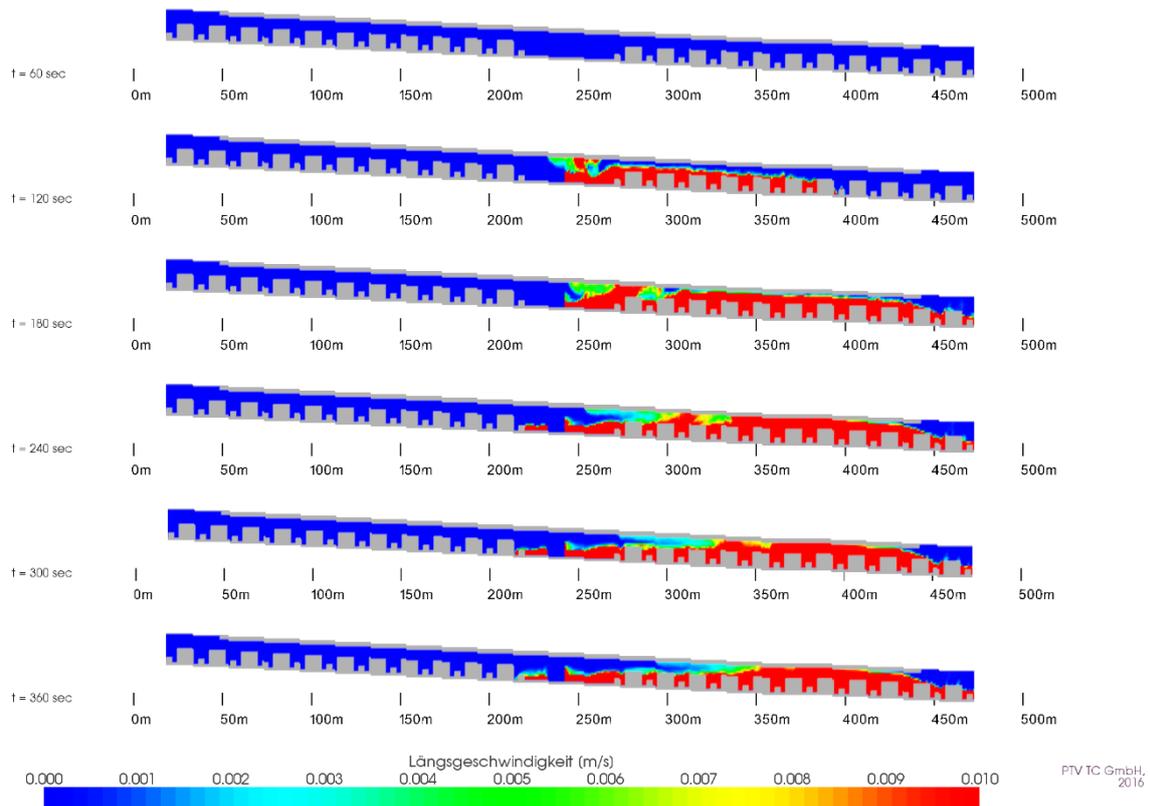


Abbildung 141: Chlorkonzentration

### 1.3.14 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, ohne Wind

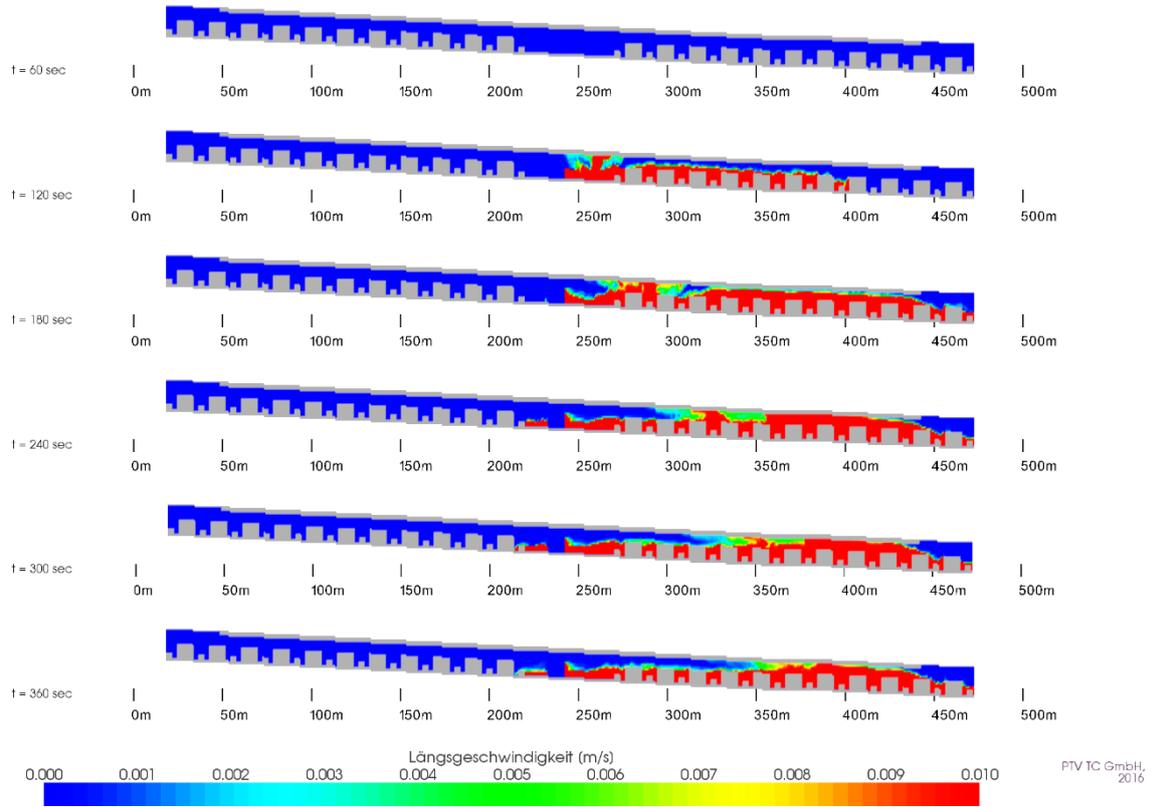


Abbildung 142: Chlorkonzentration

### 1.3.15 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, Stau, mit Wind

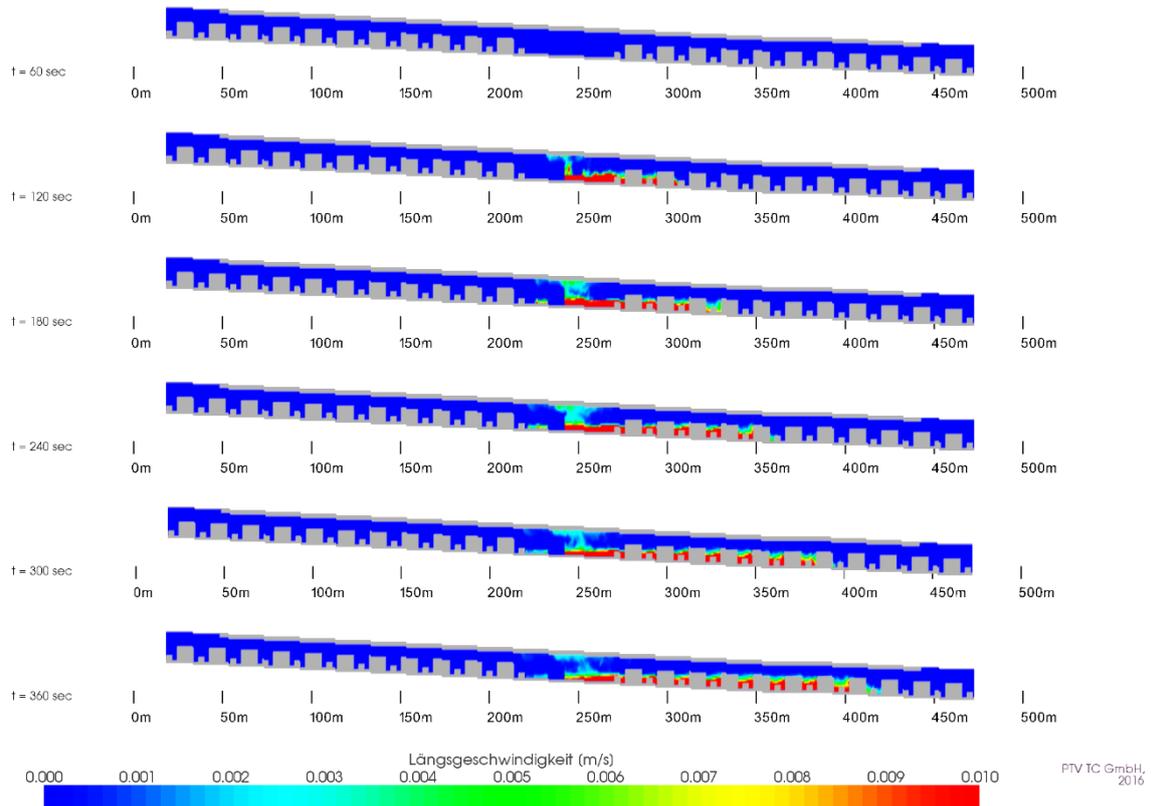


Abbildung 143: Chlorkonzentration

### 1.3.16 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, Stau, ohne Wind

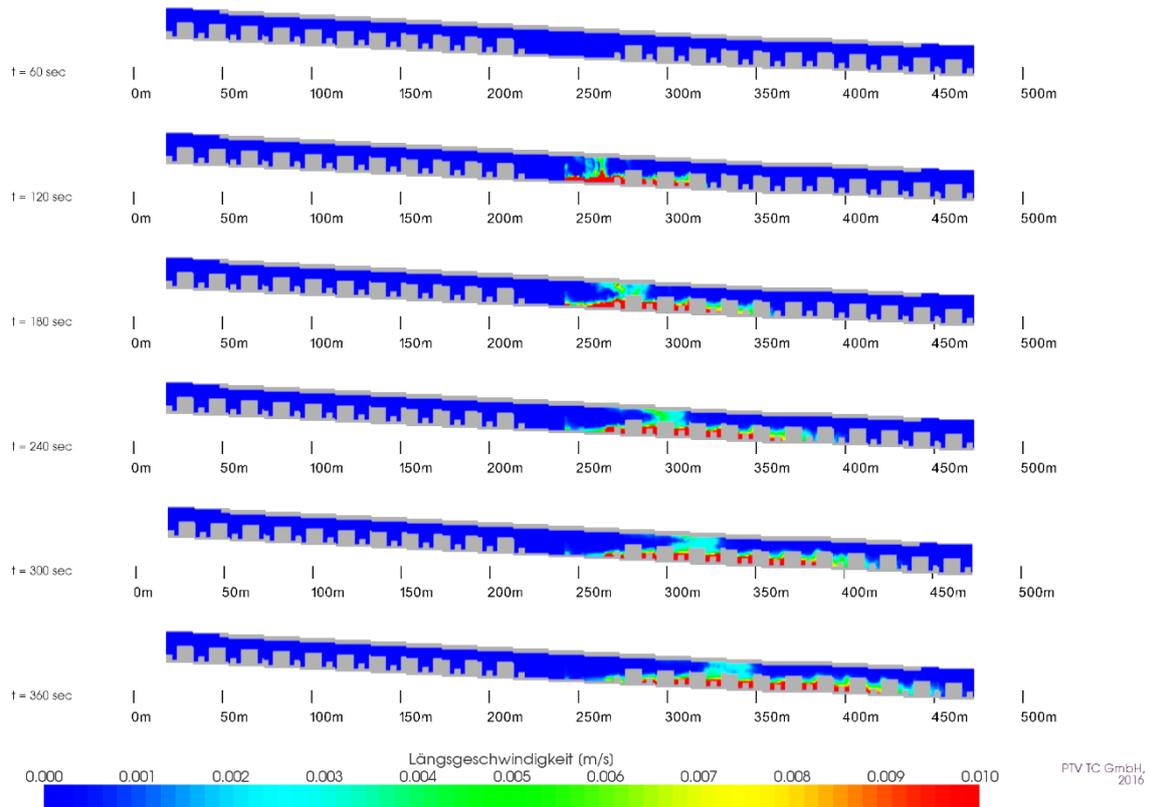


Abbildung 144: Chlorkonzentration

## 1.4 Längsschnitte Leitstoff TNT

### 1.4.1 Umsetzung 1.000 kg

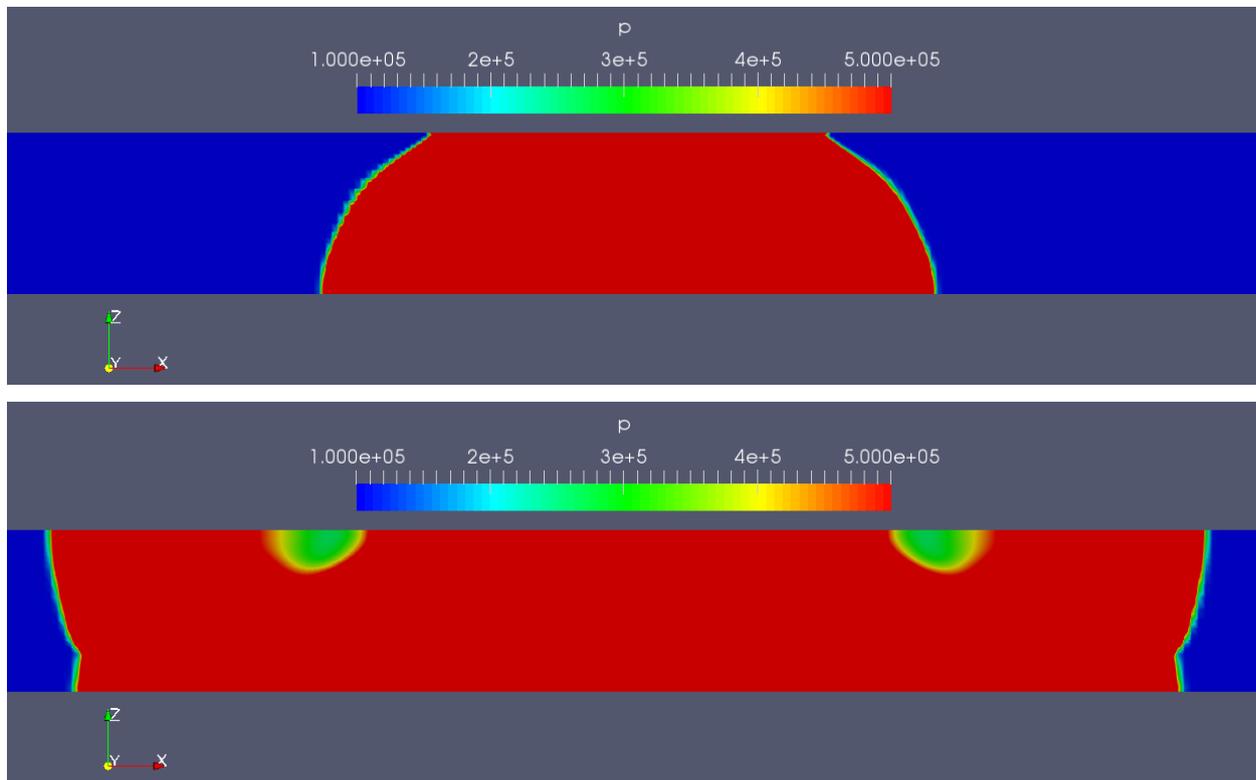


Abbildung 145: Druckverlauf Umsetzung von 1.000 kg TNT (3 / 10 ms)

### 1.4.2 Umsetzung 100 kg

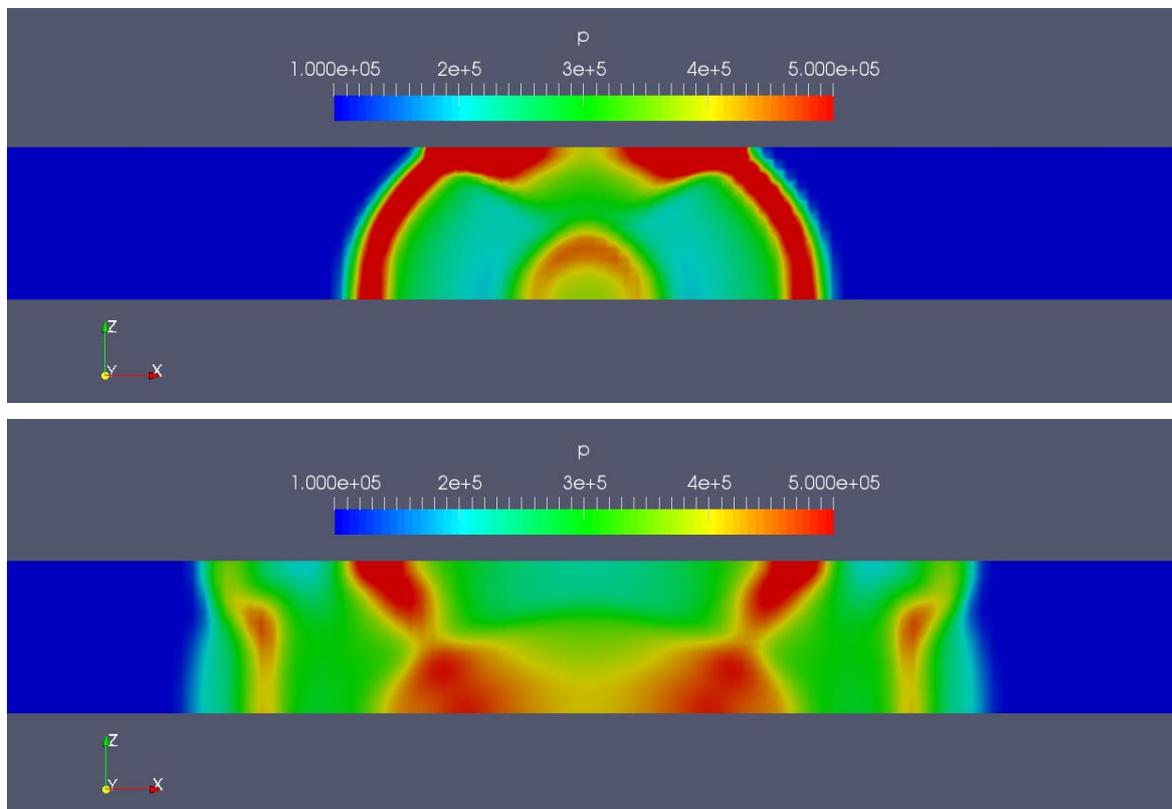


Abbildung 146: Druckverlauf Umsetzung von 100 kg TNT (3 / 10 ms)

## 2 Selbstrettungsbereiche

### 2.1 Selbstrettungsbereiche Leitstoff Benzin

#### 2.1.1 Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, mit Wind

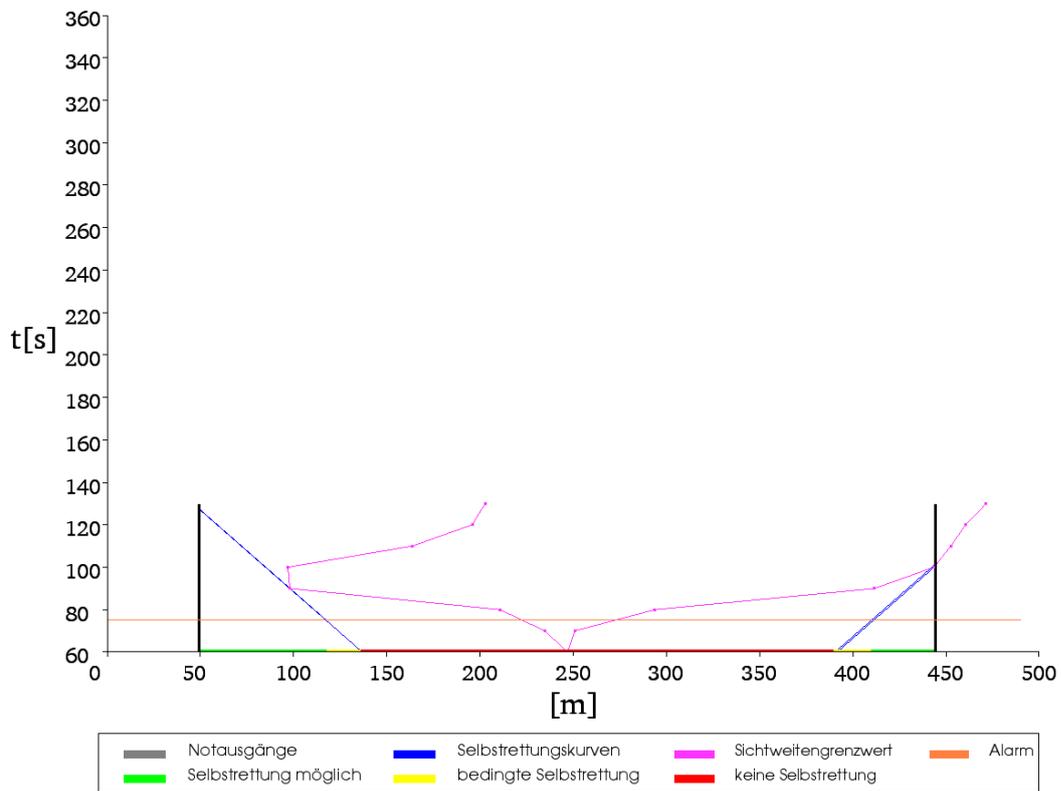


Abbildung 147: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

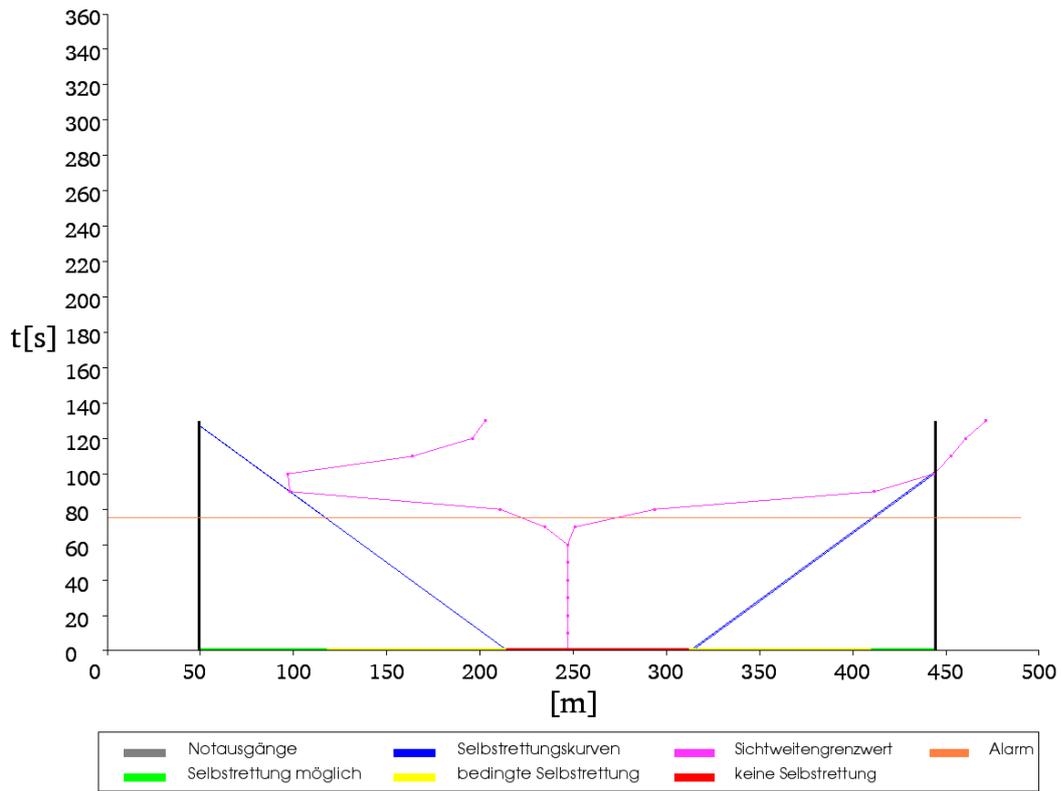


Abbildung 148: Selbststrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.2 Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, mit Wind

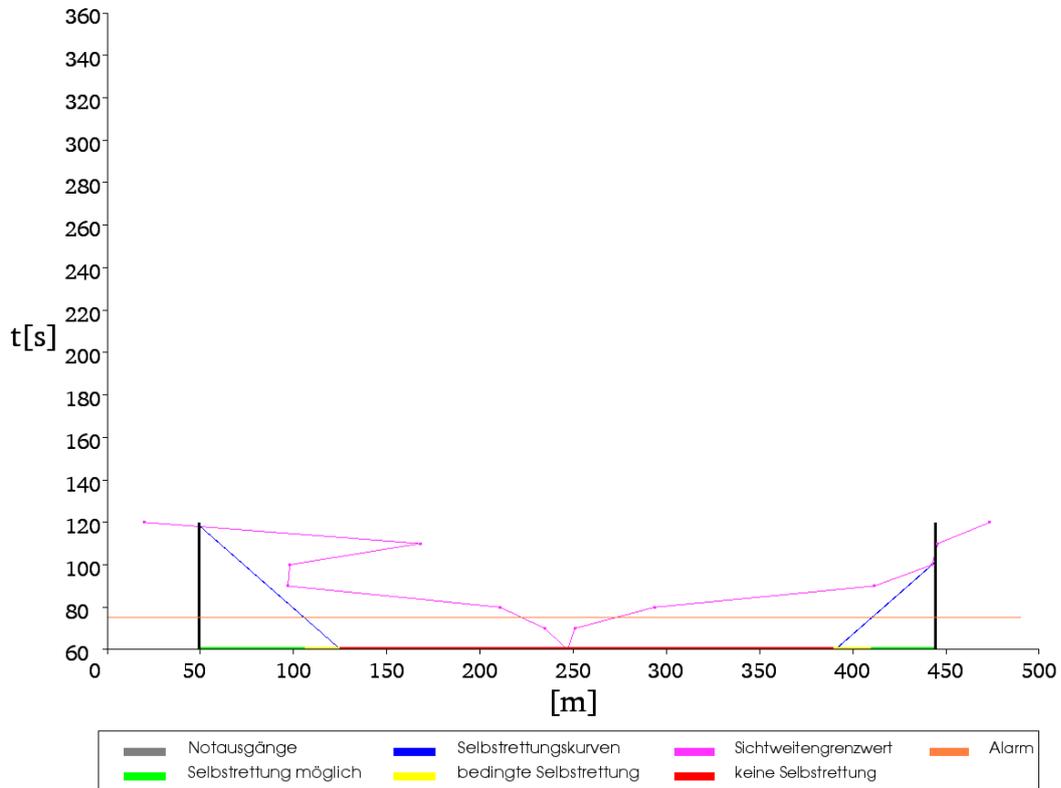


Abbildung 149: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

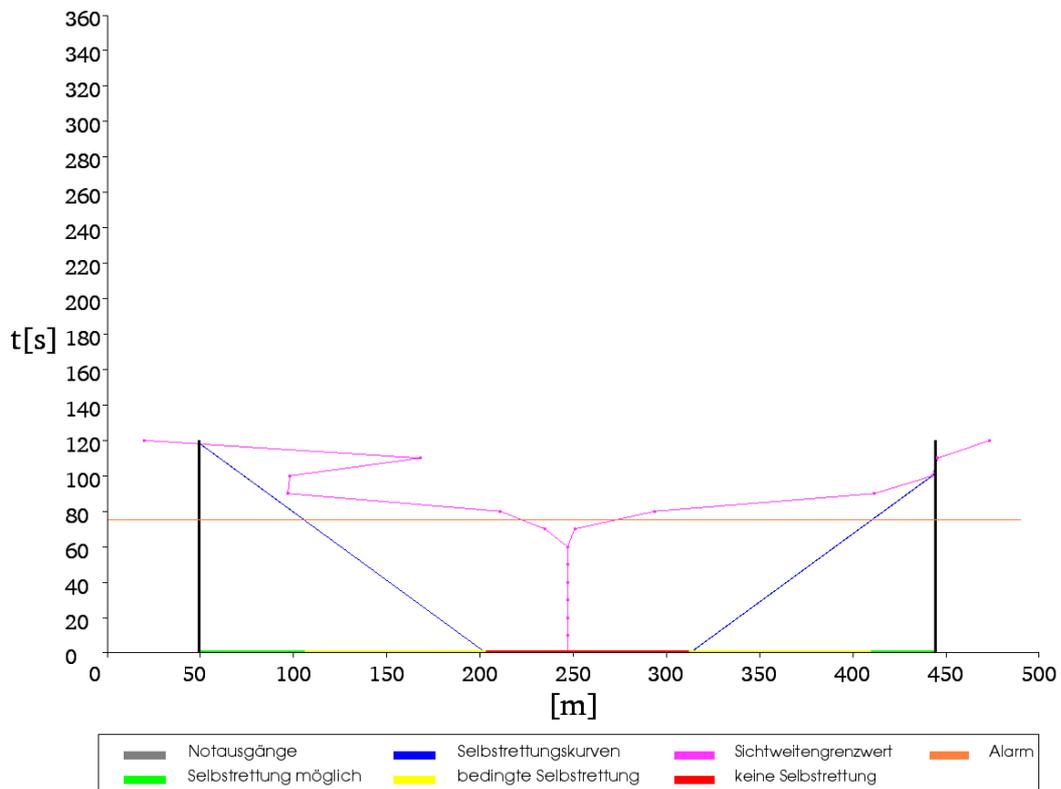


Abbildung 150: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.3 Freisetzung spontan, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind

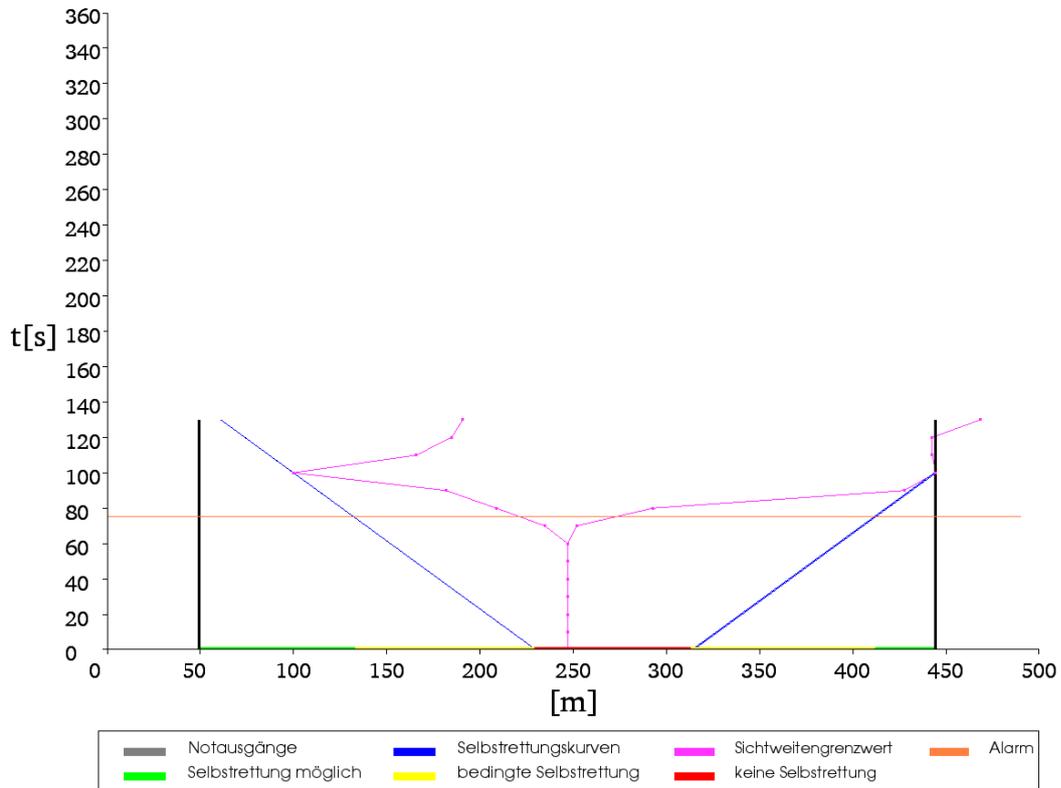


Abbildung 151: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

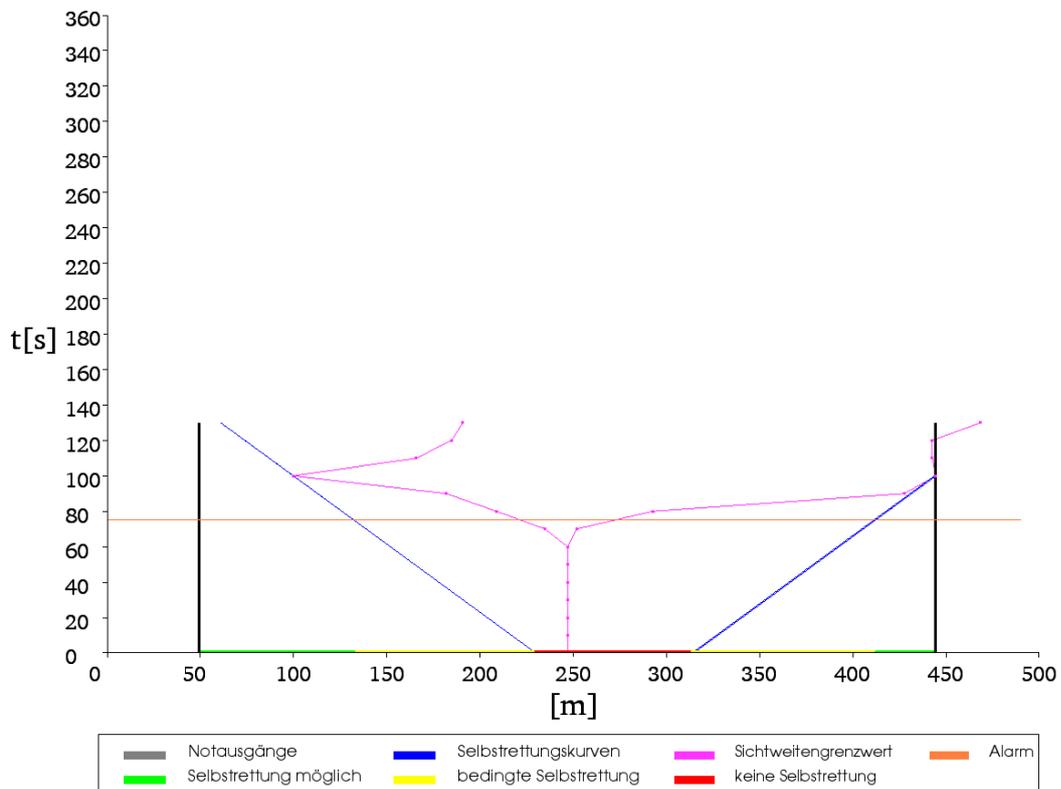


Abbildung 152: Selbstrettungsbereiche, verzögerte Zündung

### 2.1.4 Freisetzung spontan, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind

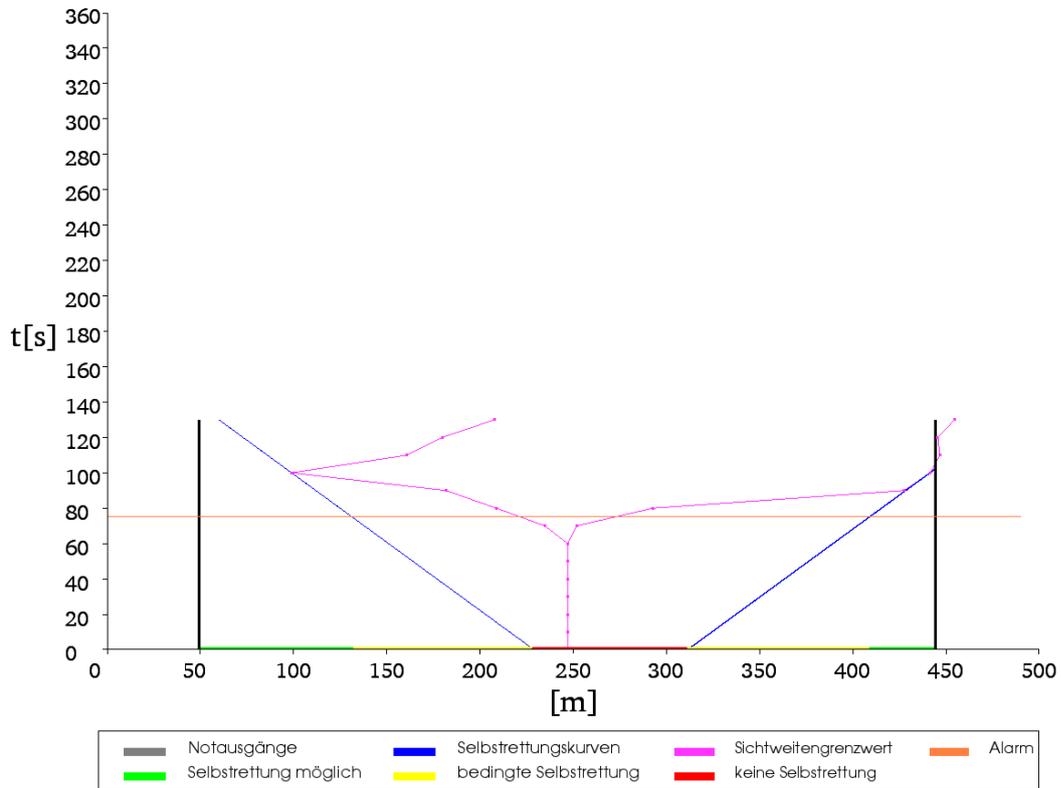


Abbildung 153: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

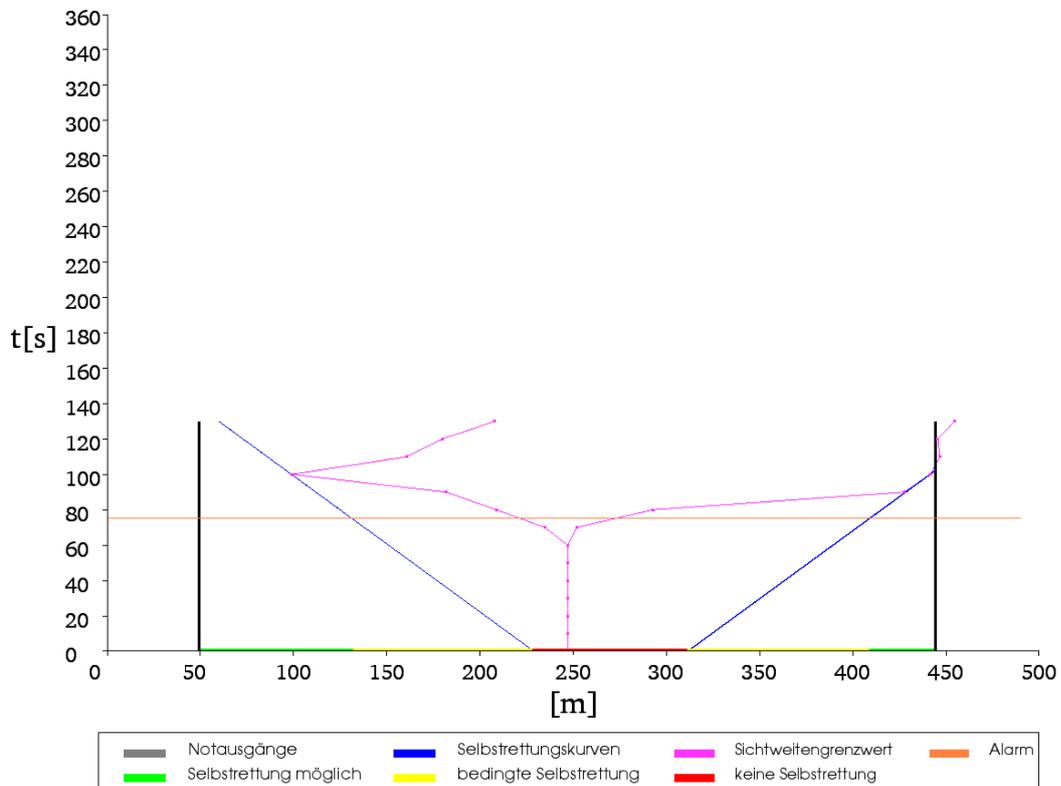


Abbildung 154: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.5 Freisetzung spontan, 15 t, Stau, mit Wind

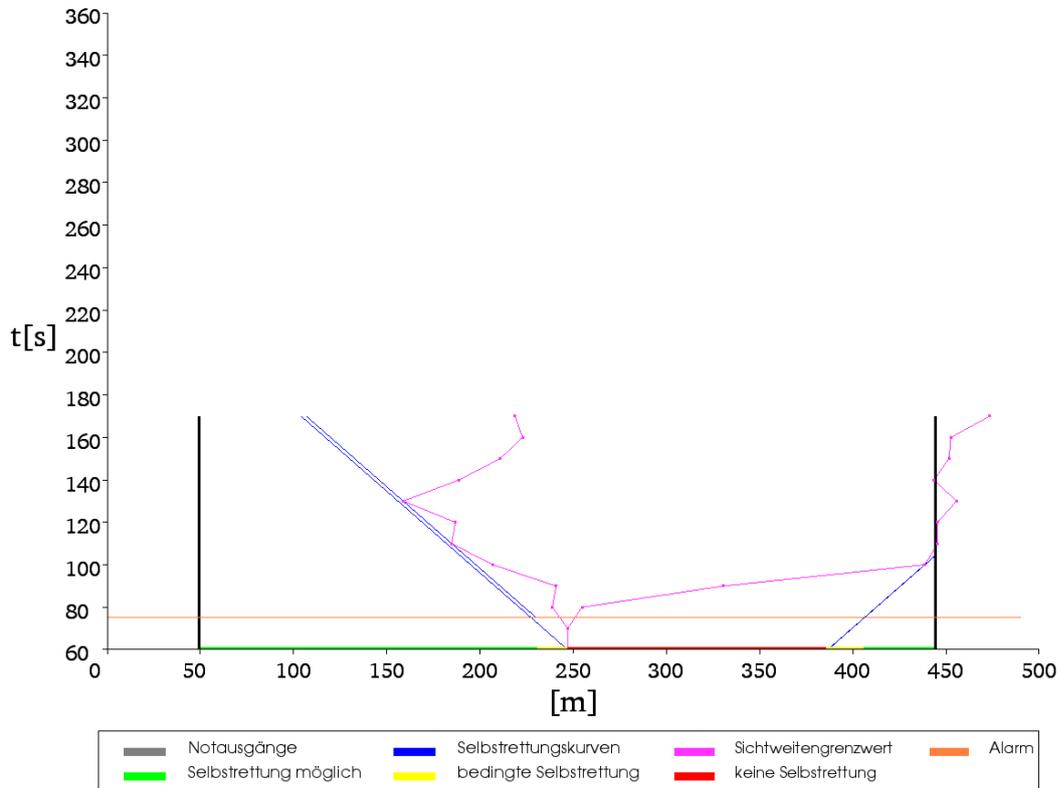


Abbildung 155: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

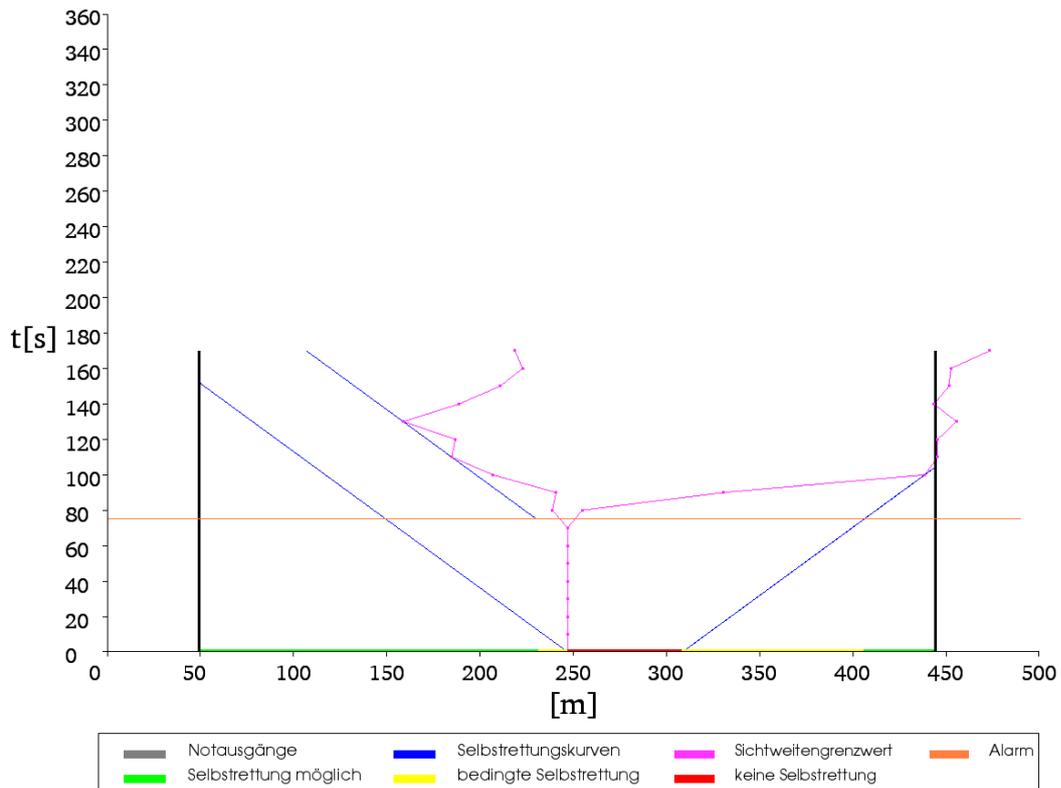


Abbildung 156: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.6 Freisetzung spontan, 8 t, Stau, mit Wind

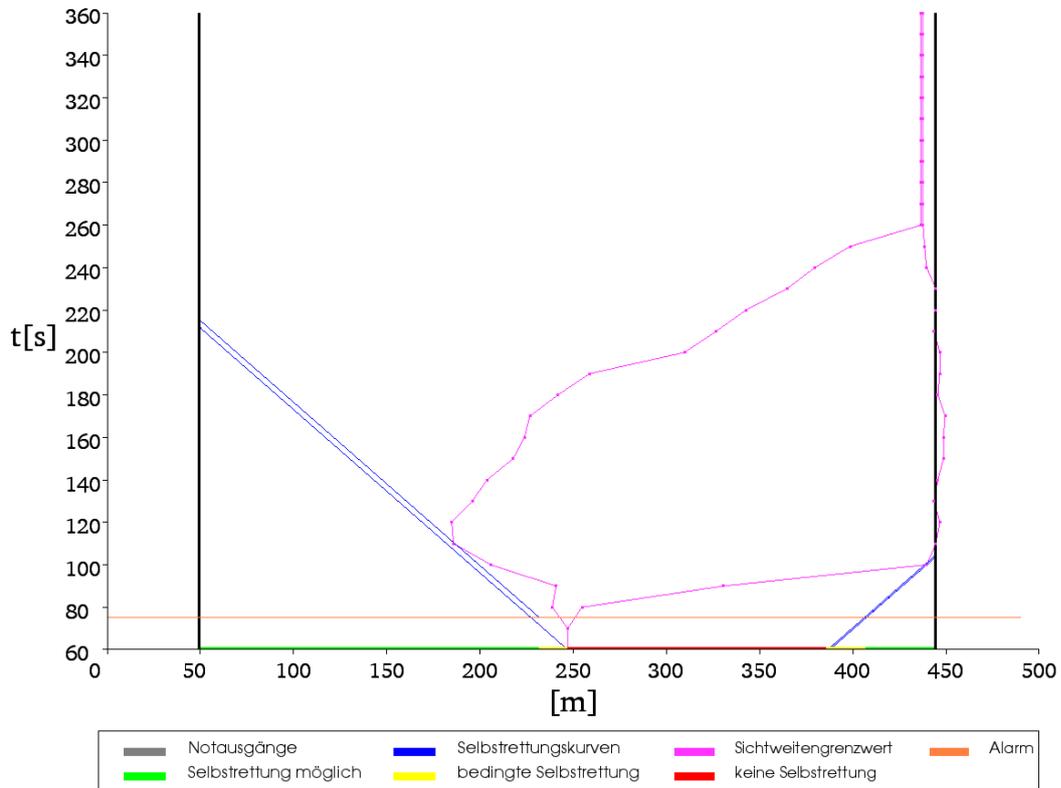


Abbildung 157: Selbststreckungsbereiche (Alarm 15 s)

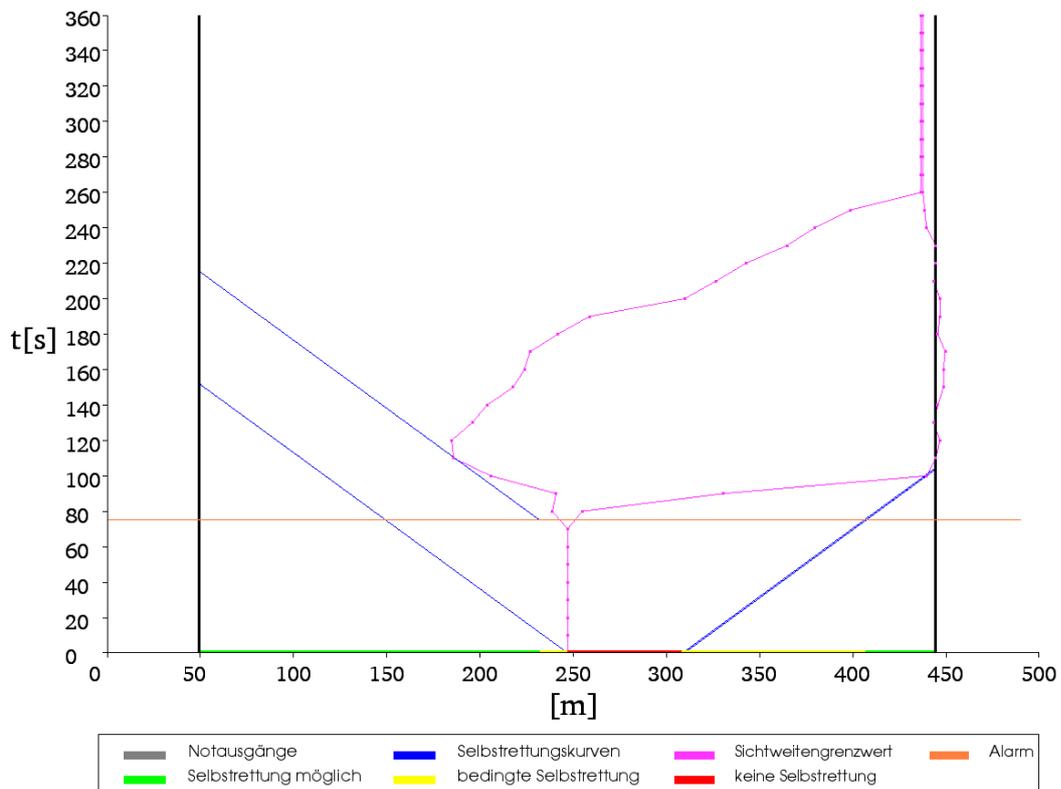


Abbildung 158: Selbststreckungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.7 Freisetzung spontan, 15 t, Stau, ohne Wind

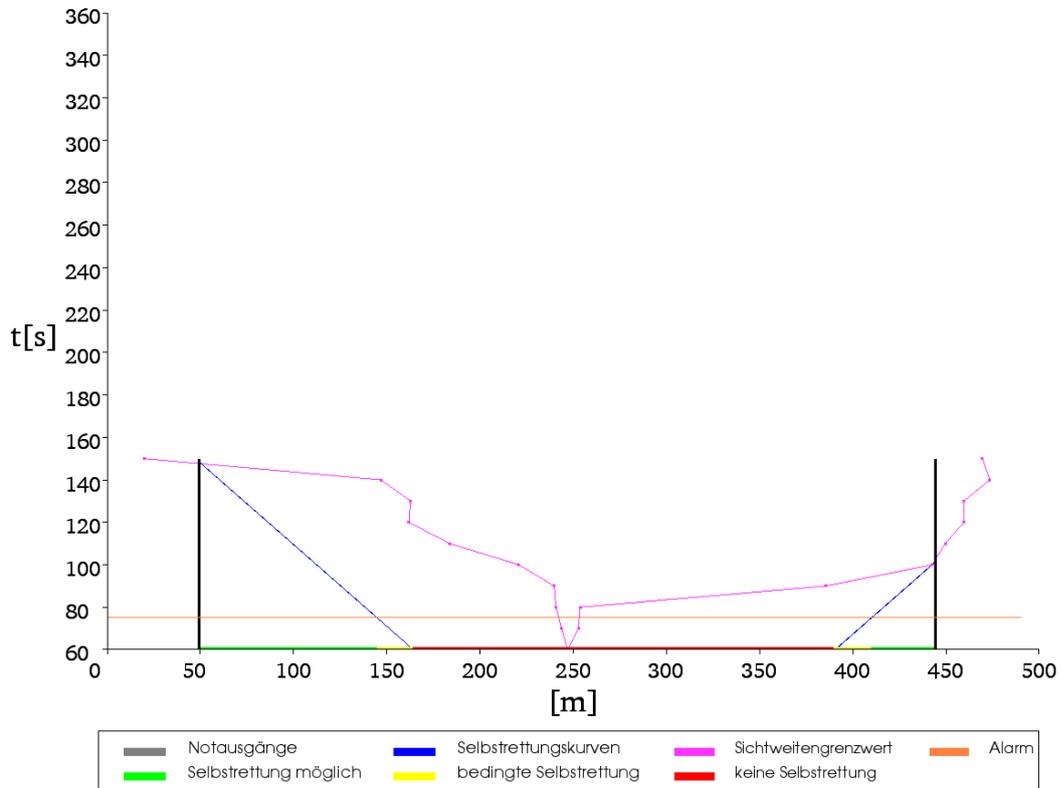


Abbildung 159: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

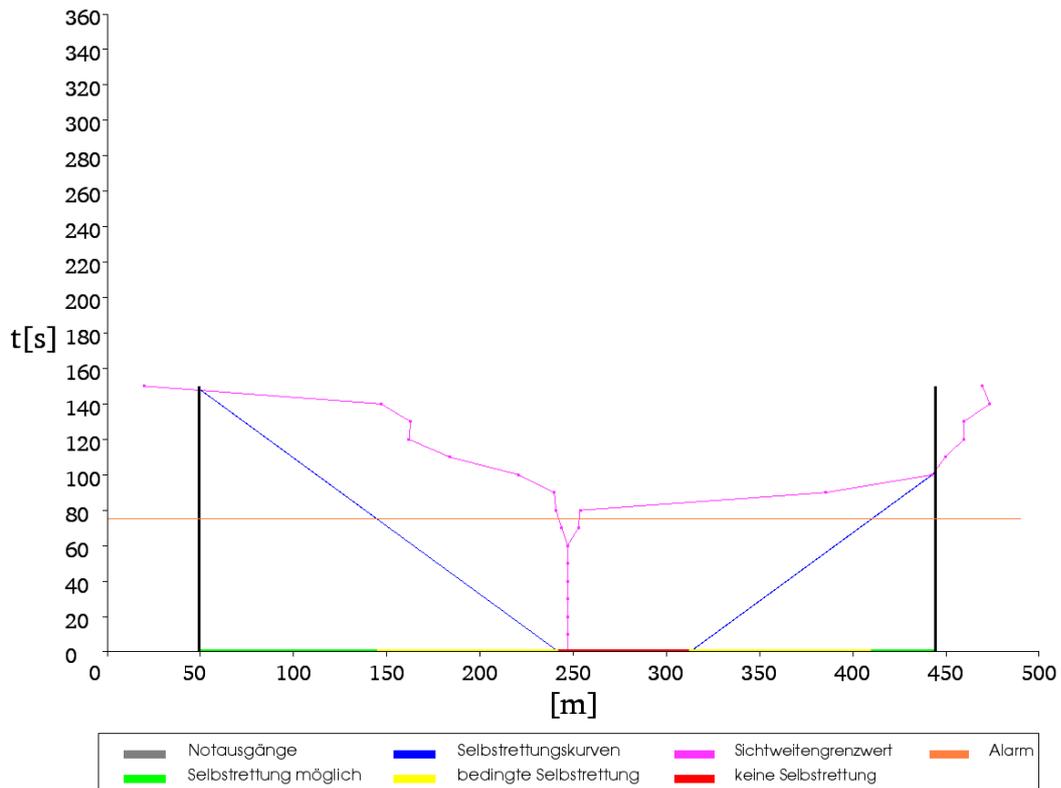


Abbildung 160: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.8 Freisetzung spontan, 8 t, Stau, ohne Wind

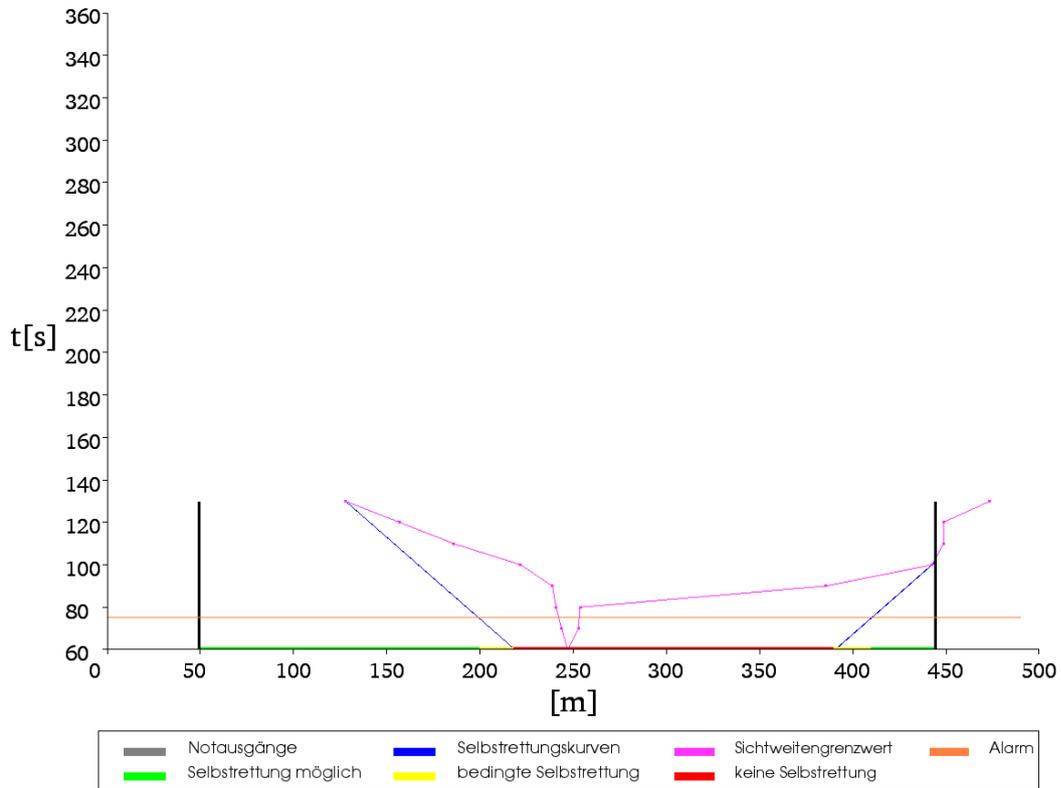


Abbildung 161: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

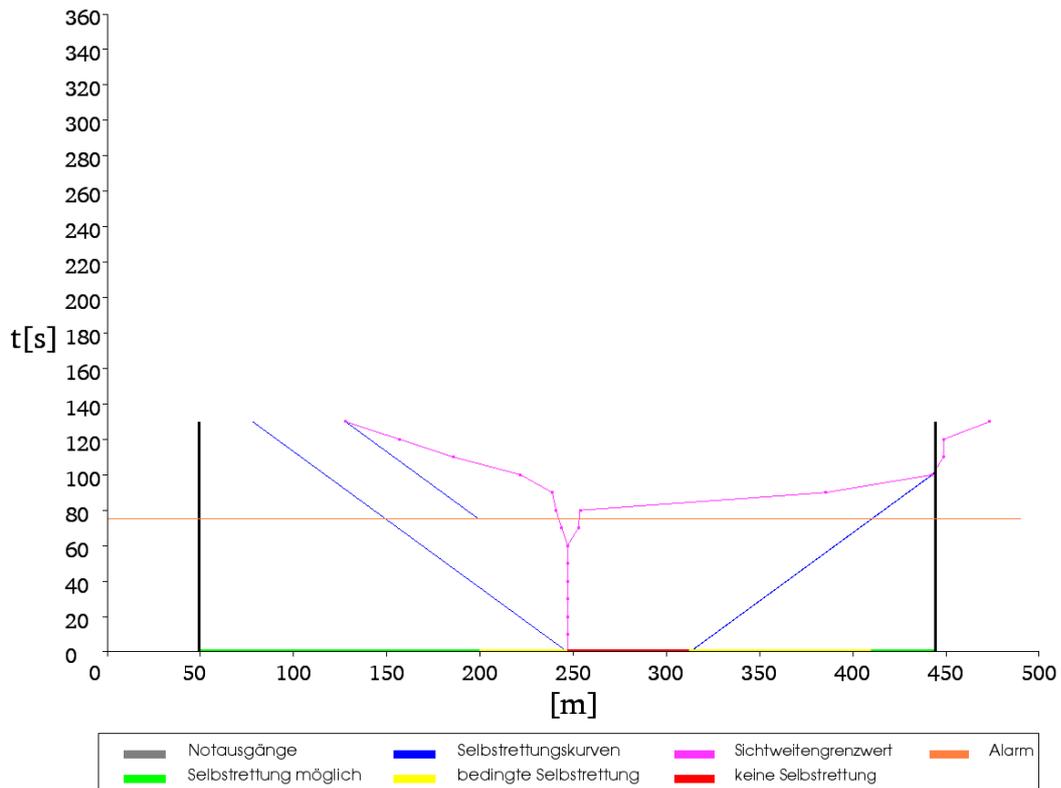


Abbildung 162: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.9 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, mit Wind

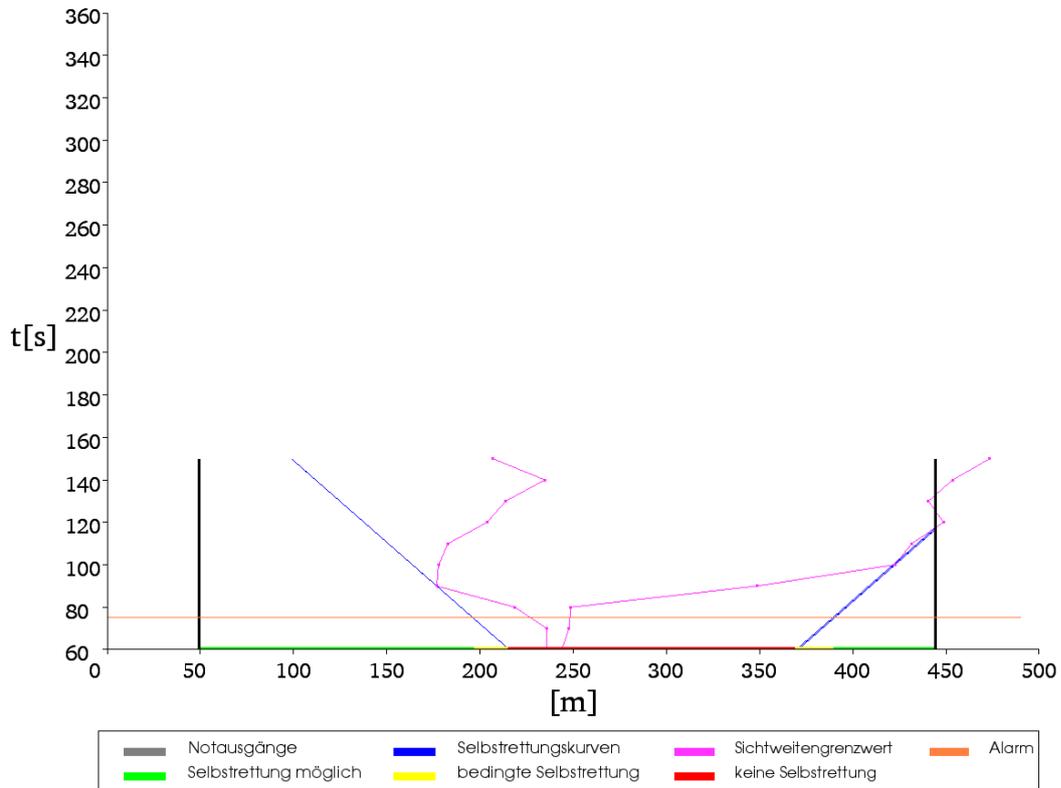


Abbildung 163: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

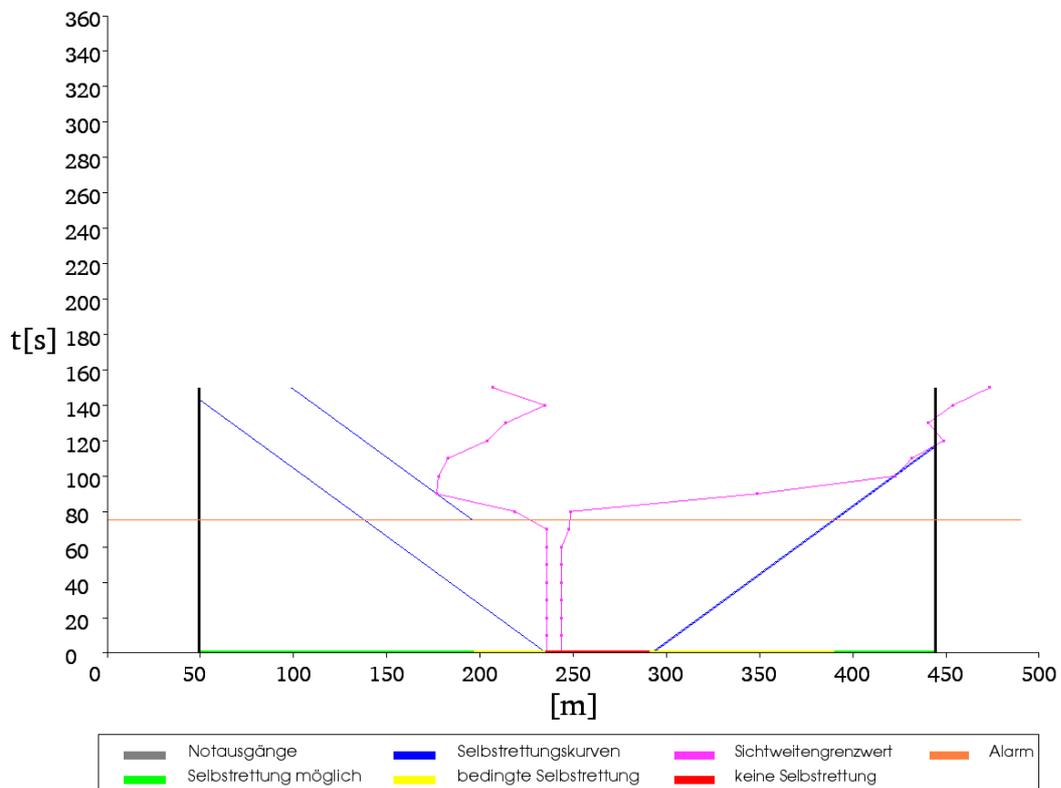


Abbildung 164: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.10 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, mit Wind

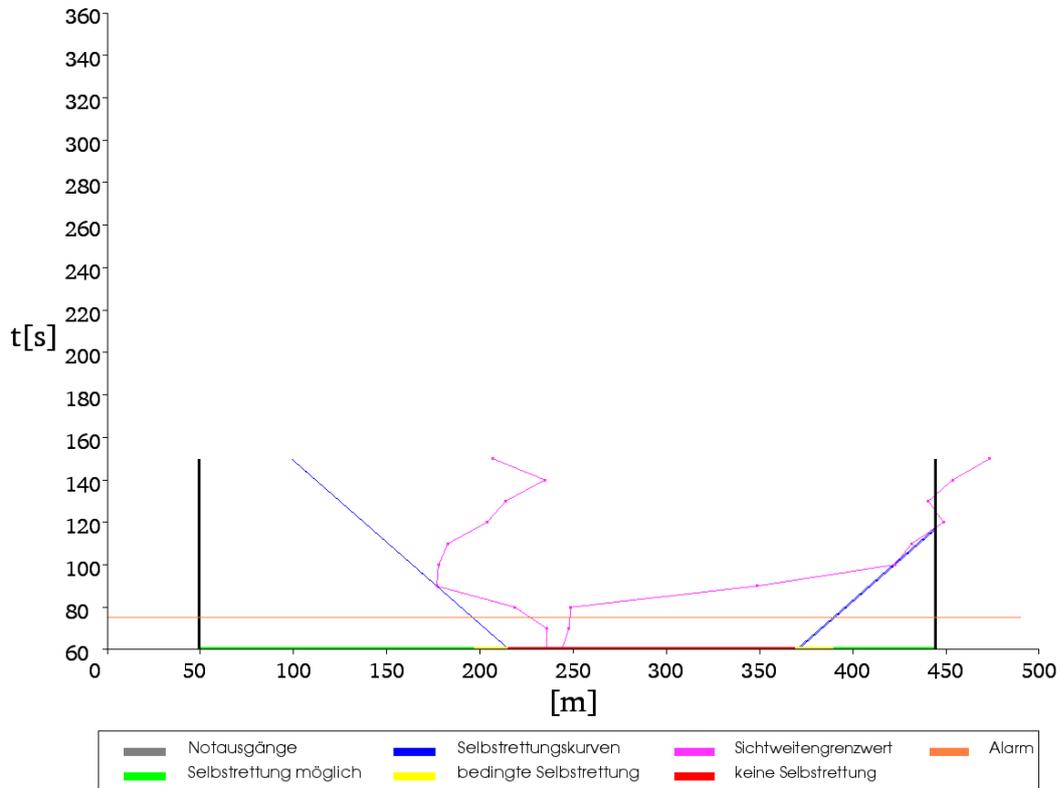


Abbildung 165: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

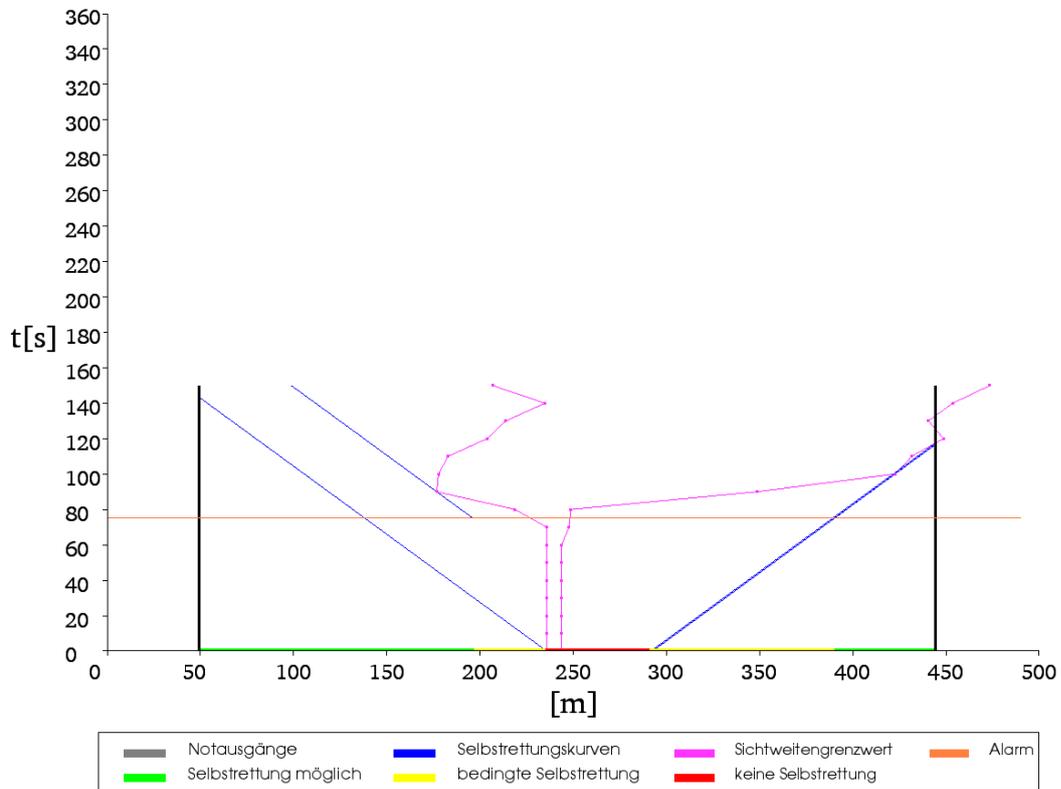


Abbildung 166: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.11 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, freier Verkehr, ohne Wind

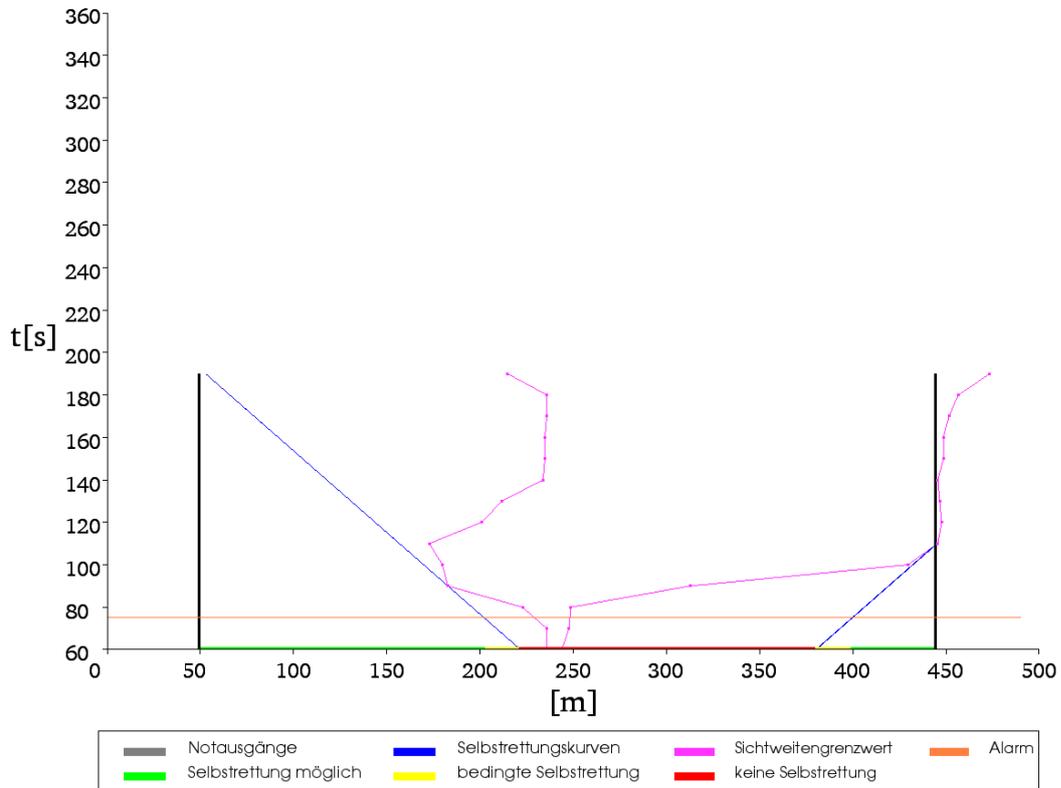


Abbildung 167: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

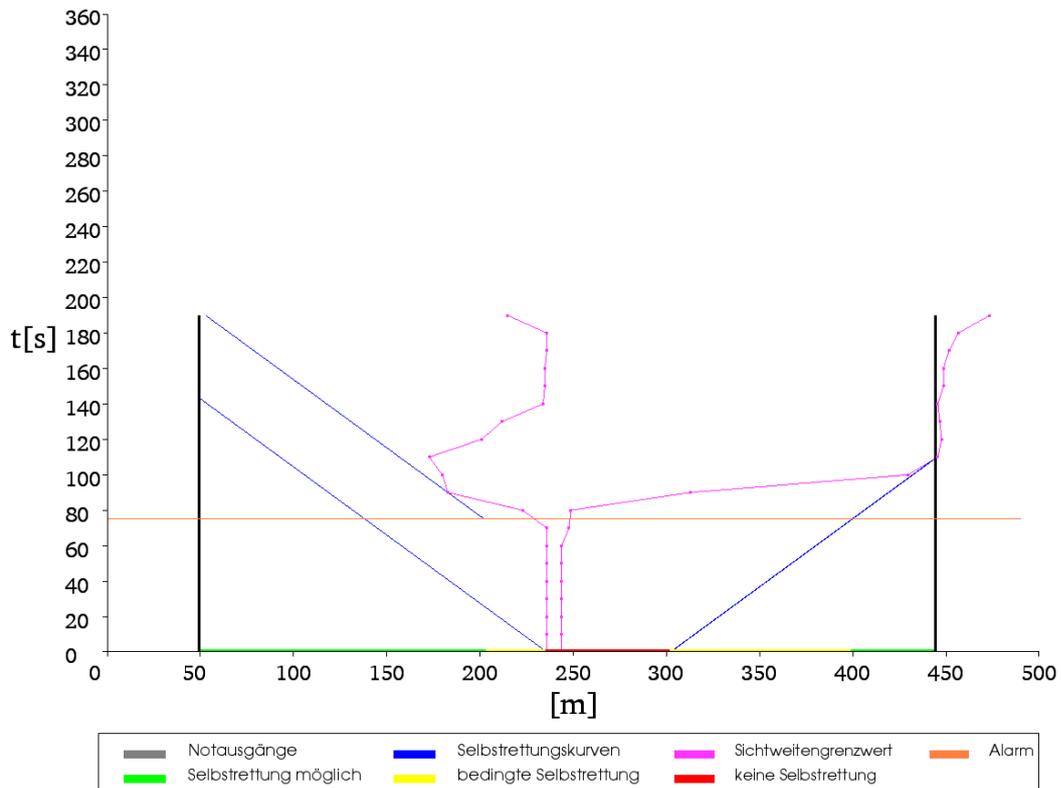


Abbildung 168: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.12 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, freier Verkehr, ohne Wind

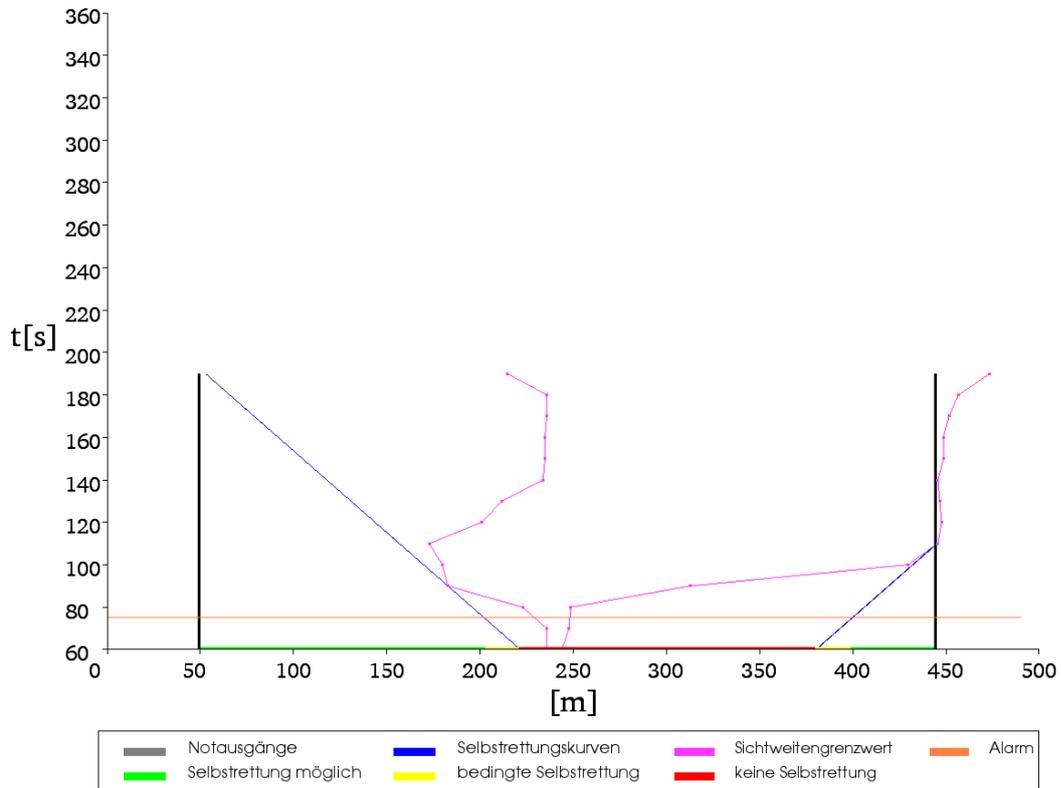


Abbildung 169: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

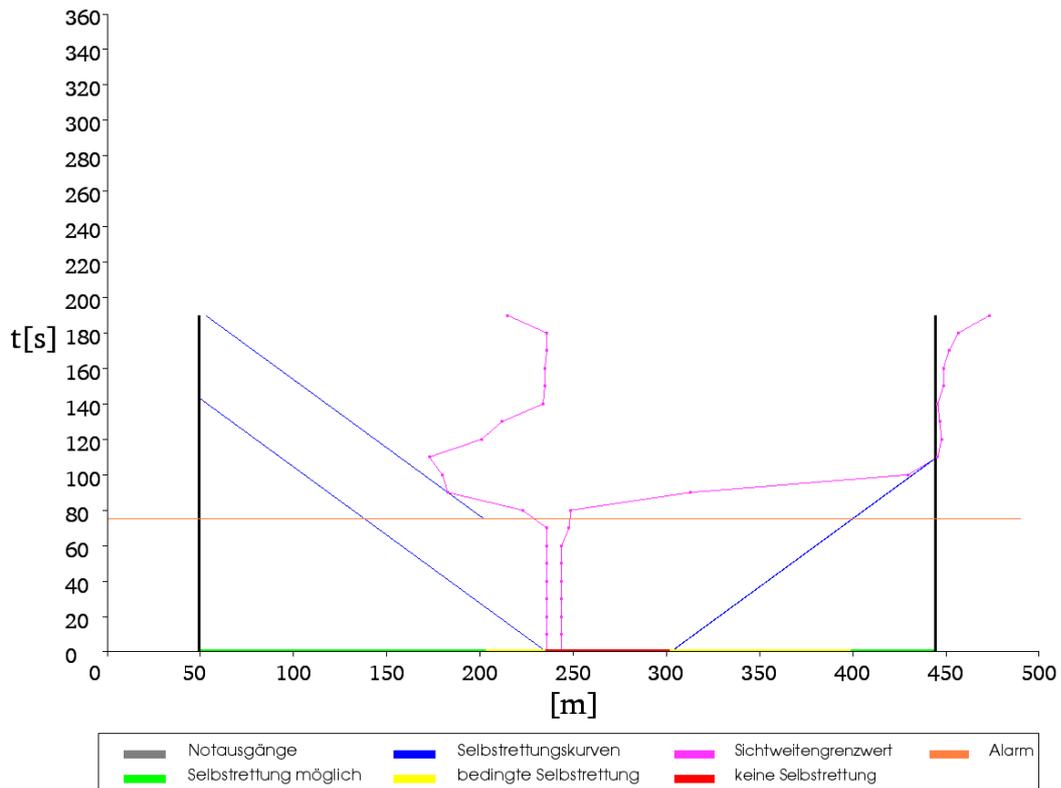


Abbildung 170: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.13 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, mit Wind

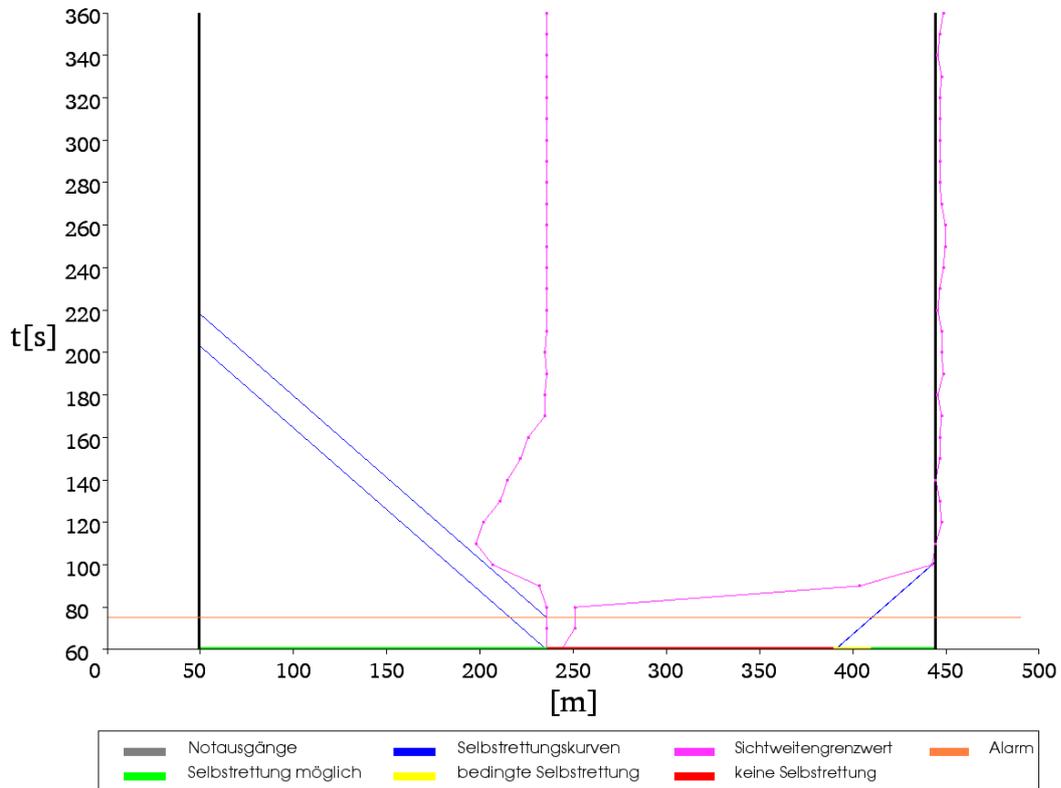


Abbildung 171: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

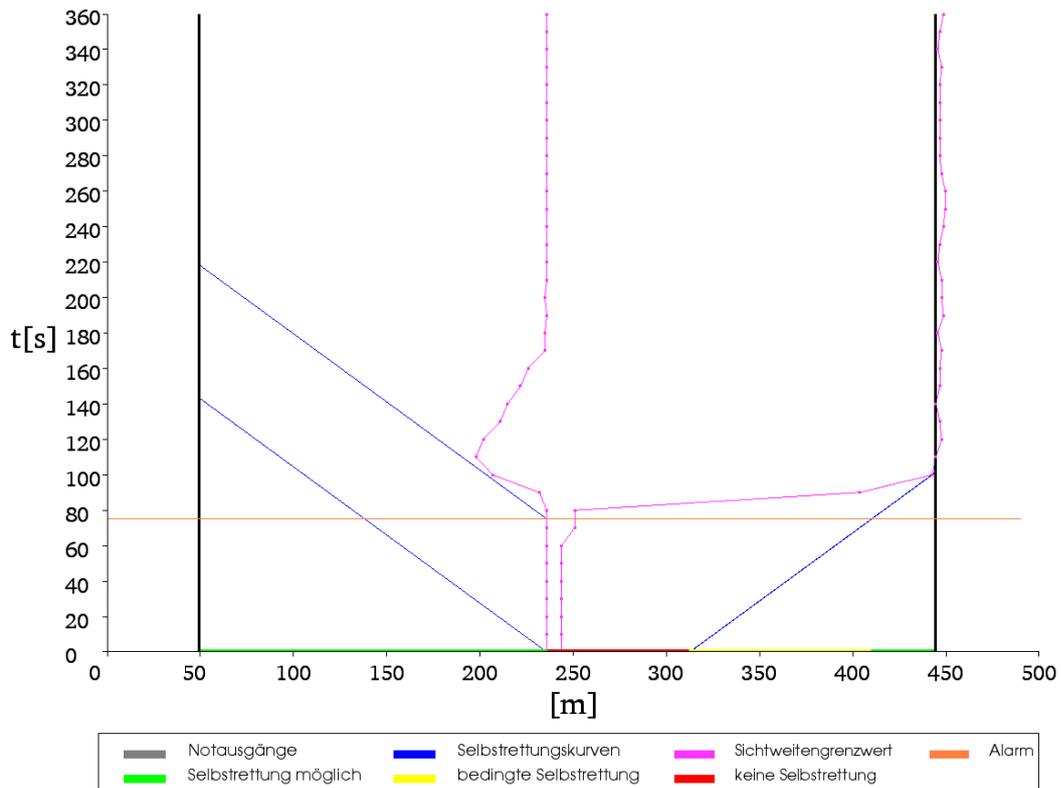


Abbildung 172: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.14 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, mit Wind

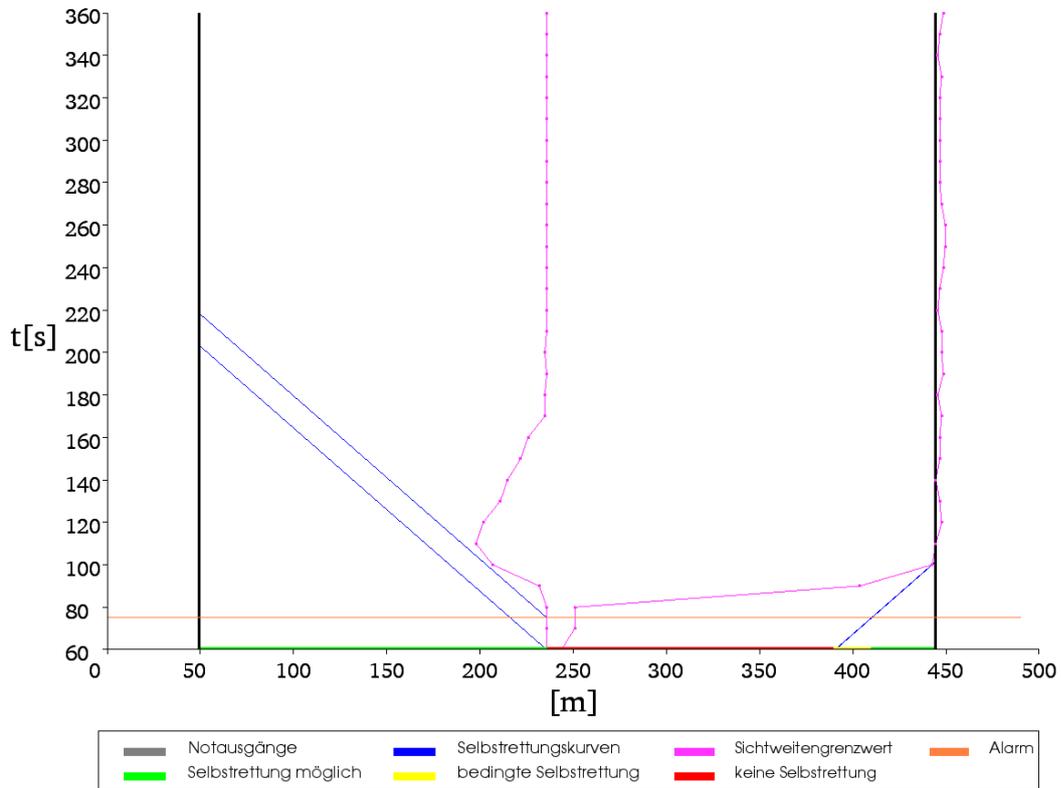


Abbildung 173: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

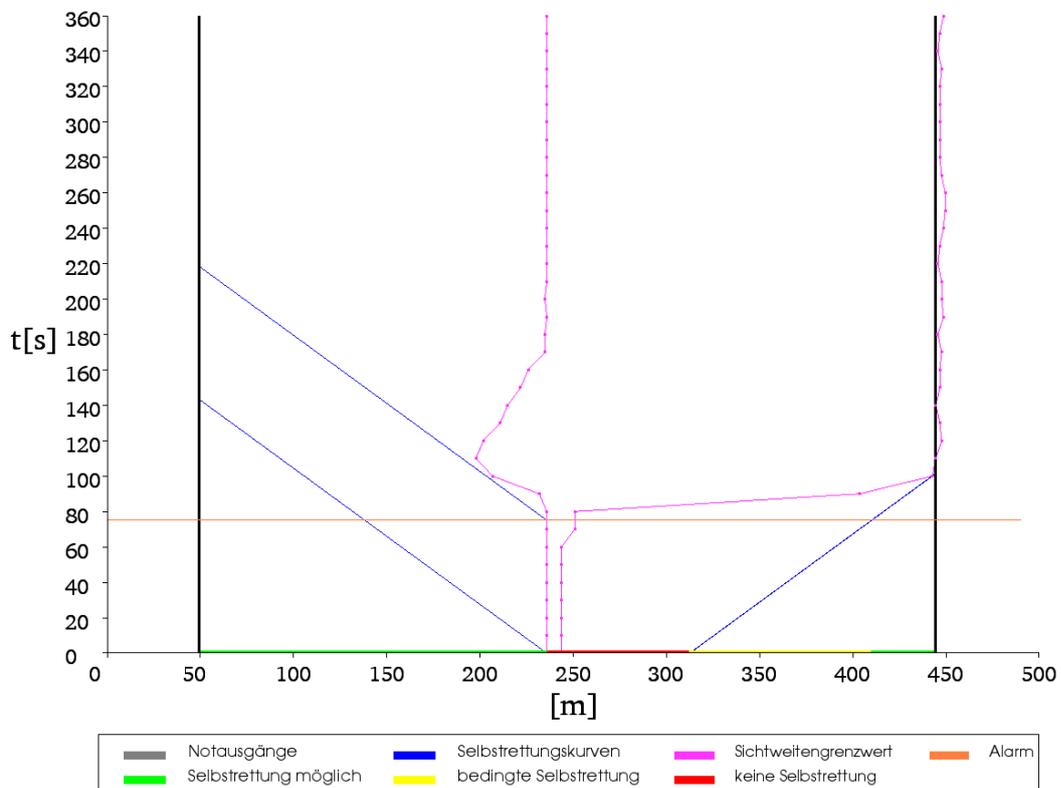


Abbildung 174: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.15 Freisetzung kontinuierlich, 15 t, Stau, ohne Wind

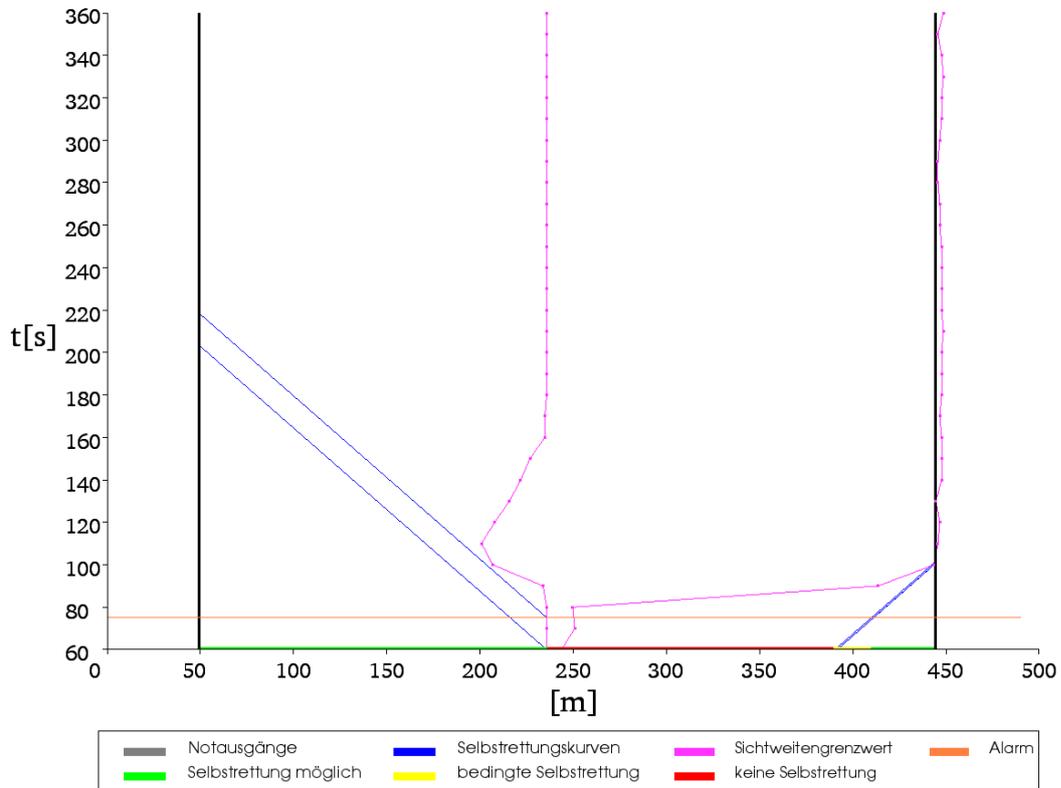


Abbildung 175: Selbststreckungsbereiche (Alarm 15 s)

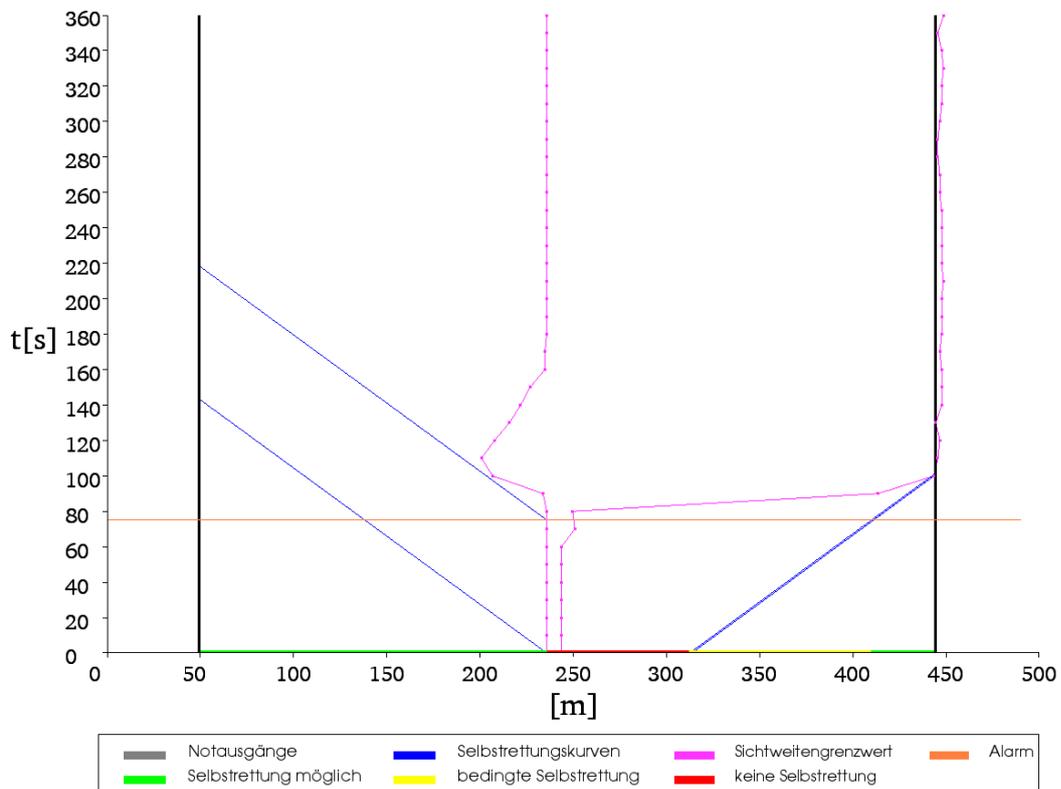


Abbildung 176: Selbststreckungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.1.16 Freisetzung kontinuierlich, 8 t, Stau, ohne Wind

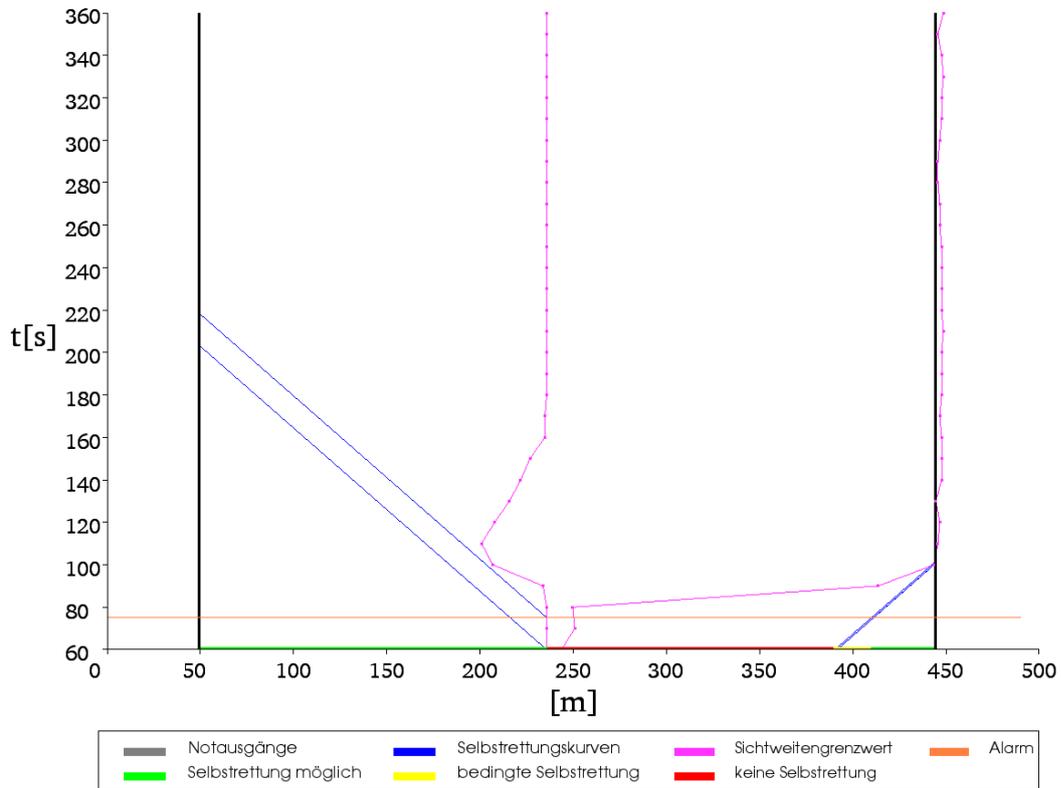


Abbildung 177: Selbststreckungsbereiche (Alarm 15 s)

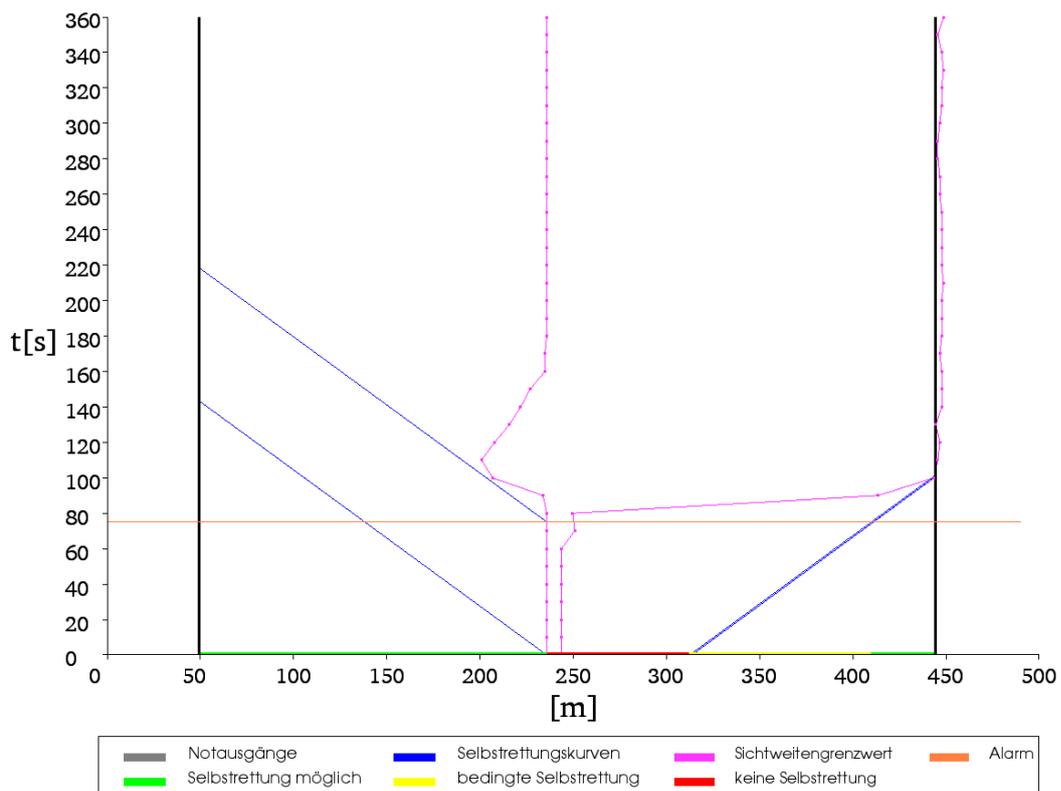


Abbildung 178: Selbststreckungsbereiche (verzögerte Zündung)

## 2.2 Selbstrettungsbereiche Leitstoff Propan

### 2.2.1 Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, mit Wind

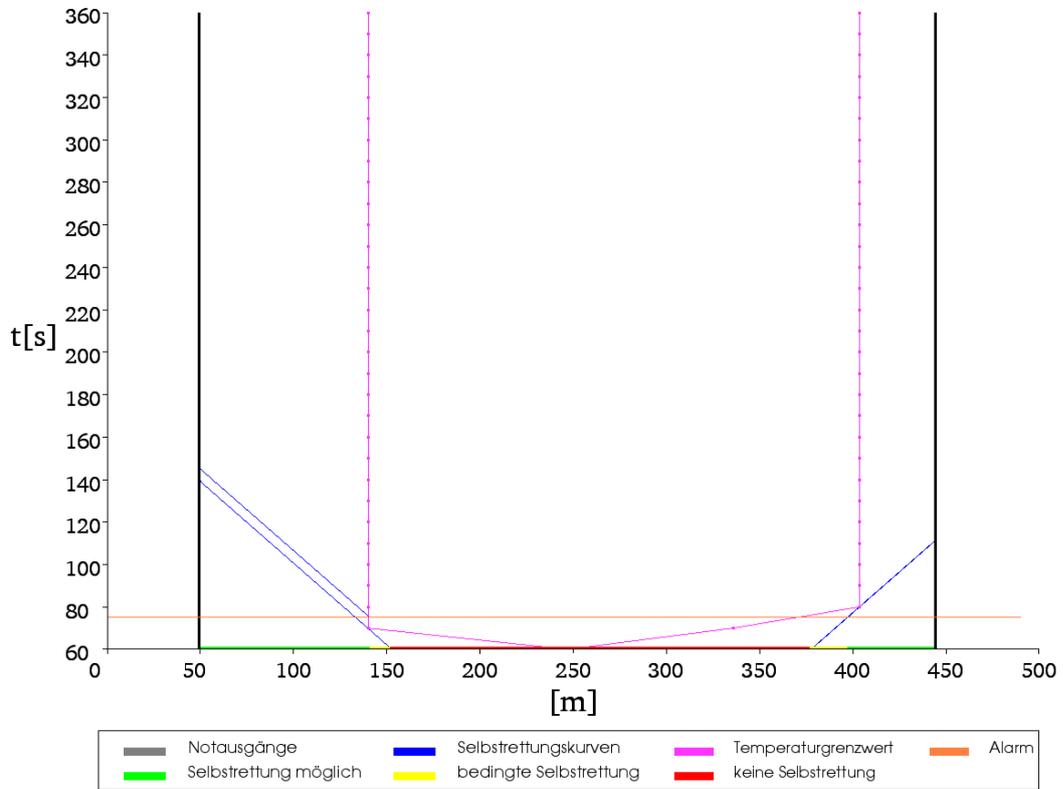


Abbildung 179: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

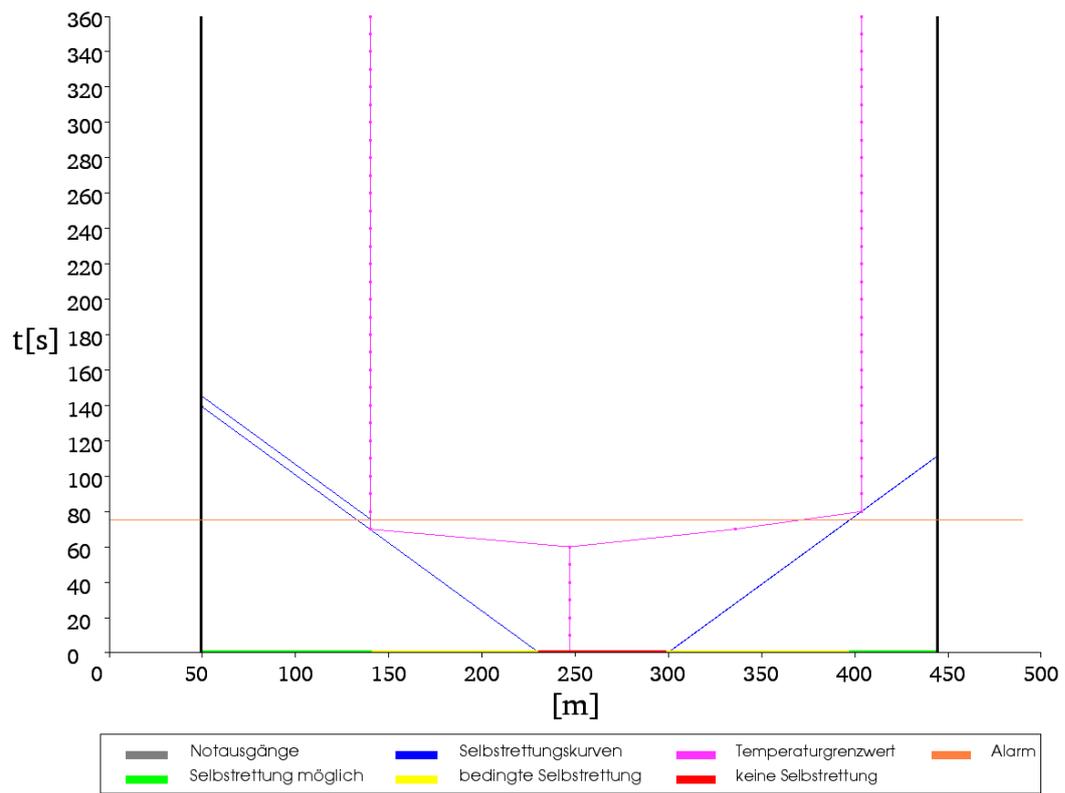


Abbildung 180: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

## 2.2.2 Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, mit Wind

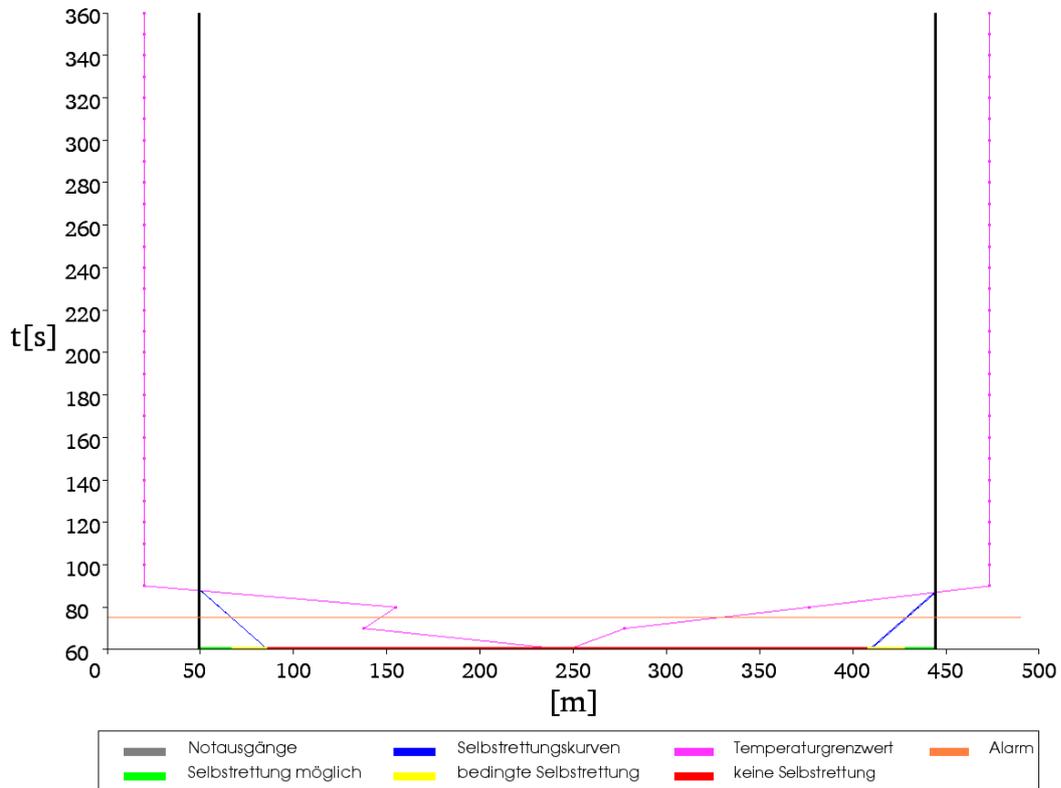


Abbildung 181: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

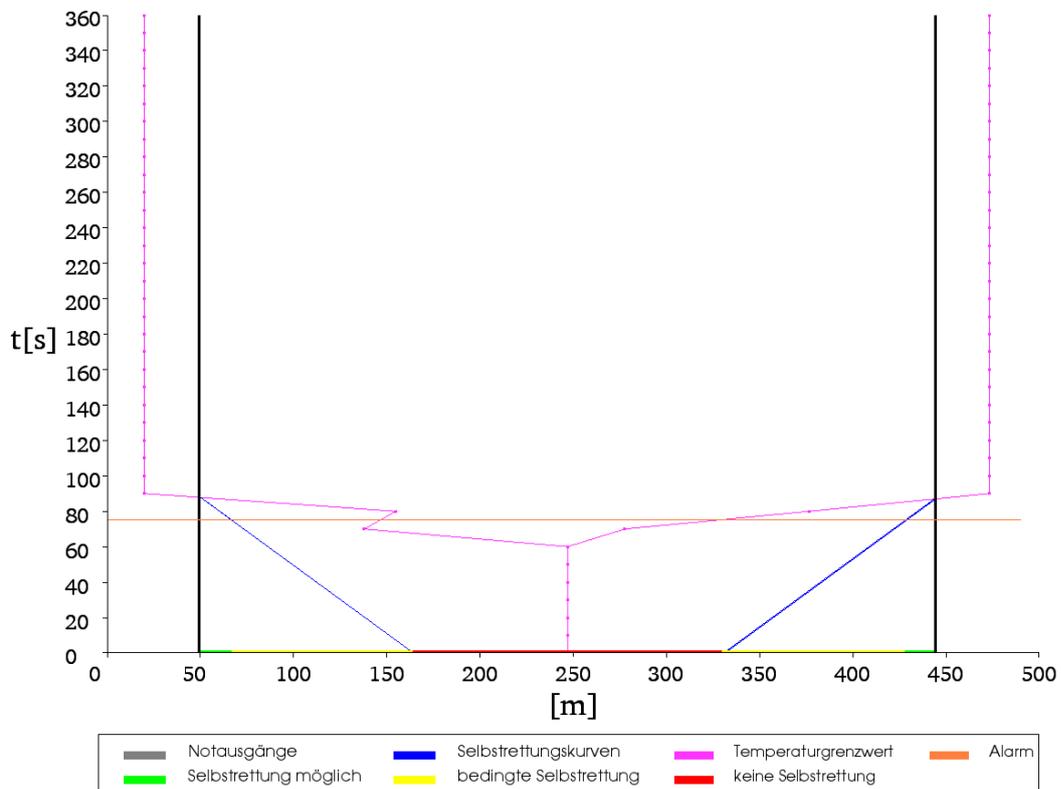


Abbildung 182: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.3 Freisetzung spontan, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind

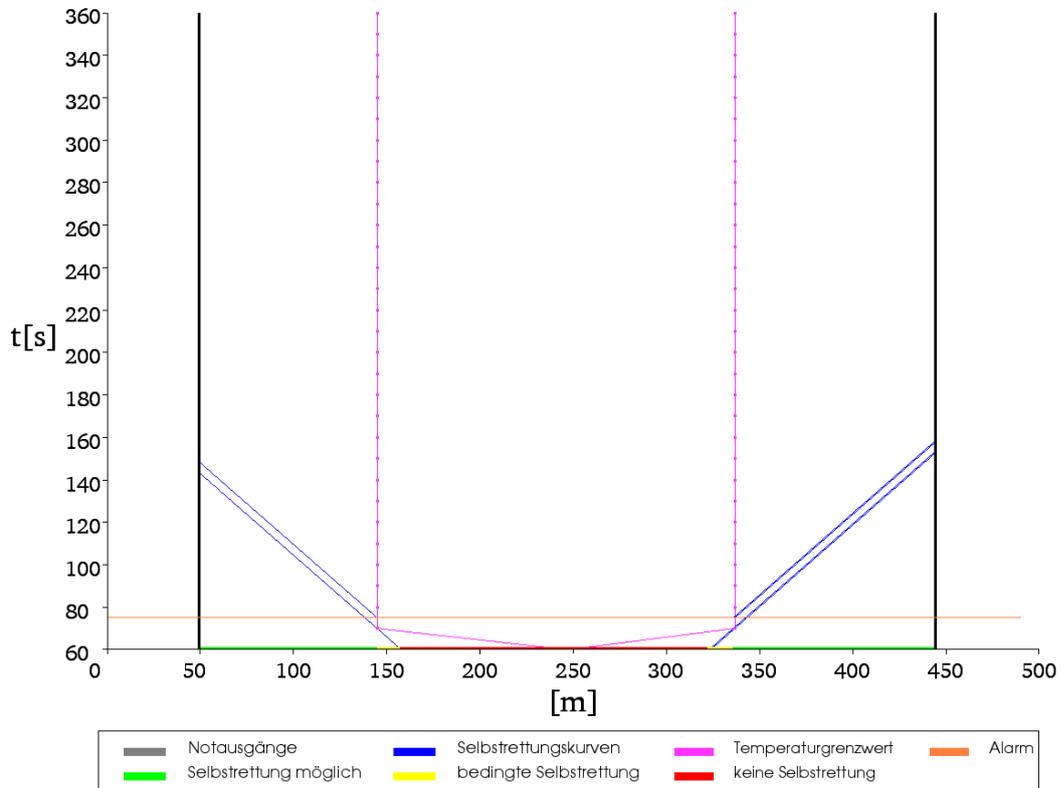


Abbildung 183: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

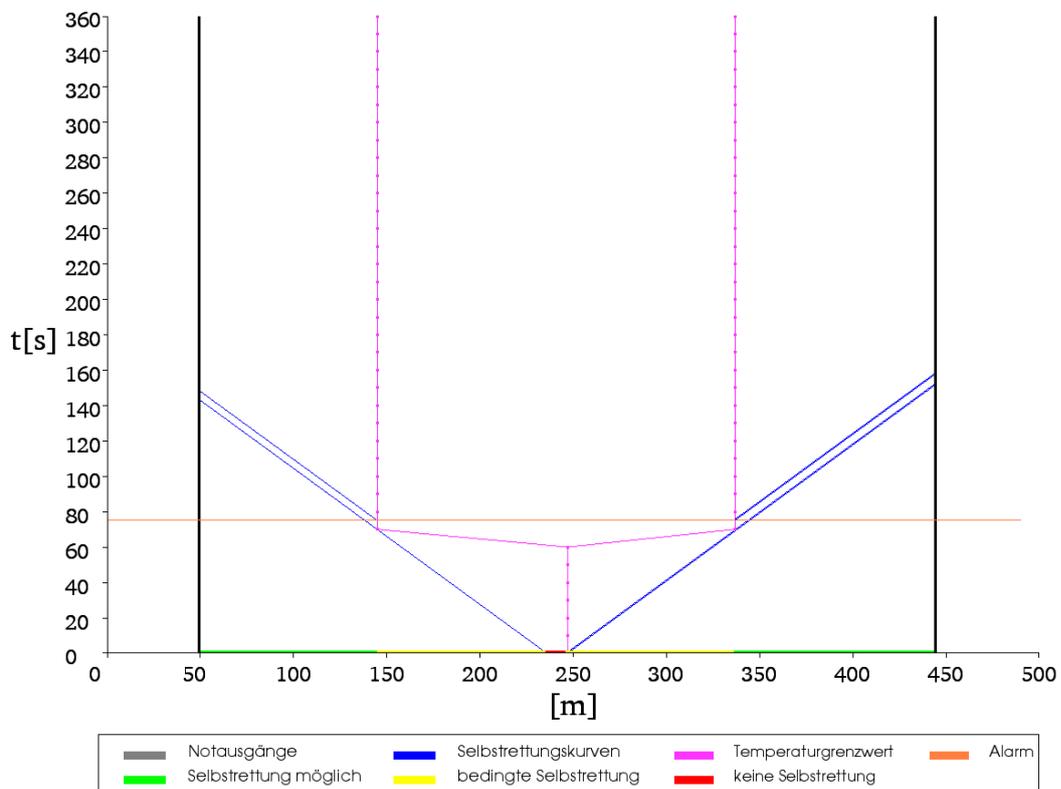


Abbildung 184: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.4 Freisetzung spontan, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind

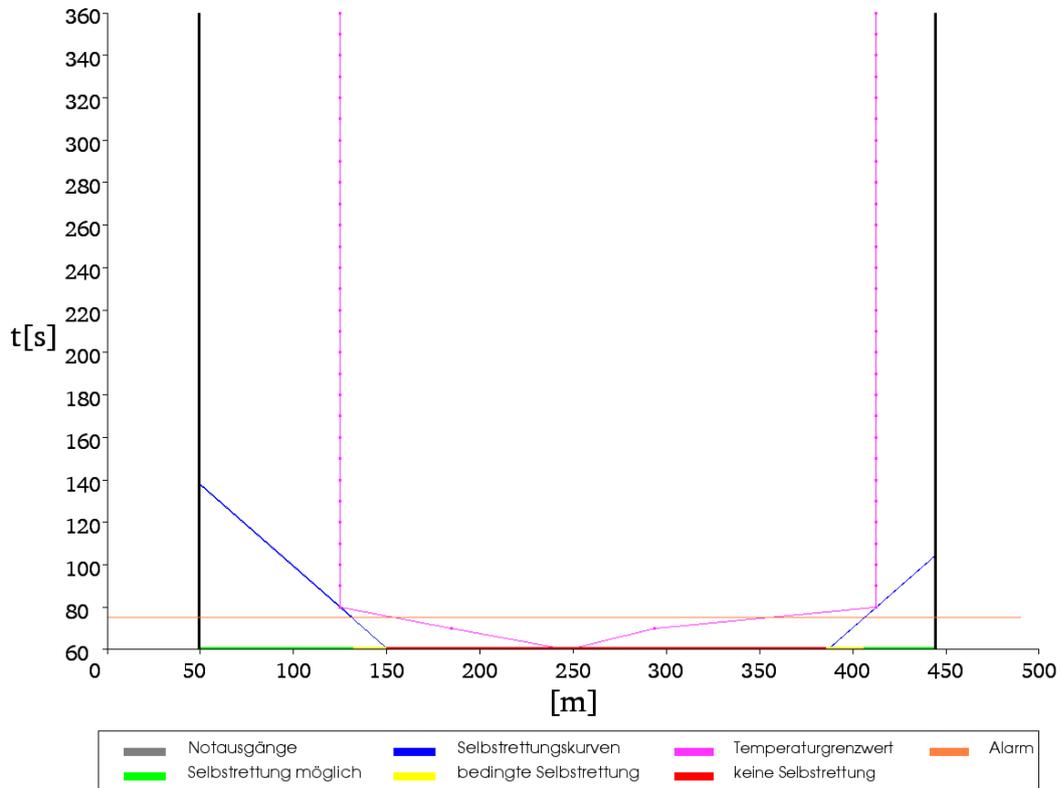


Abbildung 185: Selbststreckungsbereiche (Alarm 15 s)

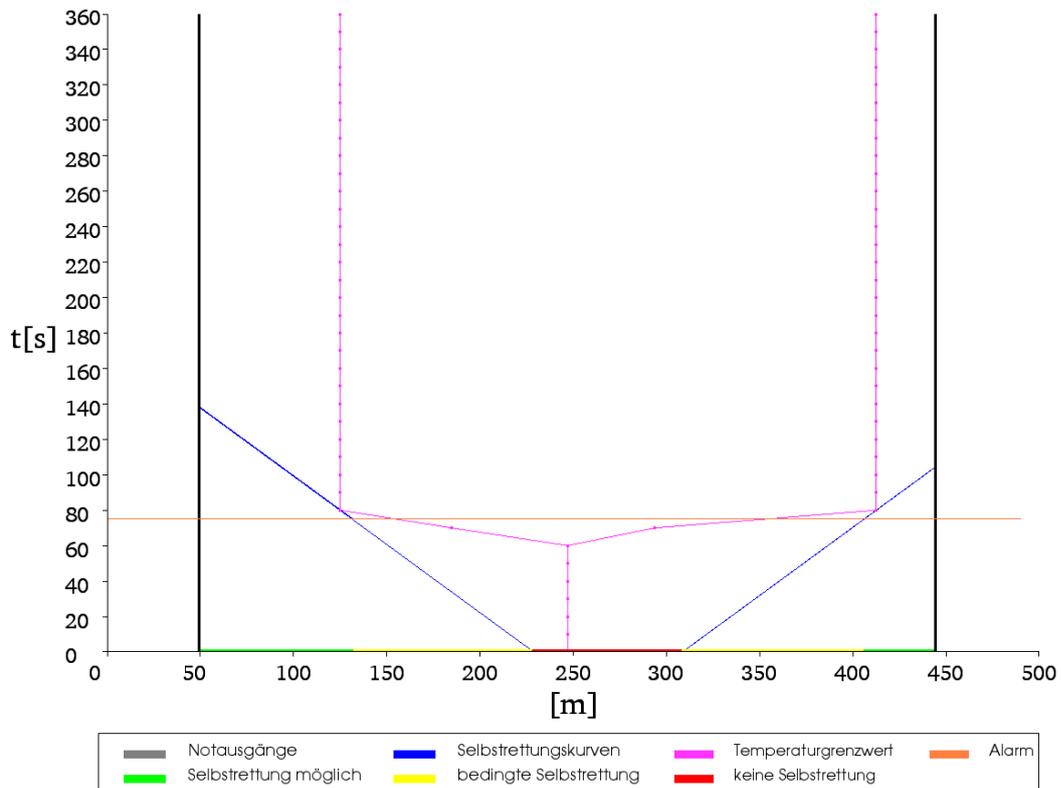


Abbildung 186: Selbststreckungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.5 Freisetzung spontan, 12 t, Stau, mit Wind

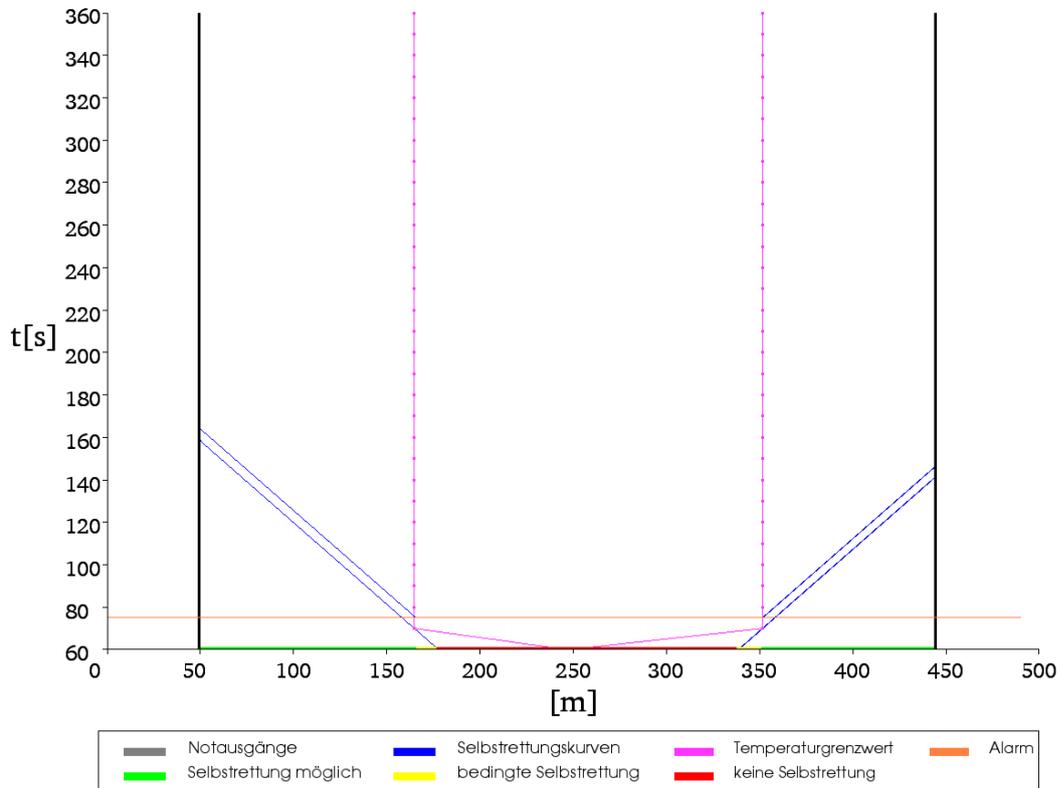


Abbildung 187: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

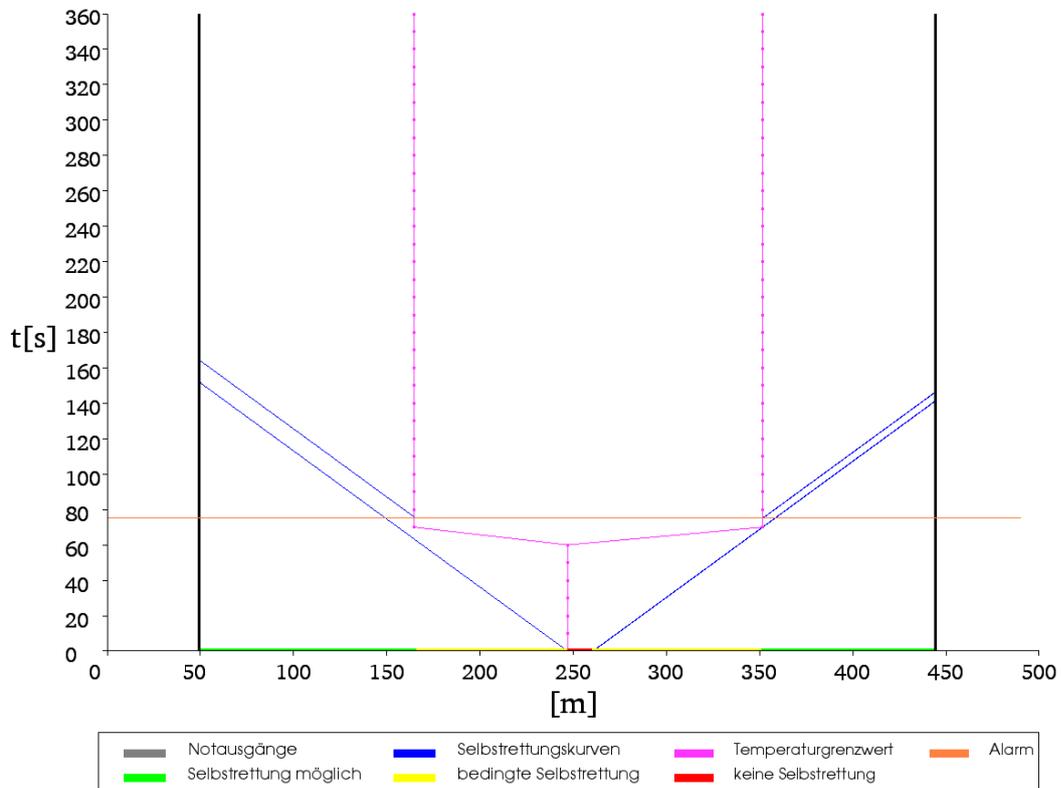


Abbildung 188: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.6 Freisetzung spontan, 1 t, Stau, mit Wind

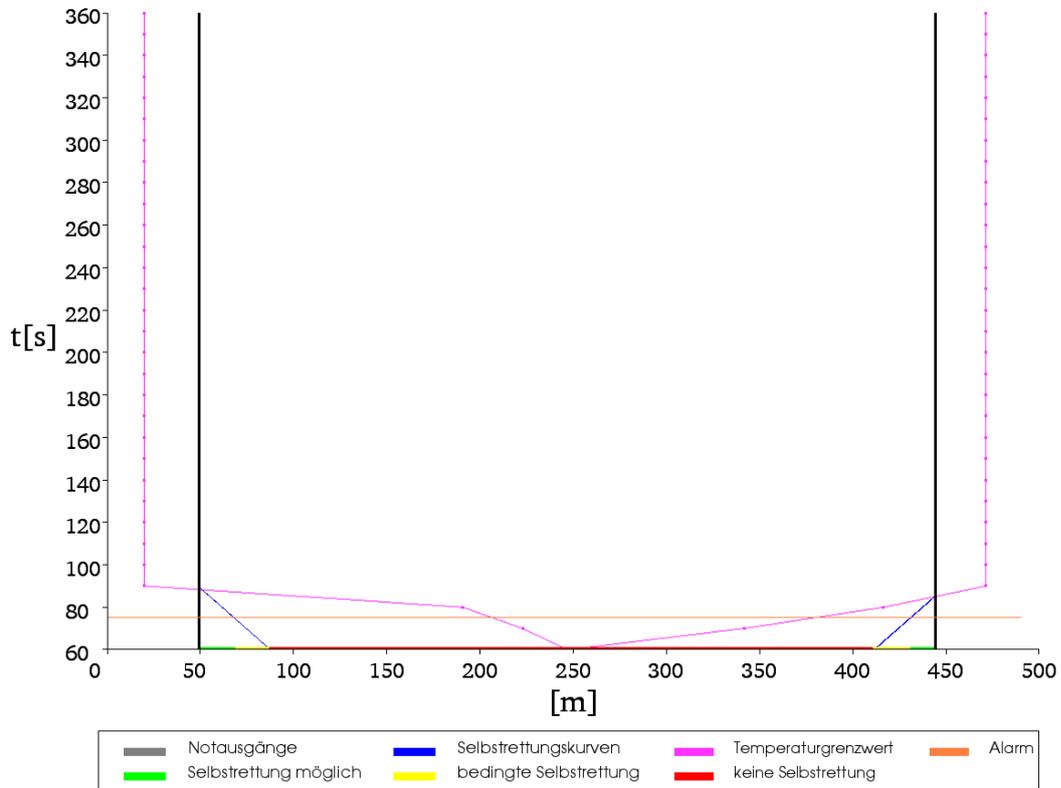


Abbildung 189: Selbststreckungsbereiche (Alarm 15 s)

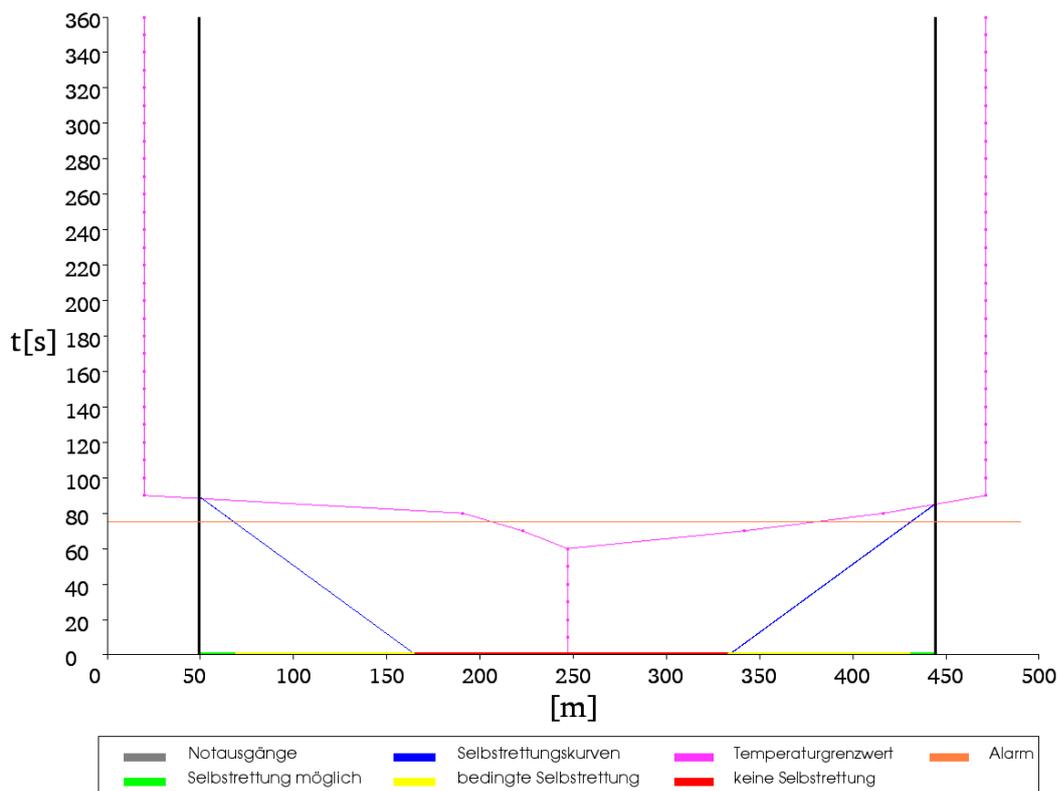


Abbildung 190: Selbststreckungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.7 Freisetzung spontan, 12 t, Stau, ohne Wind

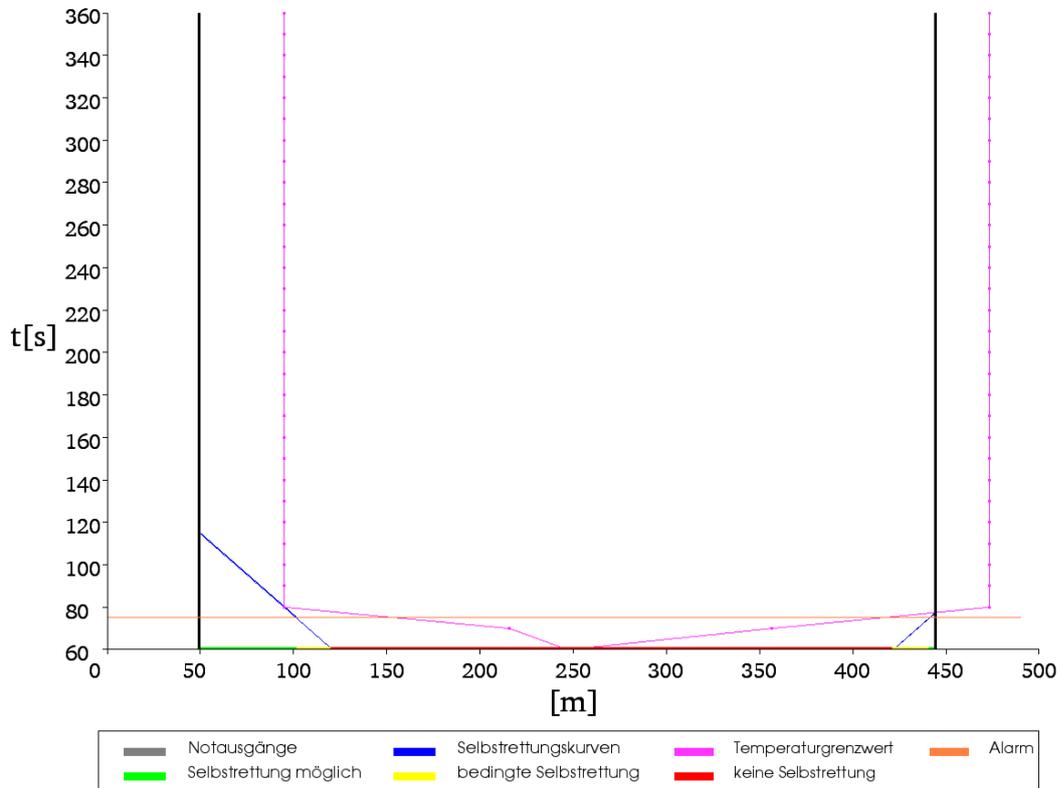


Abbildung 191: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

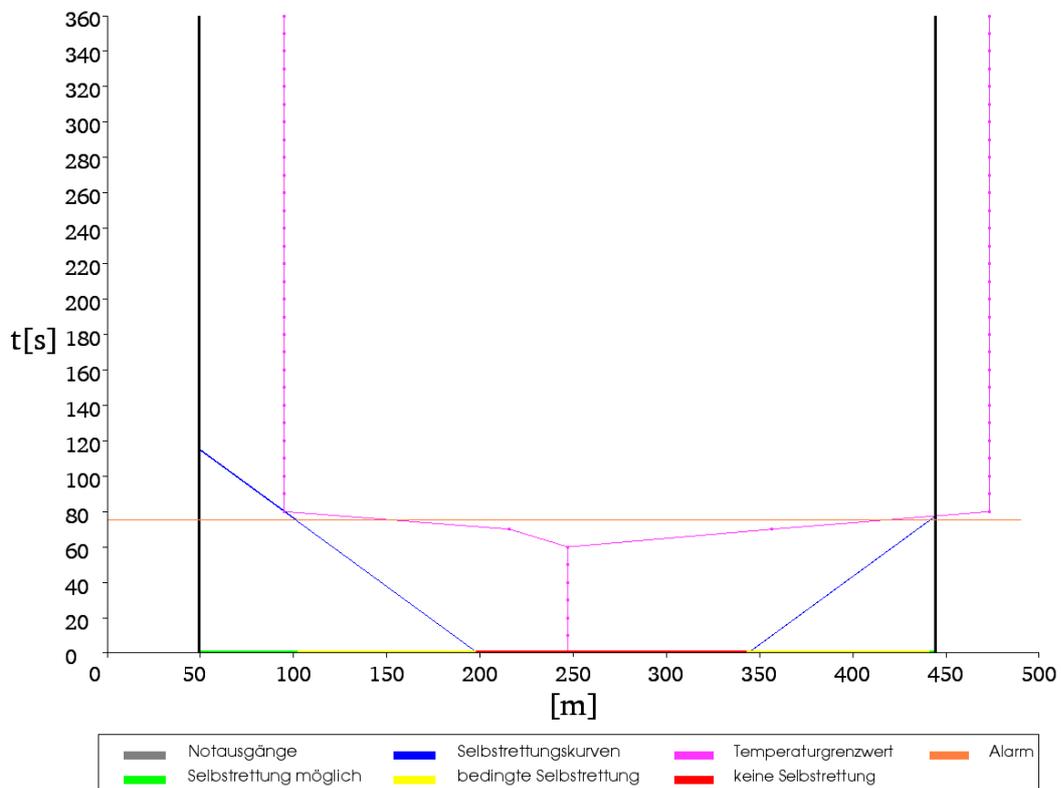


Abbildung 192: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.8 Freisetzung spontan, 1 t, Stau, ohne Wind

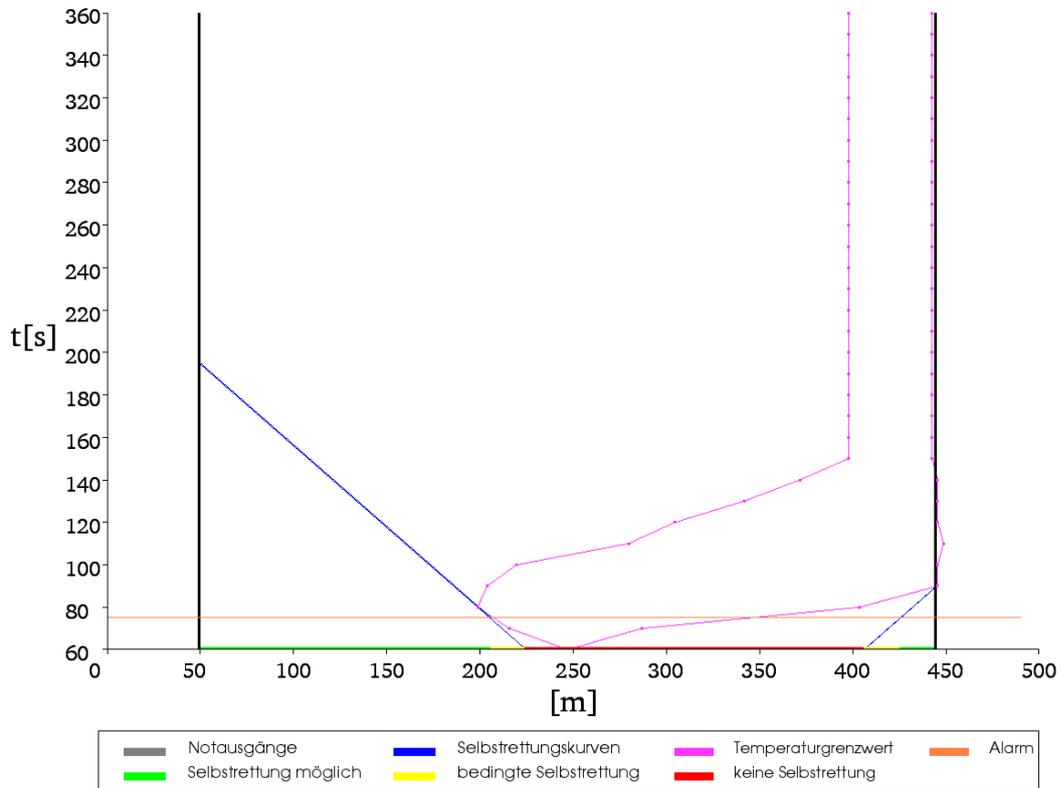


Abbildung 193: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

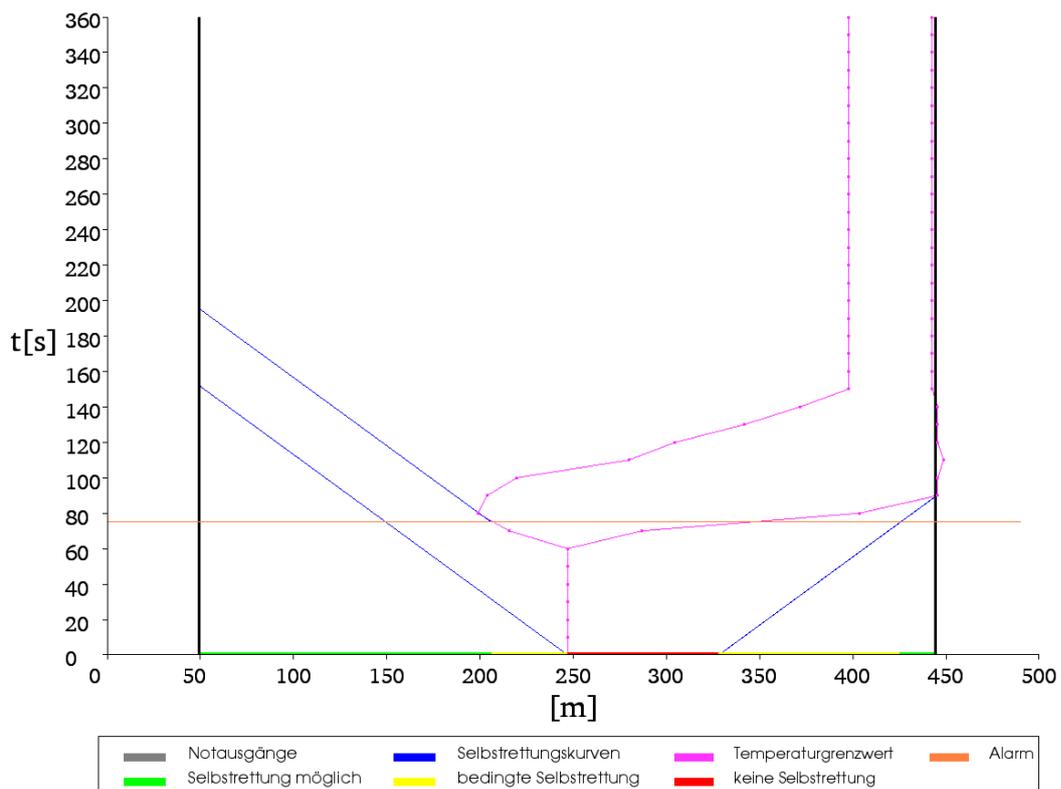


Abbildung 194: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.9 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, mit Wind

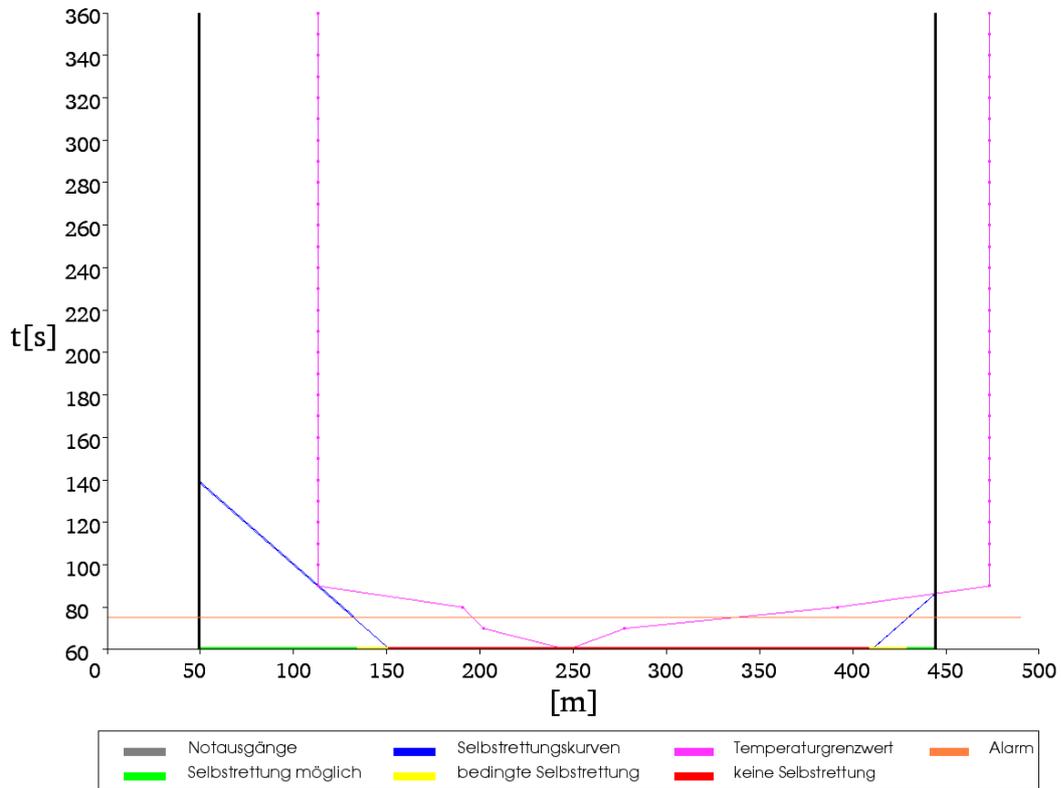


Abbildung 195: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

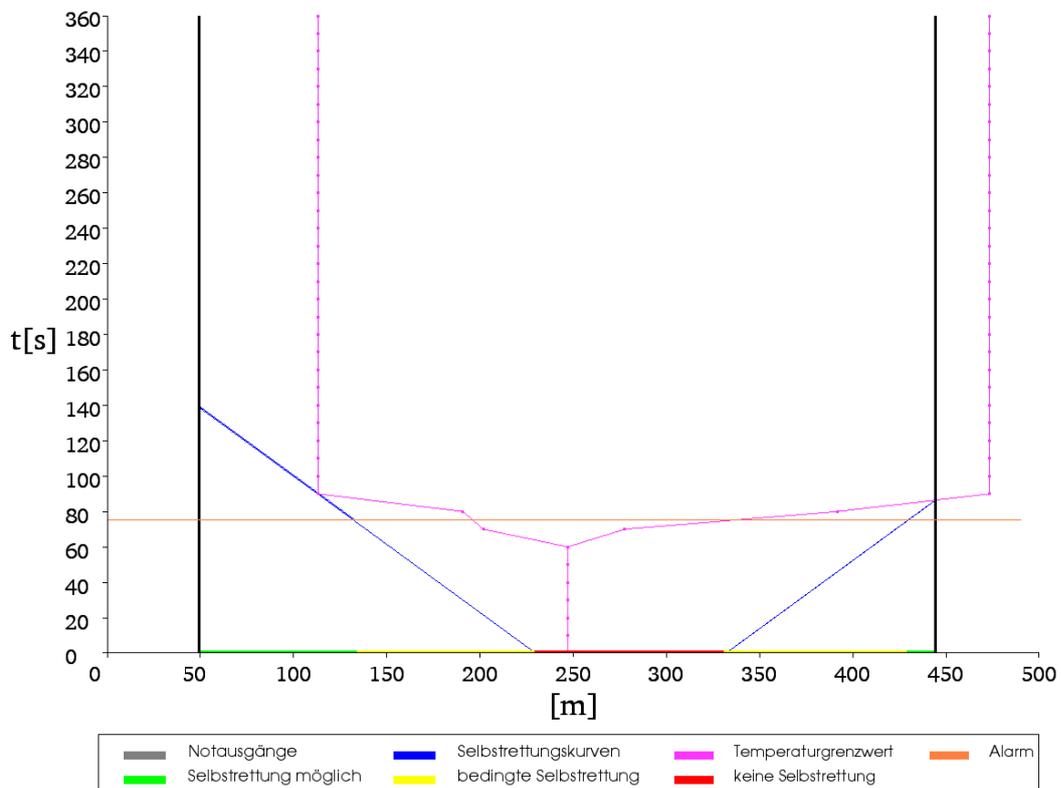


Abbildung 196: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.10 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, mit Wind

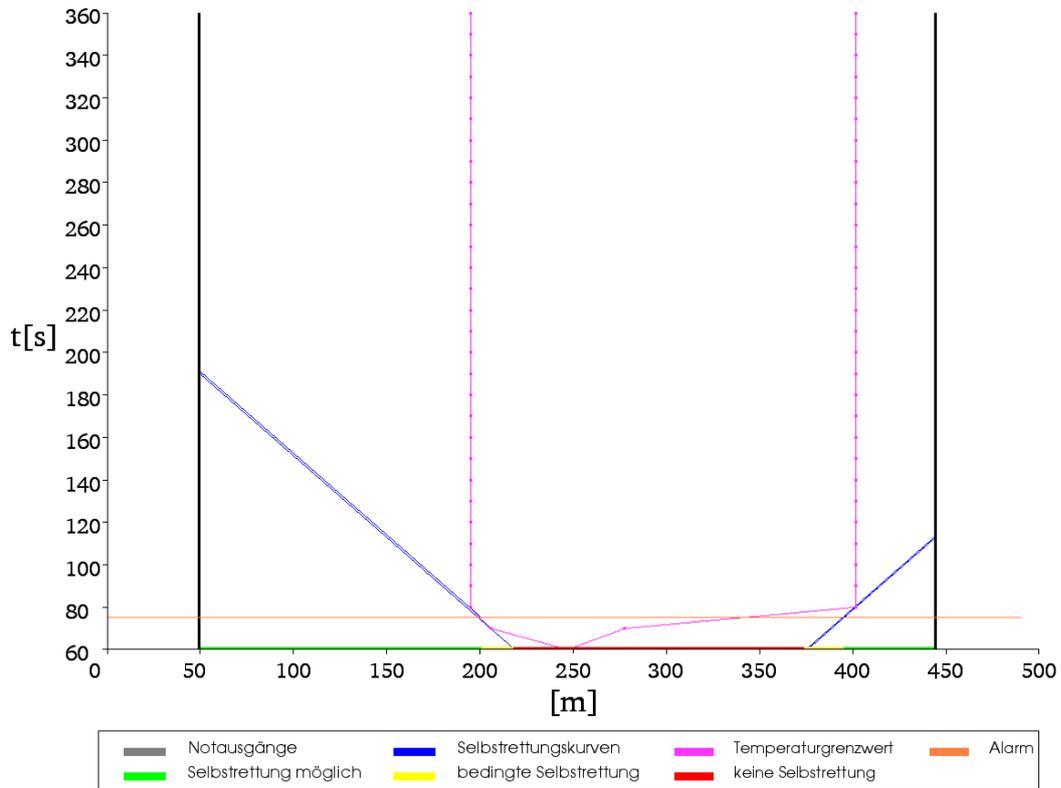


Abbildung 197: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

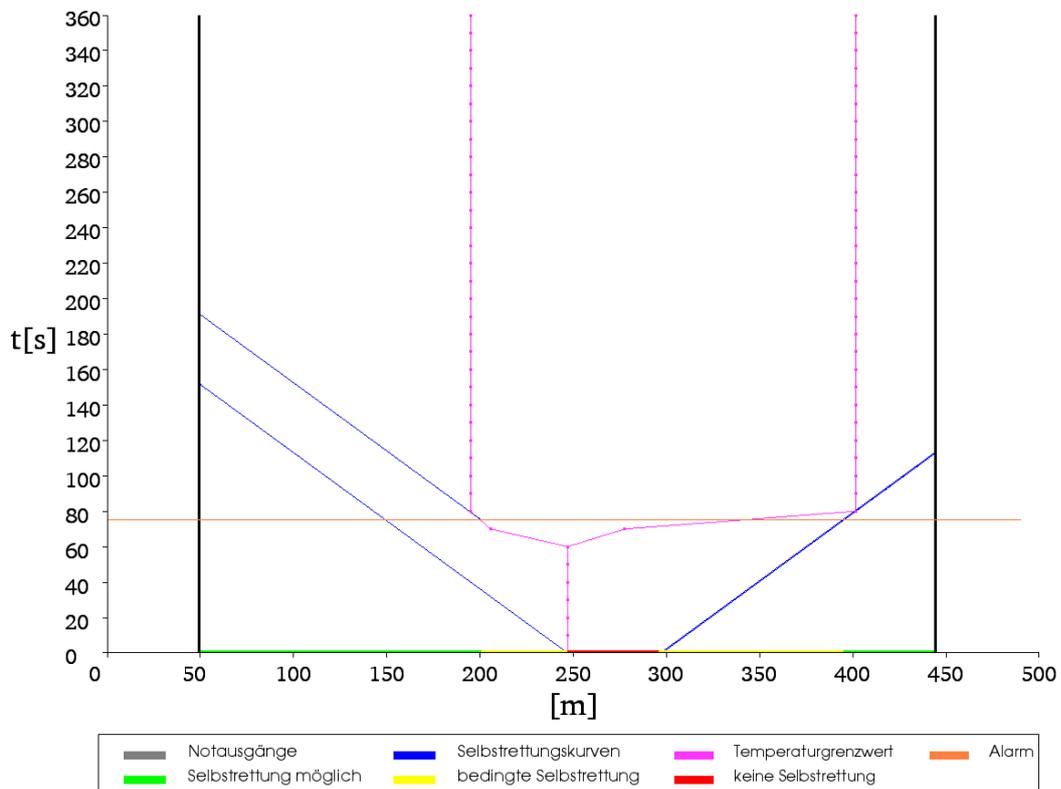


Abbildung 198: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.11 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, freier Verkehr, ohne Wind

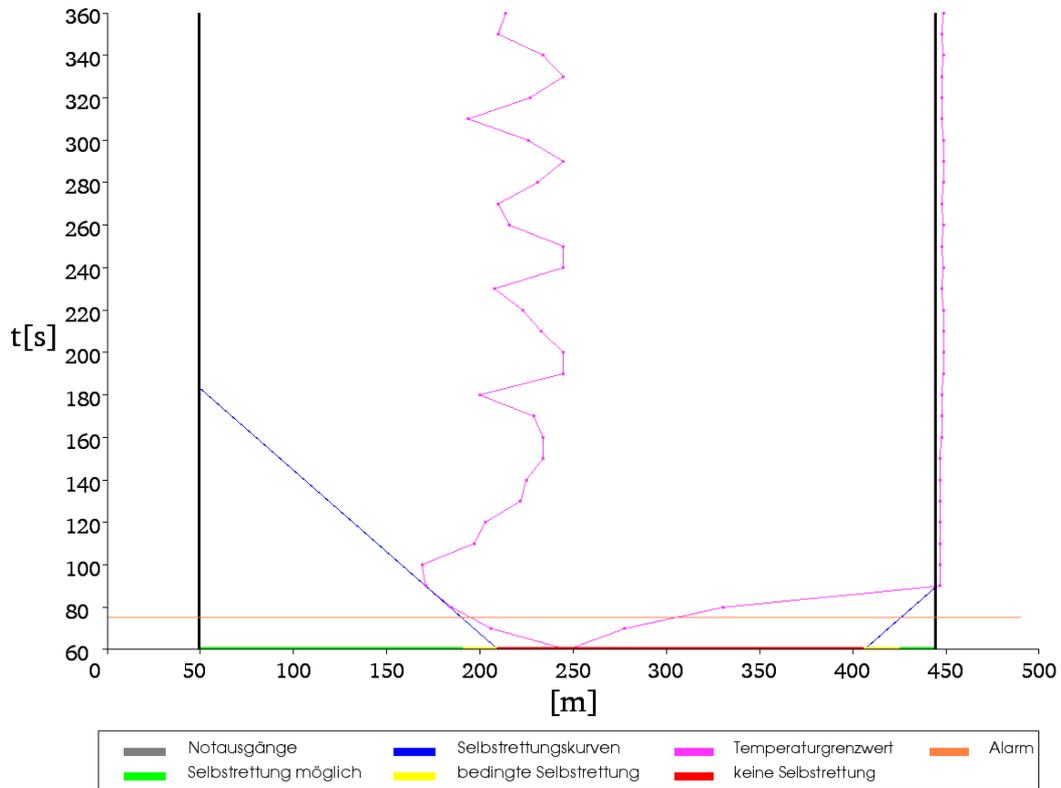


Abbildung 199: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

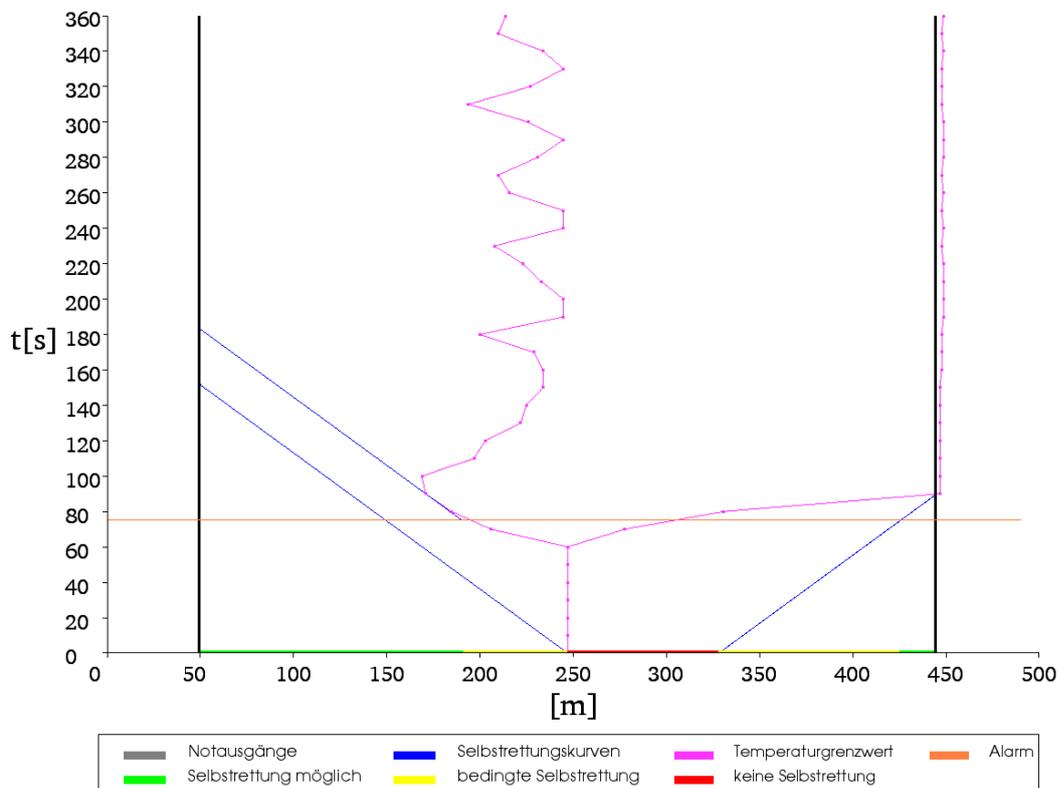


Abbildung 200: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.12 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, freier Verkehr, ohne Wind

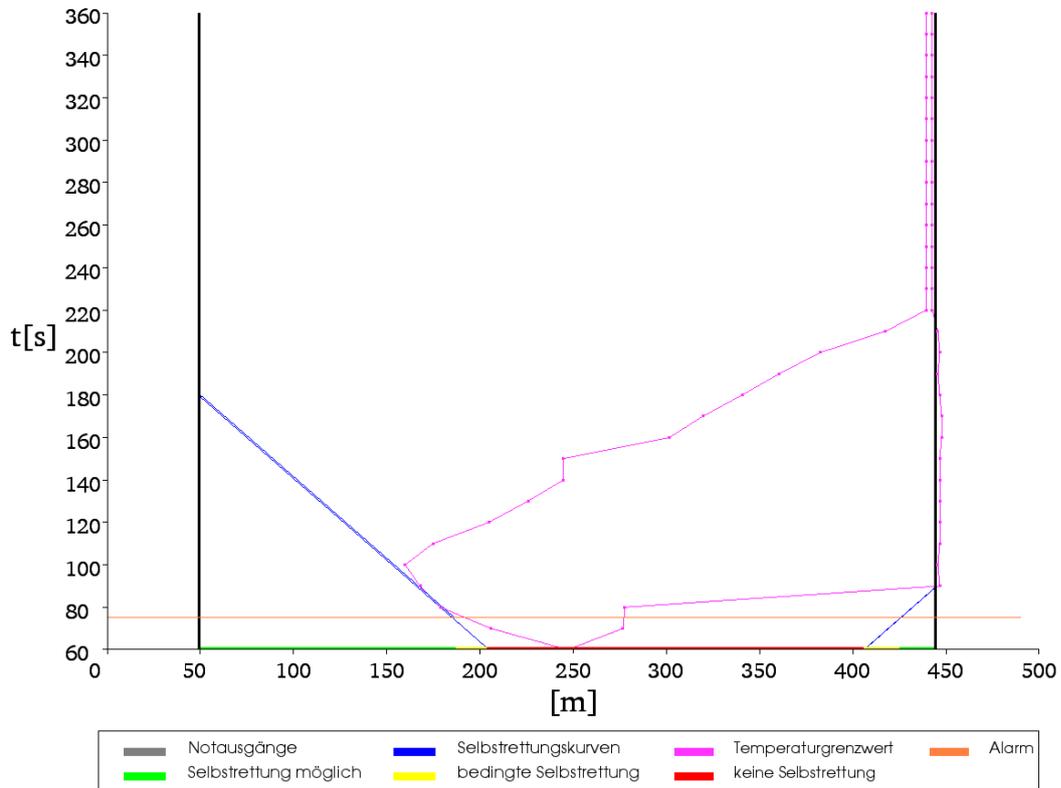


Abbildung 201: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

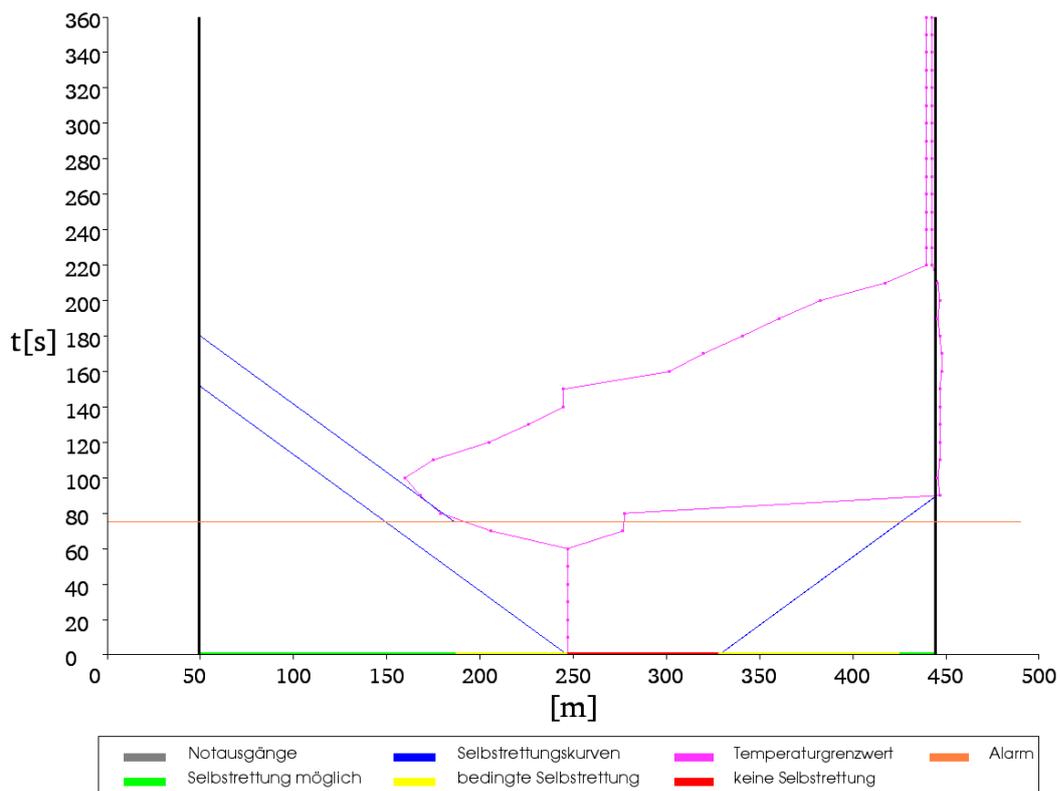


Abbildung 202: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.13 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, mit Wind

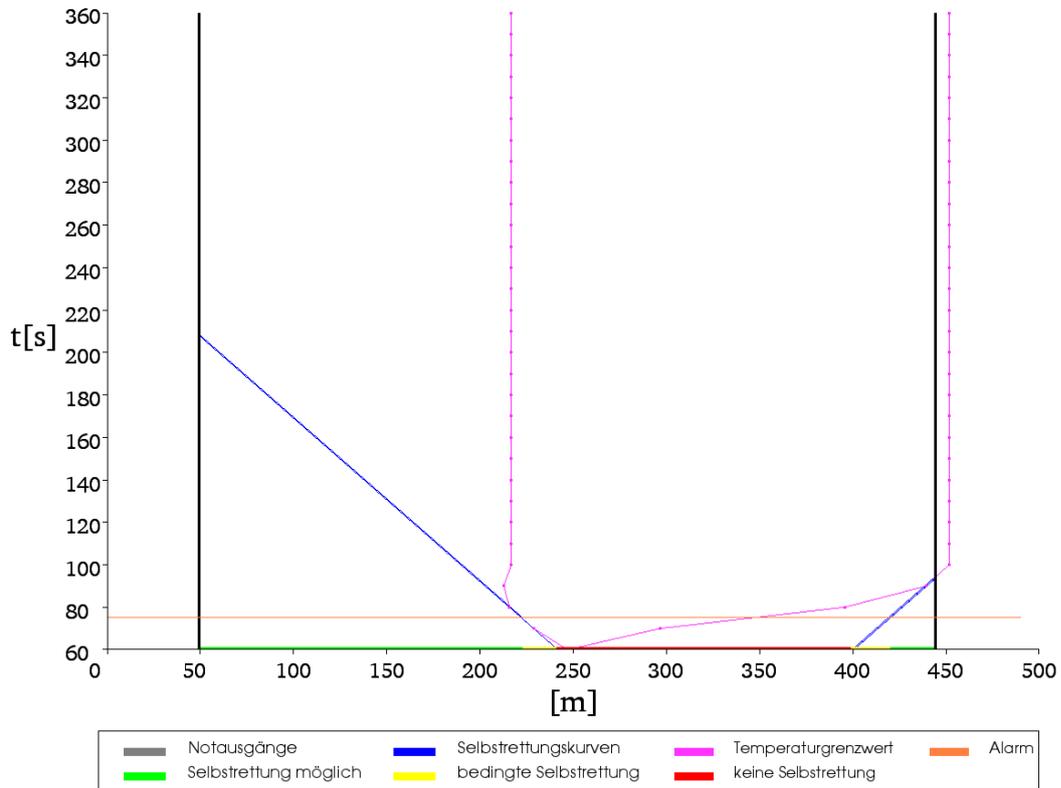


Abbildung 203: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

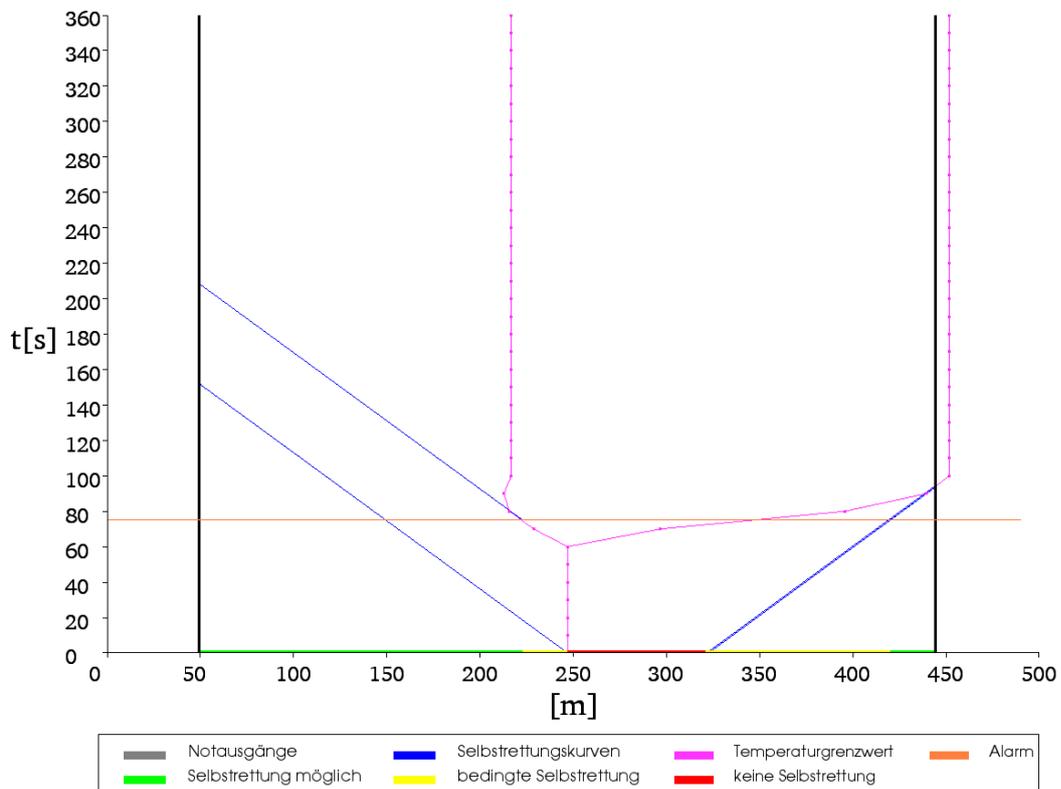


Abbildung 204: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.14 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, mit Wind

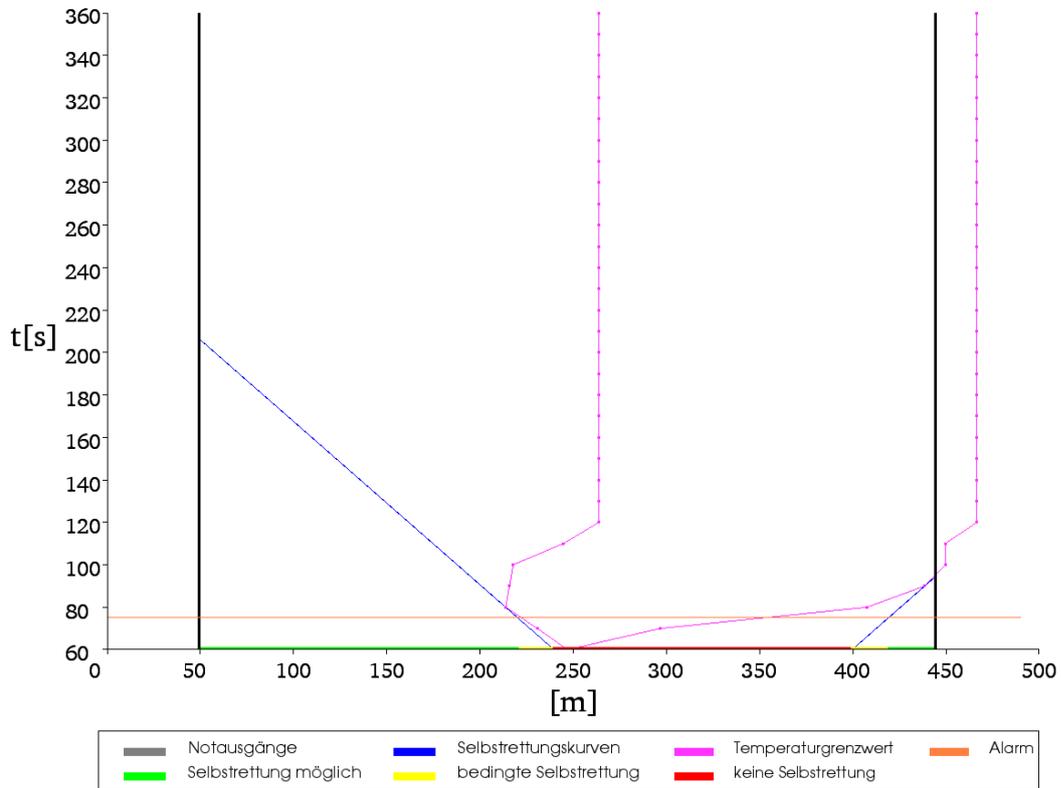


Abbildung 205: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

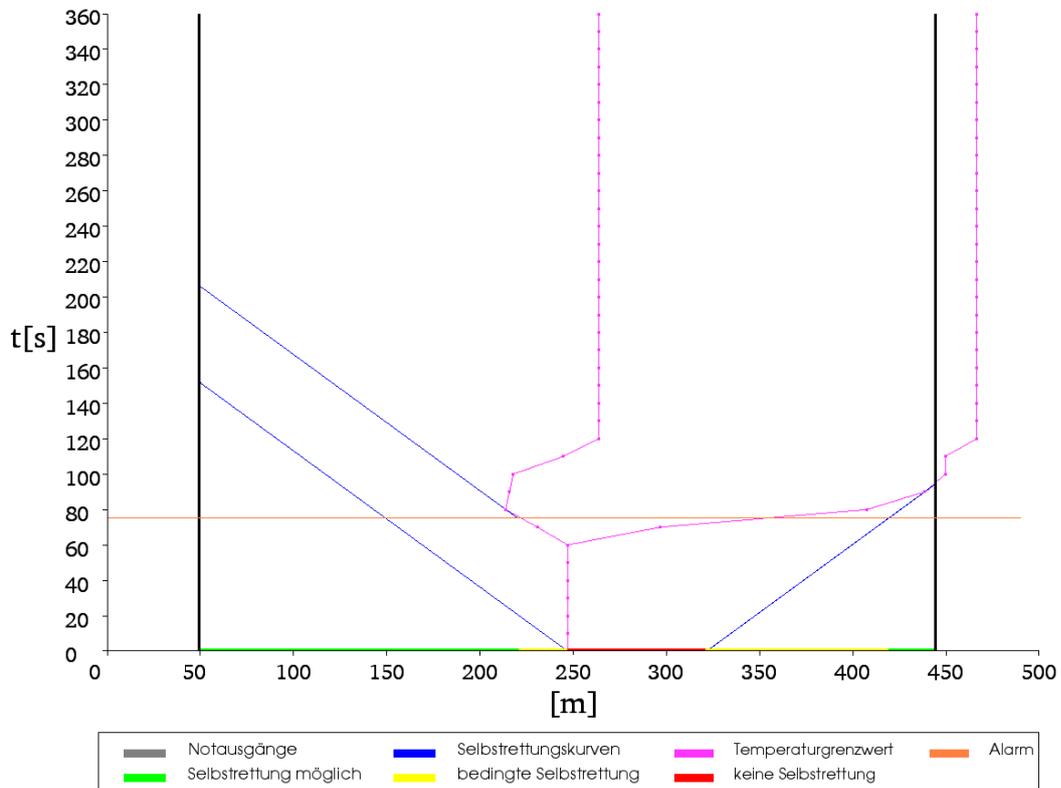


Abbildung 206: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.15 Freisetzung kontinuierlich, 12 t, Stau, ohne Wind

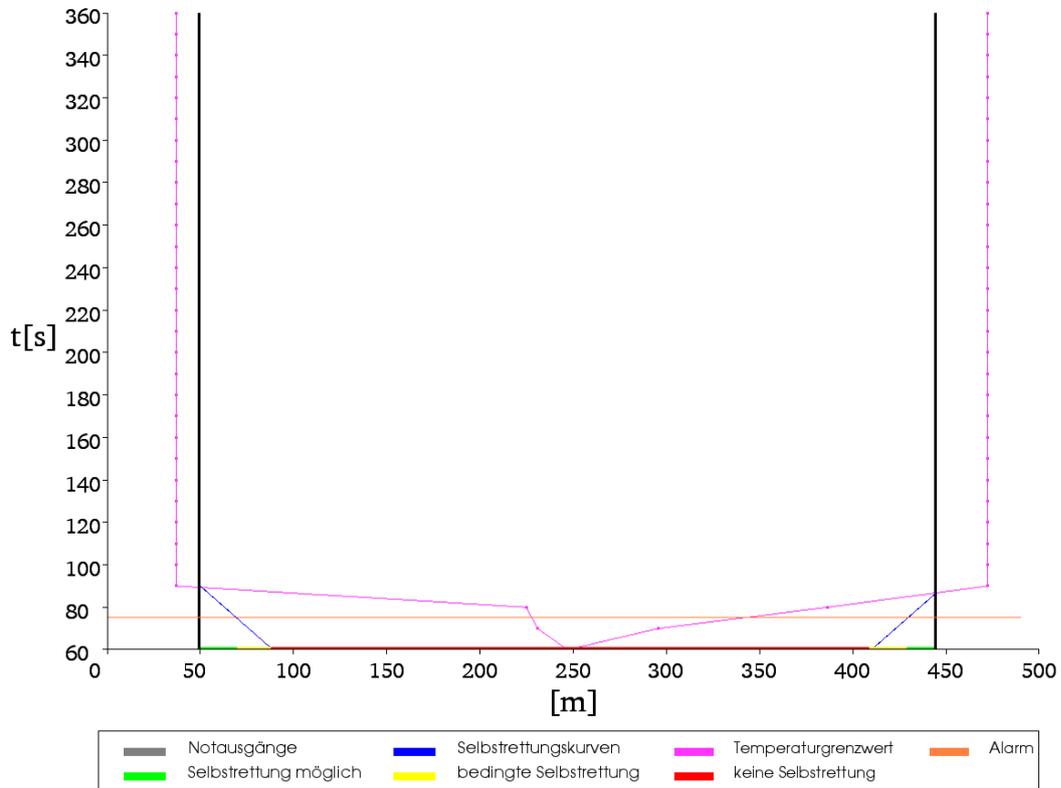


Abbildung 207: Selbststreckungsbereiche (Alarm 15 s)

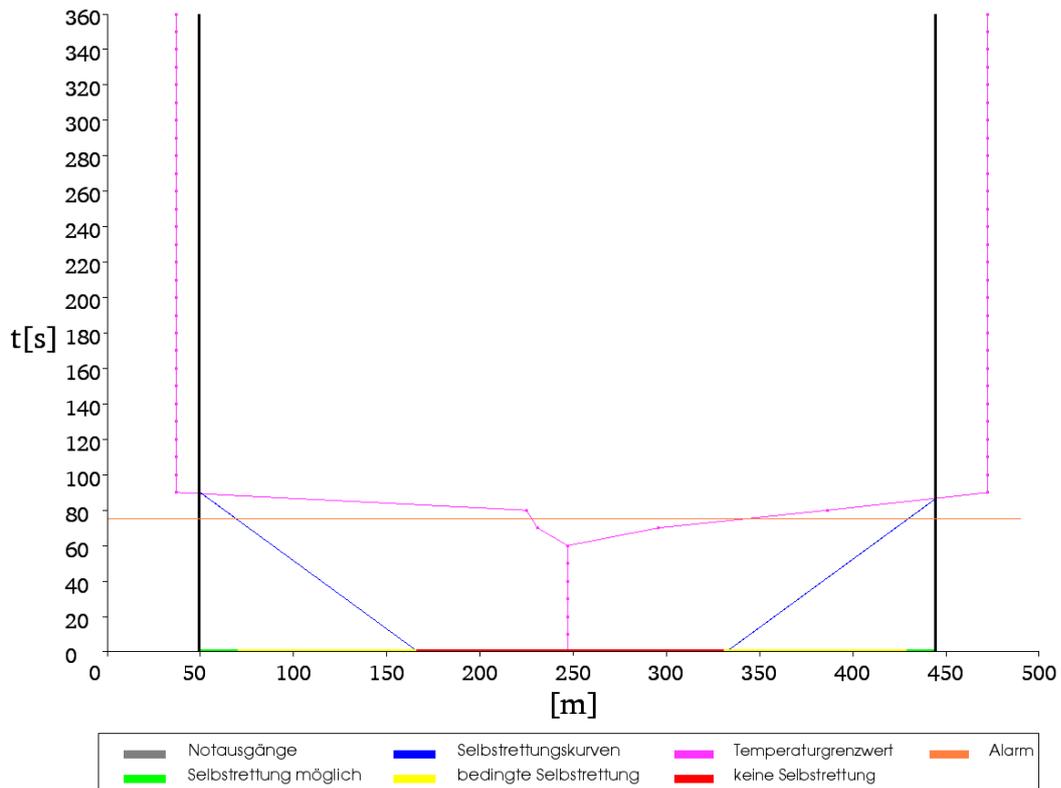


Abbildung 208: Selbststreckungsbereiche (verzögerte Zündung)

### 2.2.16 Freisetzung kontinuierlich, 1 t, Stau, ohne Wind

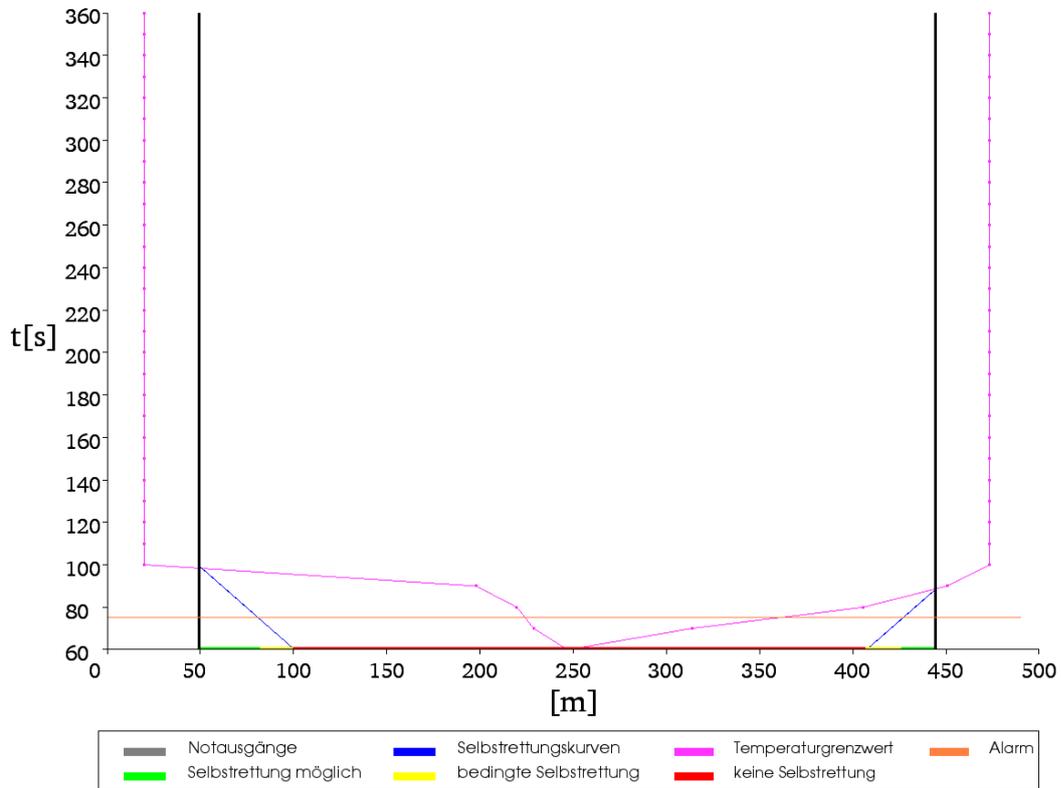


Abbildung 209: Selbstrettungsbereiche (Alarm 15 s)

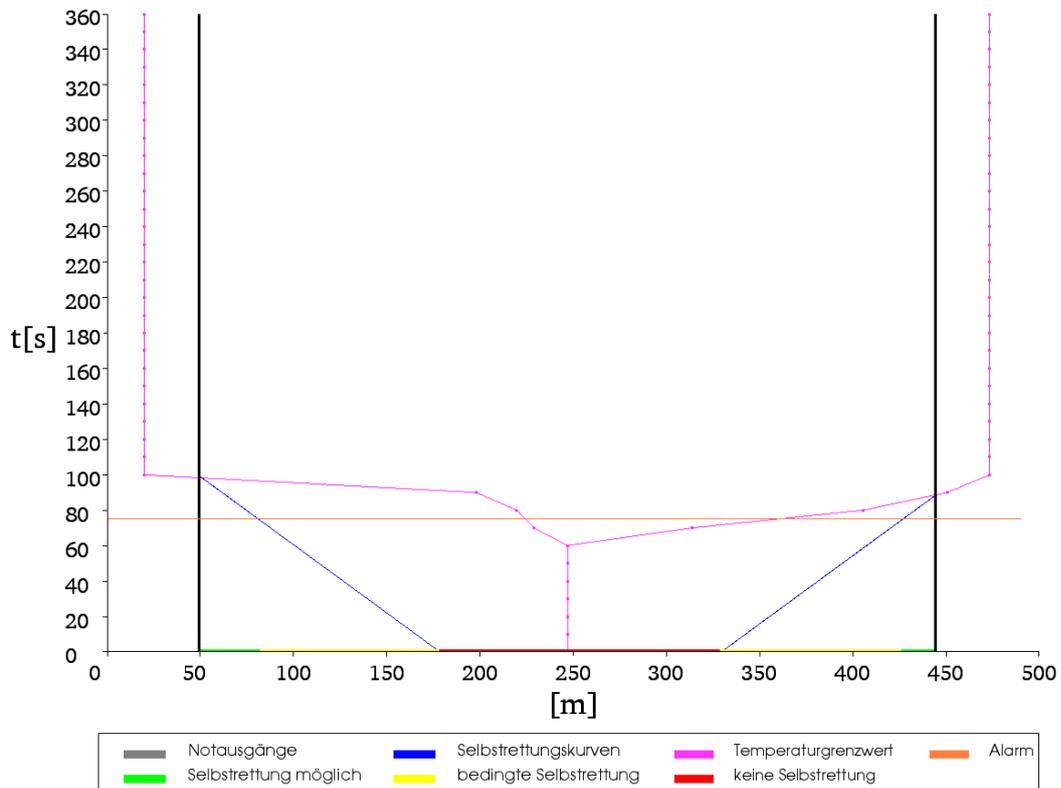


Abbildung 210: Selbstrettungsbereiche (verzögerte Zündung)

## 2.3 Selbstrettungsbereiche Leitstoff Chlor

### 2.3.1 Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, mit Wind

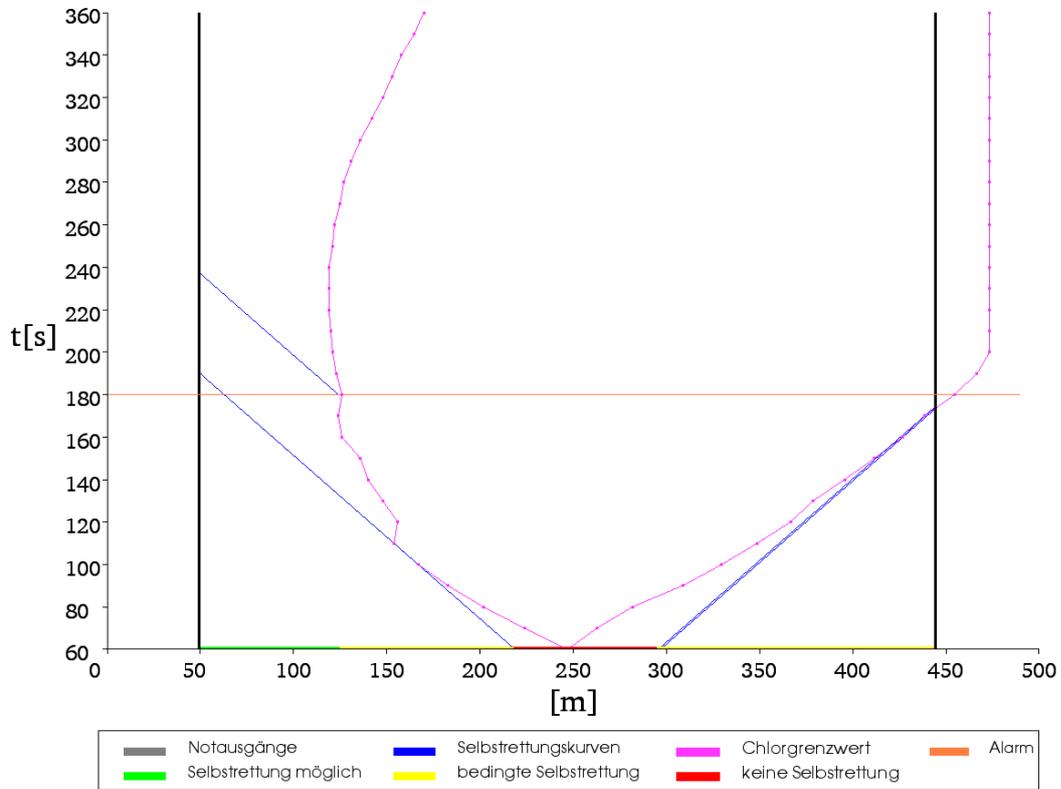


Abbildung 211: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.2 Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind

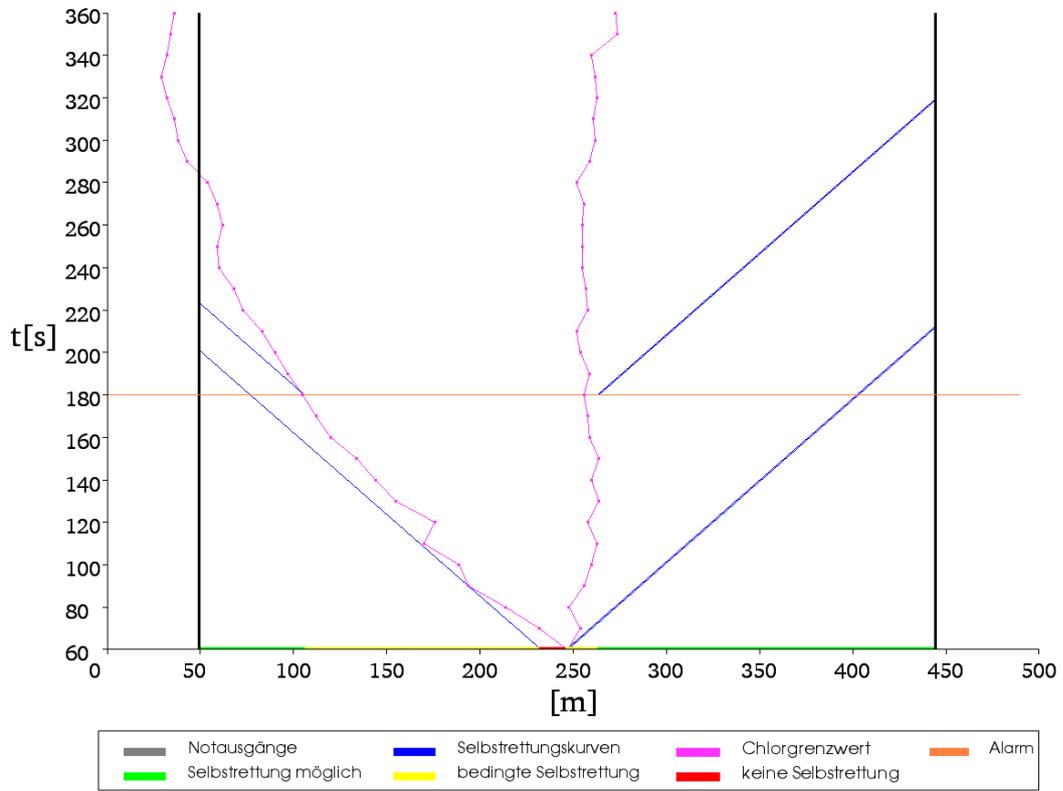


Abbildung 212: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.3 Freisetzung spontan, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind

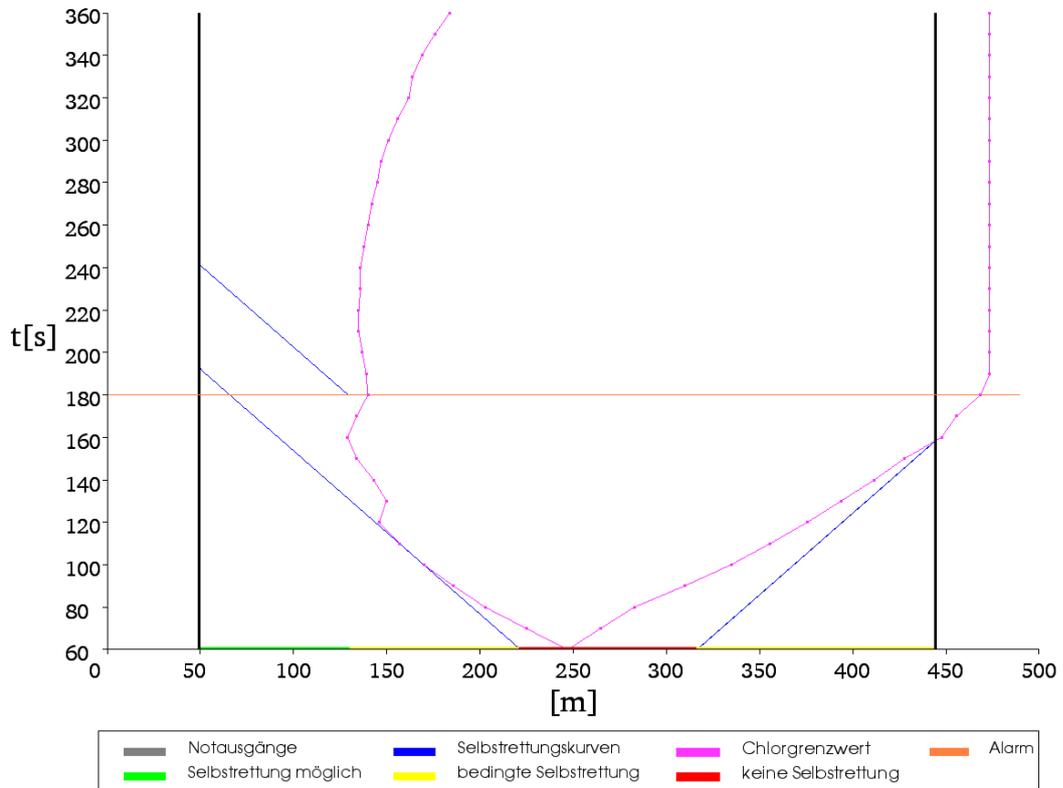


Abbildung 213: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.4 Freisetzung spontan, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind

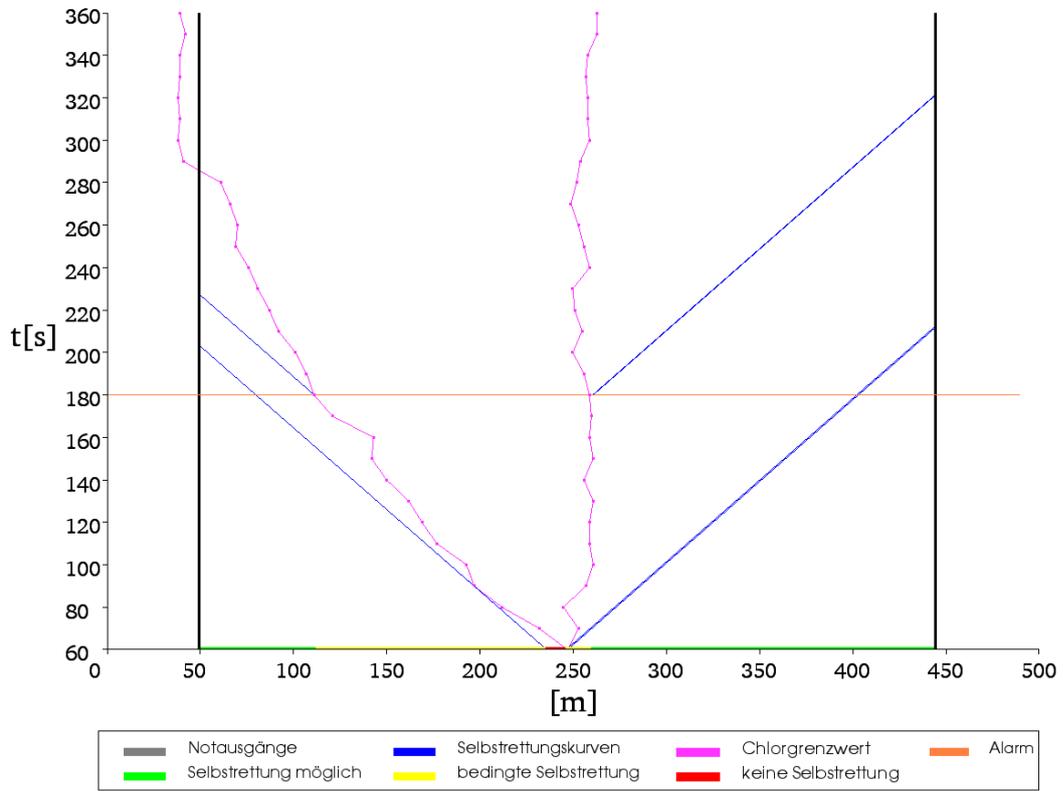


Abbildung 214: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.5 Freisetzung spontan, 4 t, Stau, mit Wind

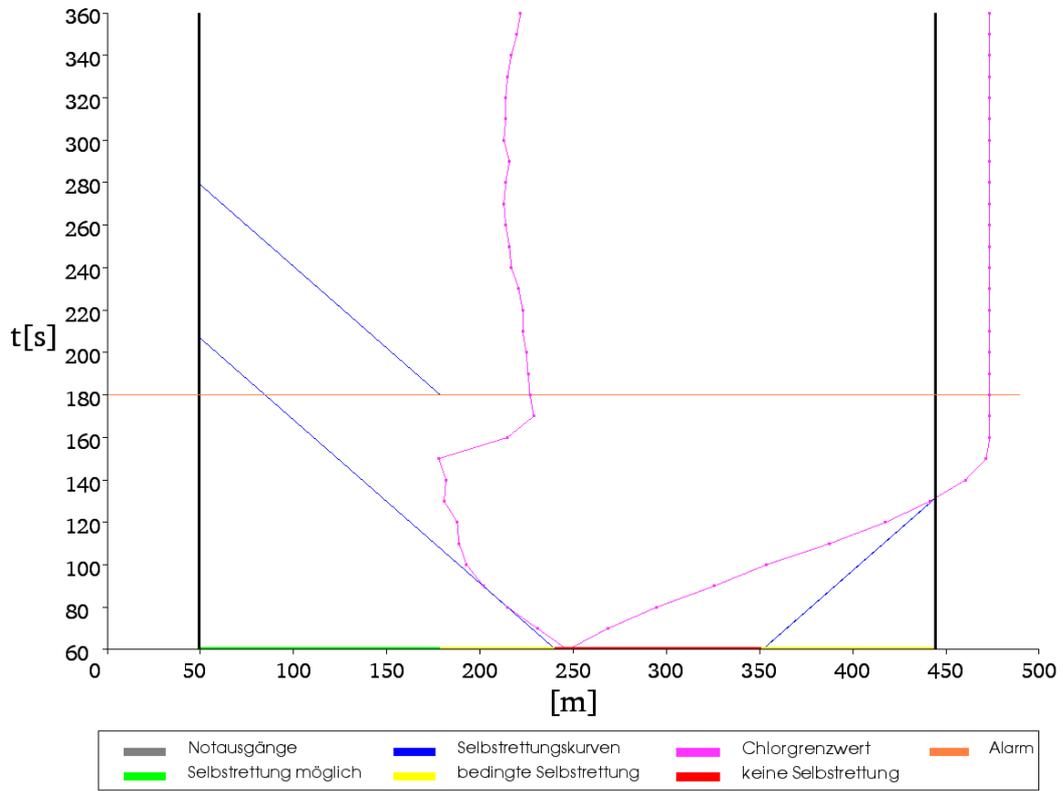


Abbildung 215: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.6 Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, mit Wind

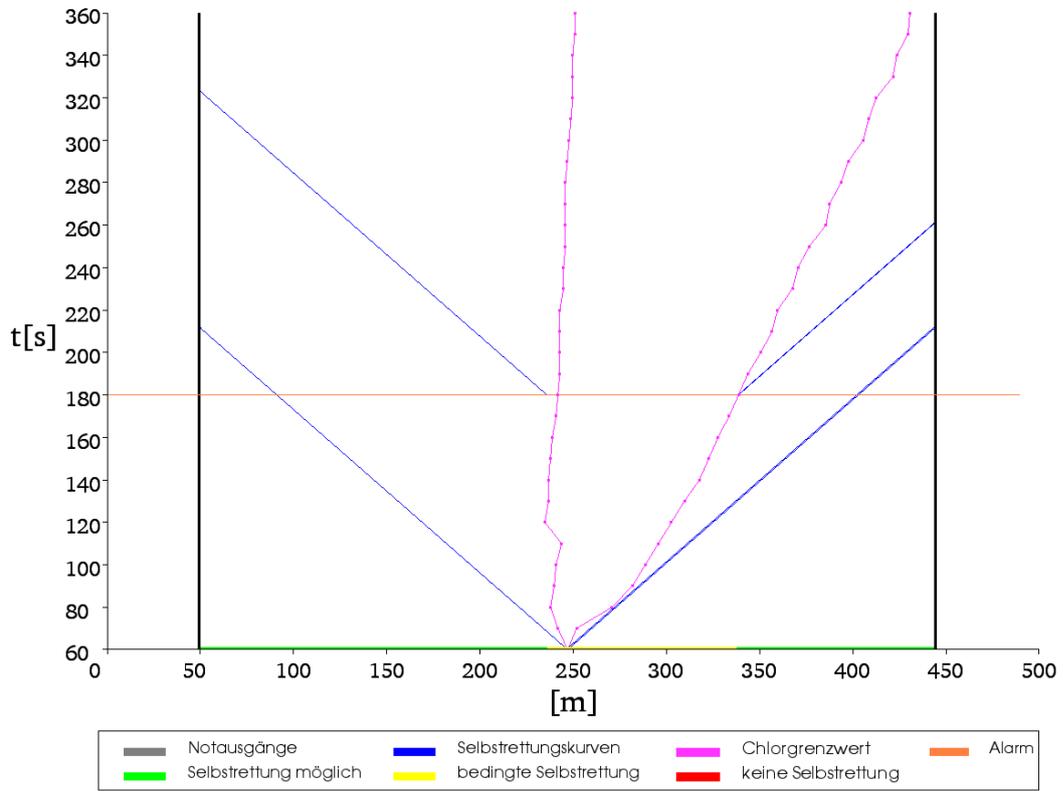


Abbildung 216: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.7 Freisetzung spontan, 4 t, Stau, ohne Wind

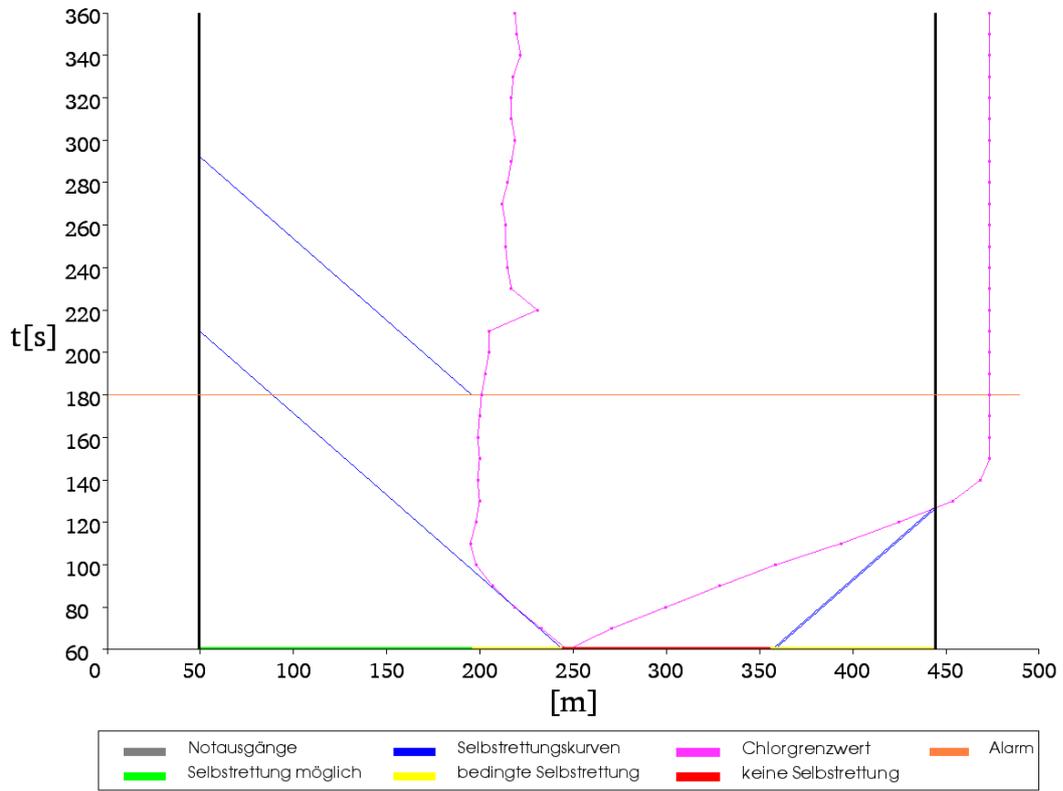


Abbildung 217: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.8 Freisetzung spontan, 50 kg, Stau, ohne Wind

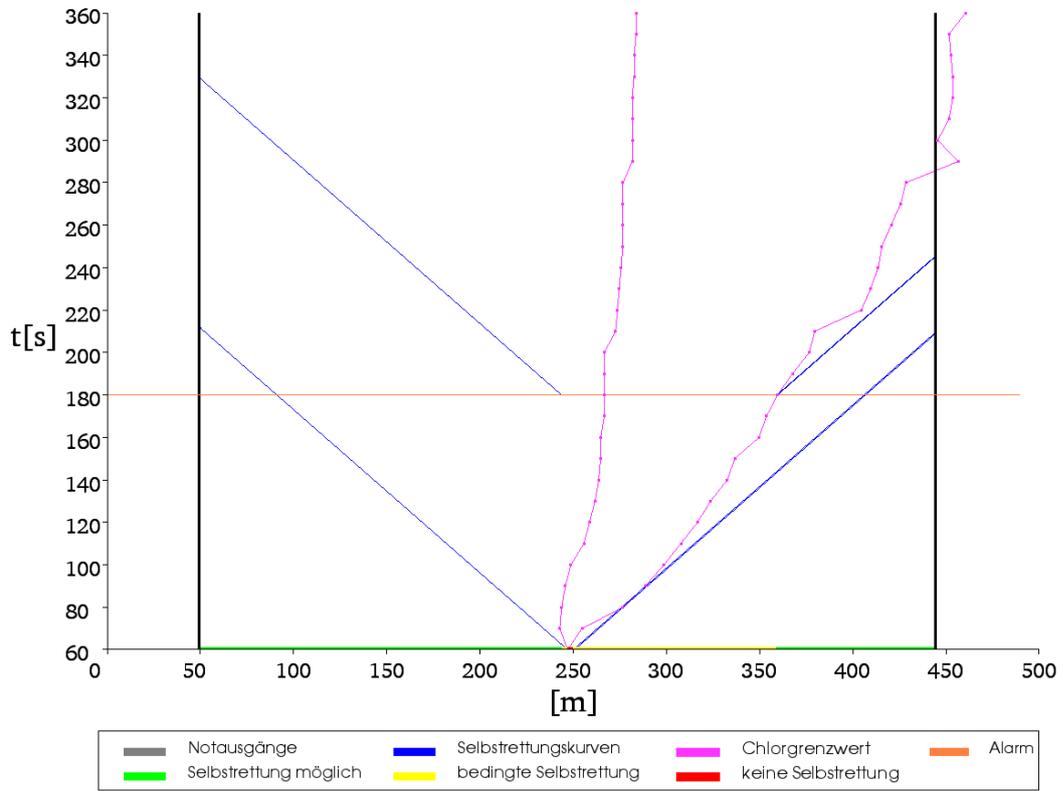


Abbildung 218: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.9 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, mit Wind

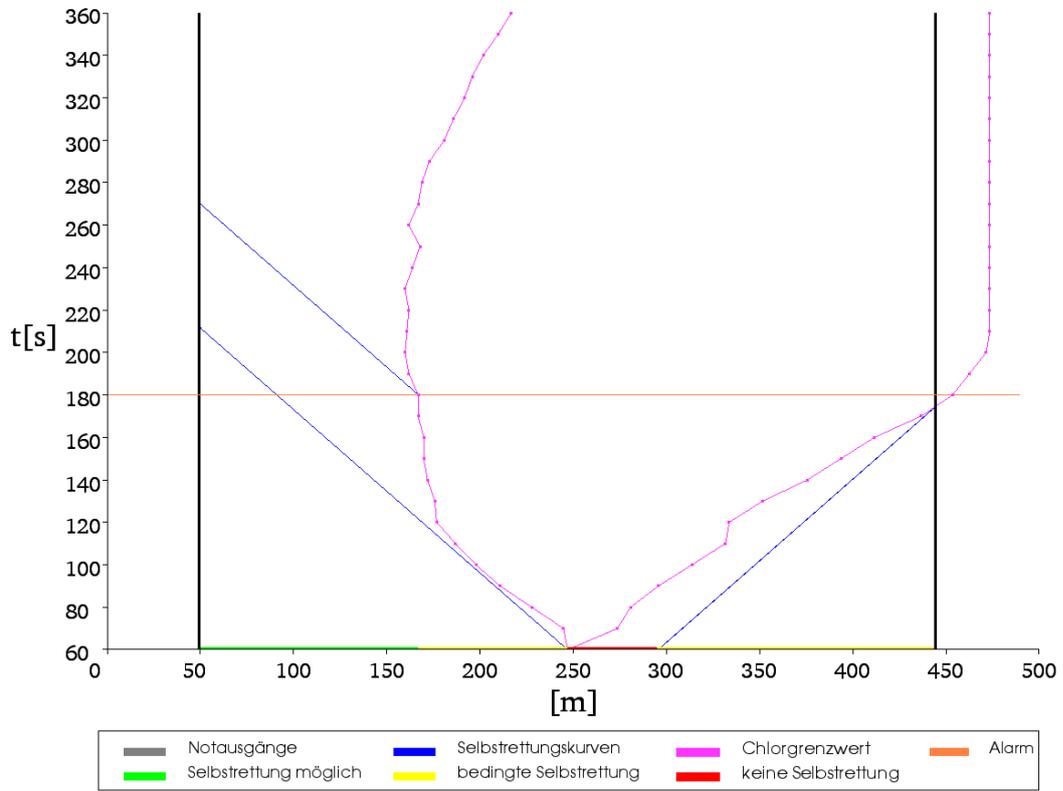


Abbildung 219: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.10 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, mit Wind

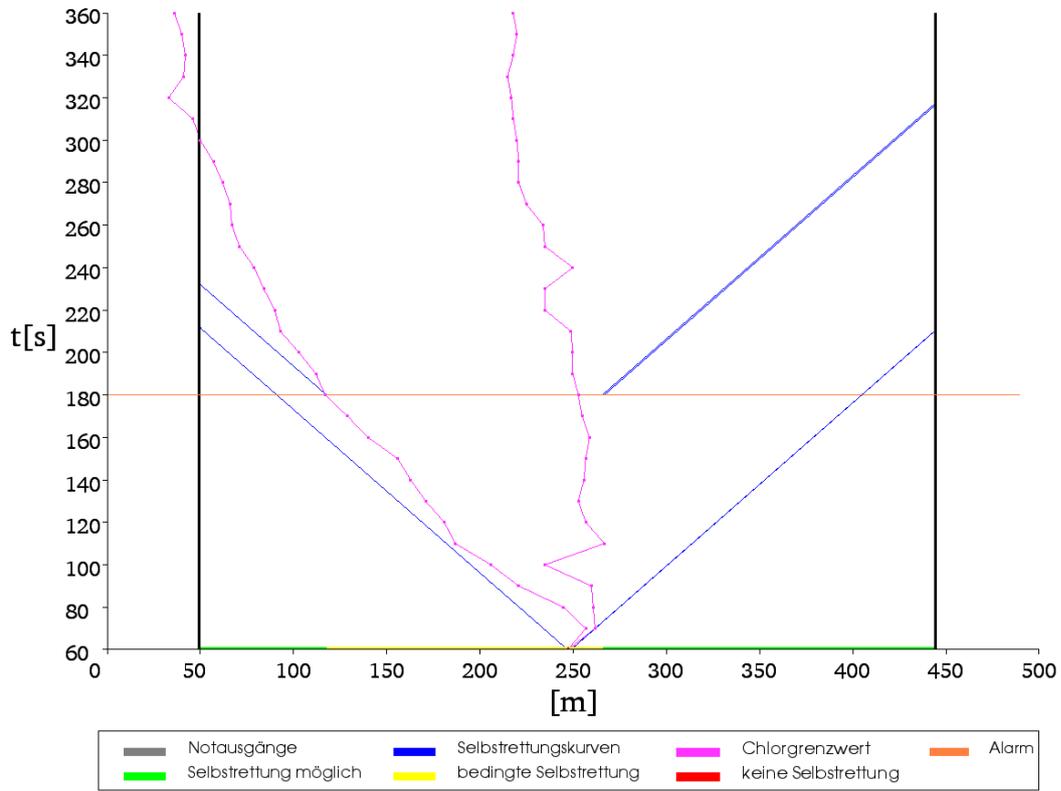


Abbildung 220: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.11 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, freier Verkehr, ohne Wind

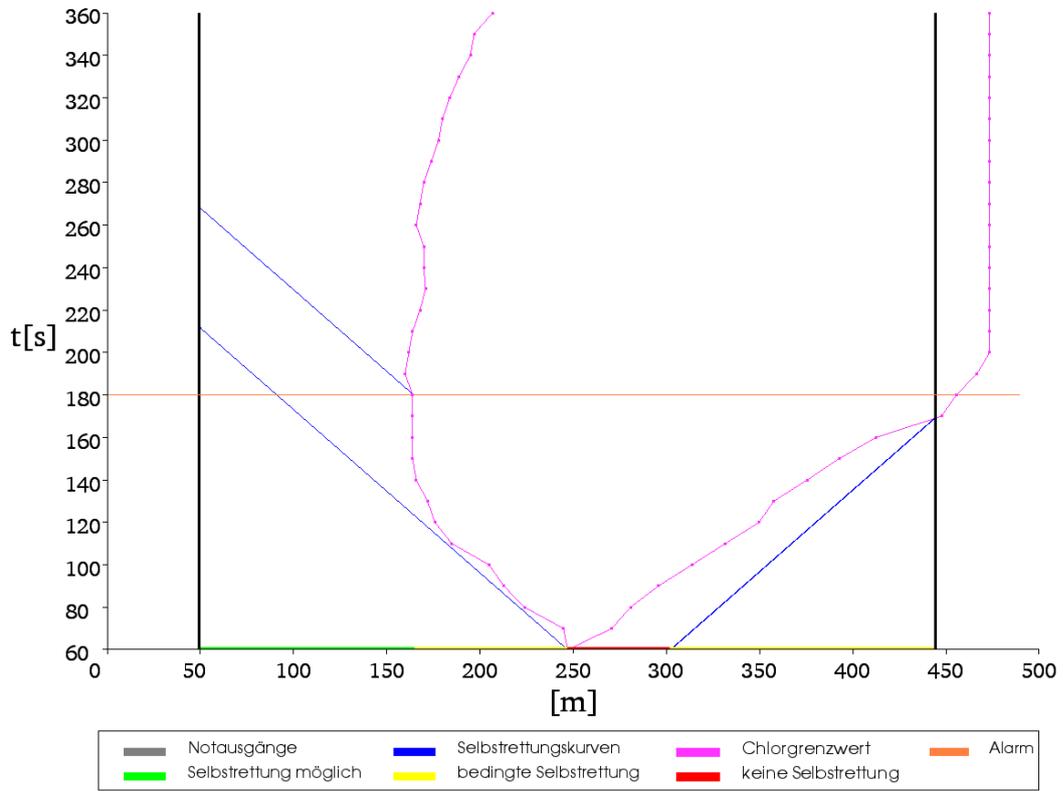


Abbildung 221: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.12 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, freier Verkehr, ohne Wind

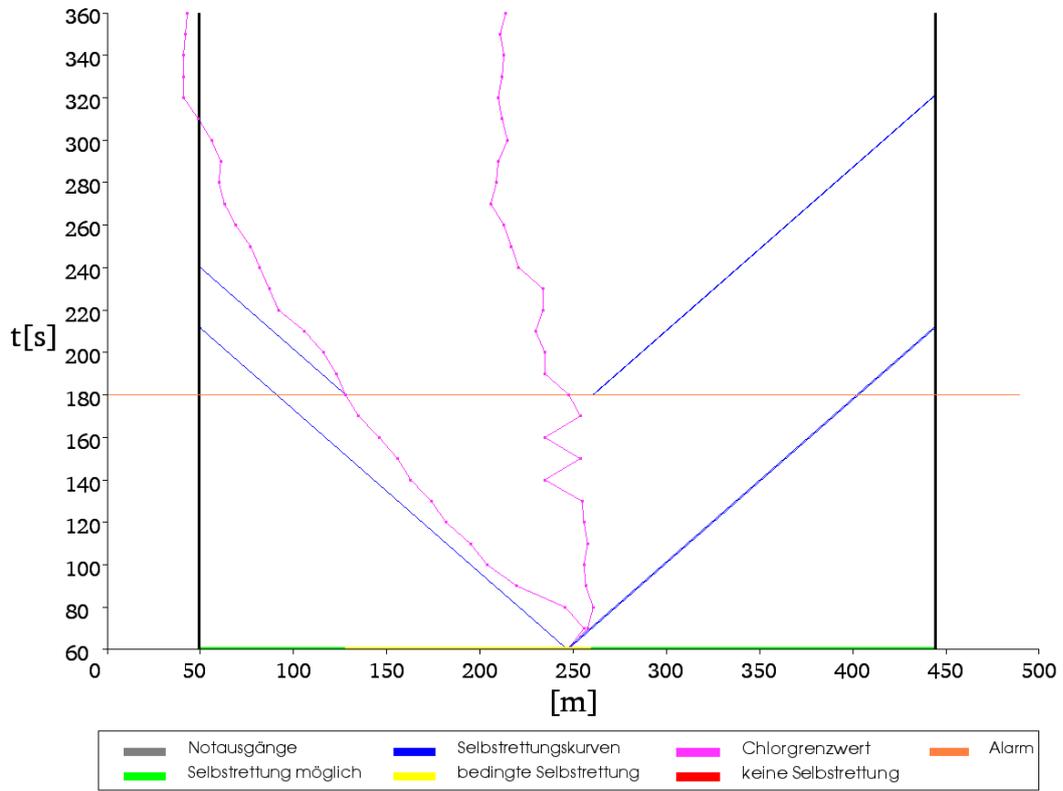


Abbildung 222: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.13 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, mit Wind

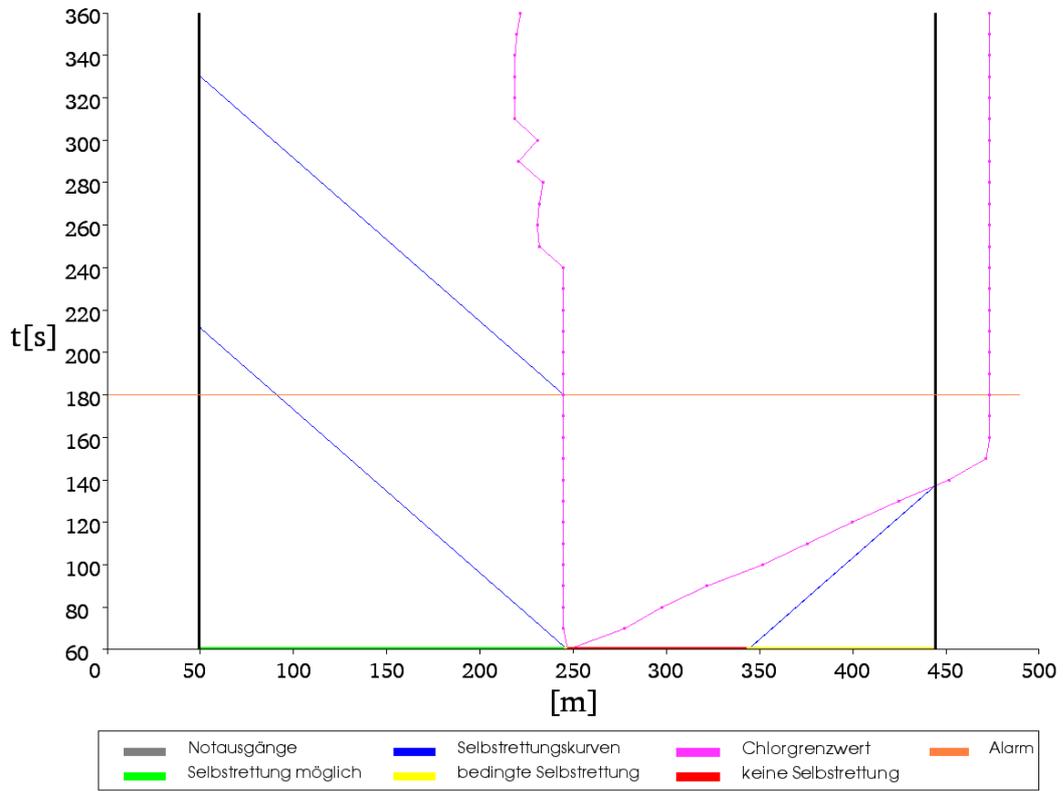


Abbildung 223: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)



### 2.3.15 Freisetzung kontinuierlich, 4 t, Stau, ohne Wind

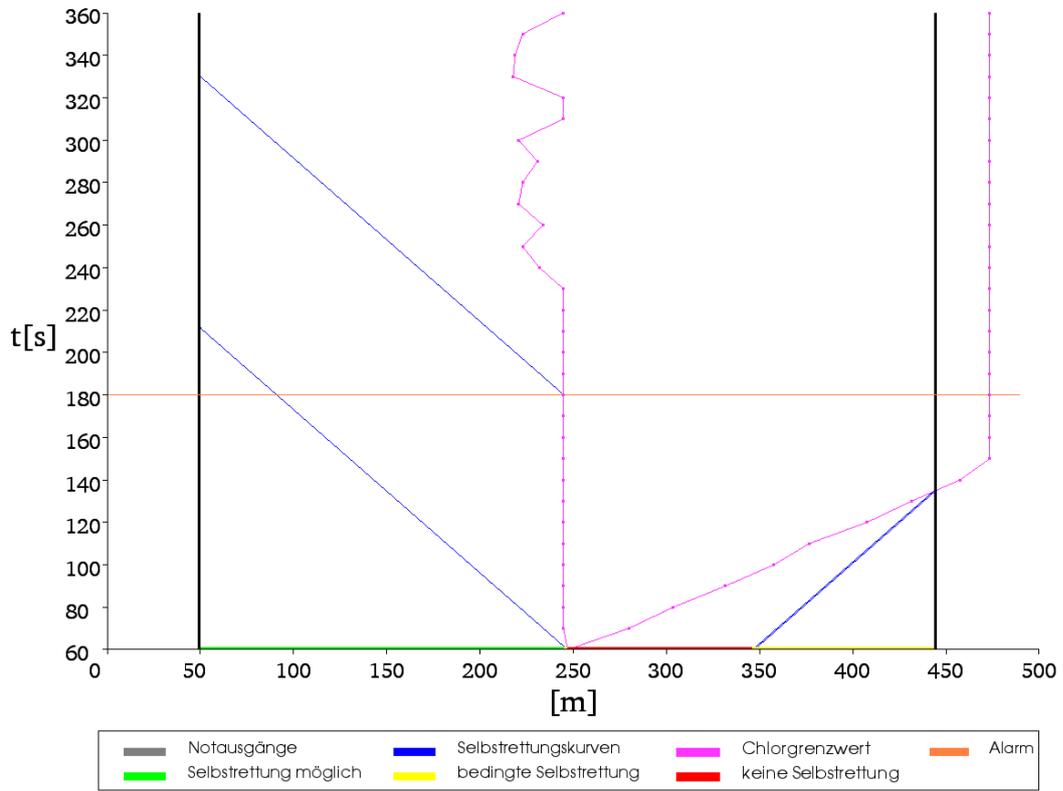


Abbildung 225: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

### 2.3.16 Freisetzung kontinuierlich, 50 kg, Stau, ohne Wind

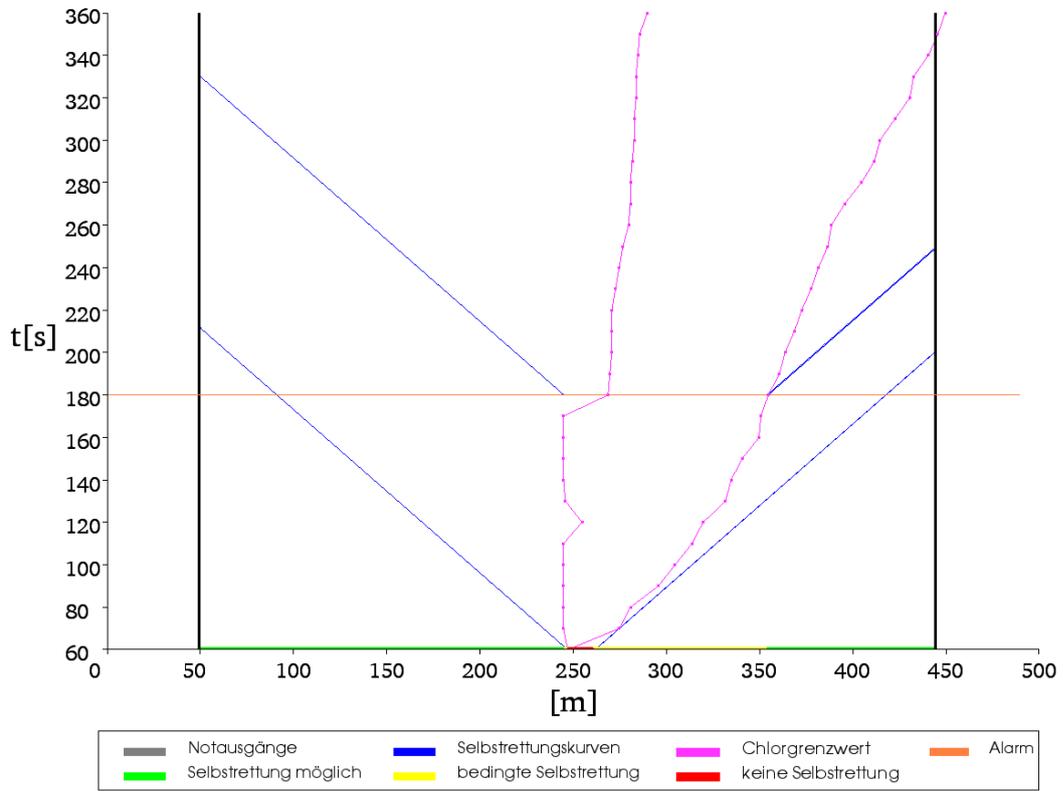


Abbildung 226: Selbstrettungsbereiche (Alarm 120 s)

## 2.4 Selbstrettungsbereiche Leitstoff TNT

### 2.4.1 Umsetzung 1 t

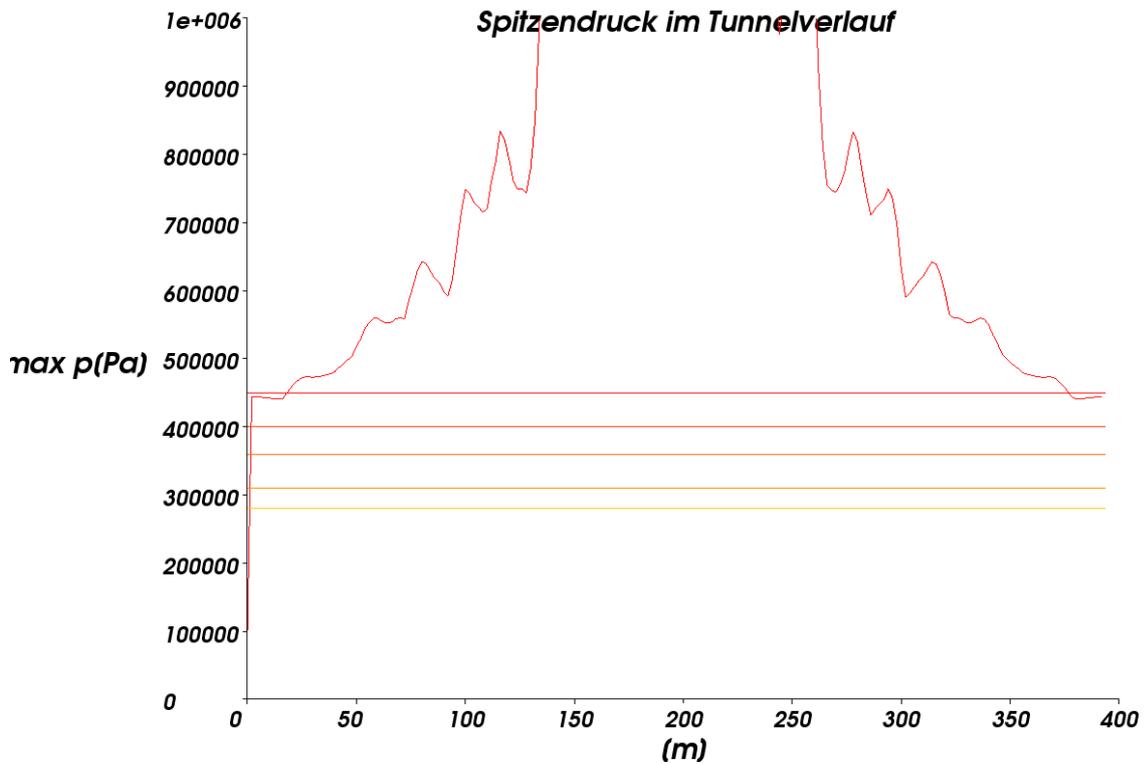


Abbildung 227: Umsetzung spontan, 1 t

### 2.4.2 Umsetzung 100 kg

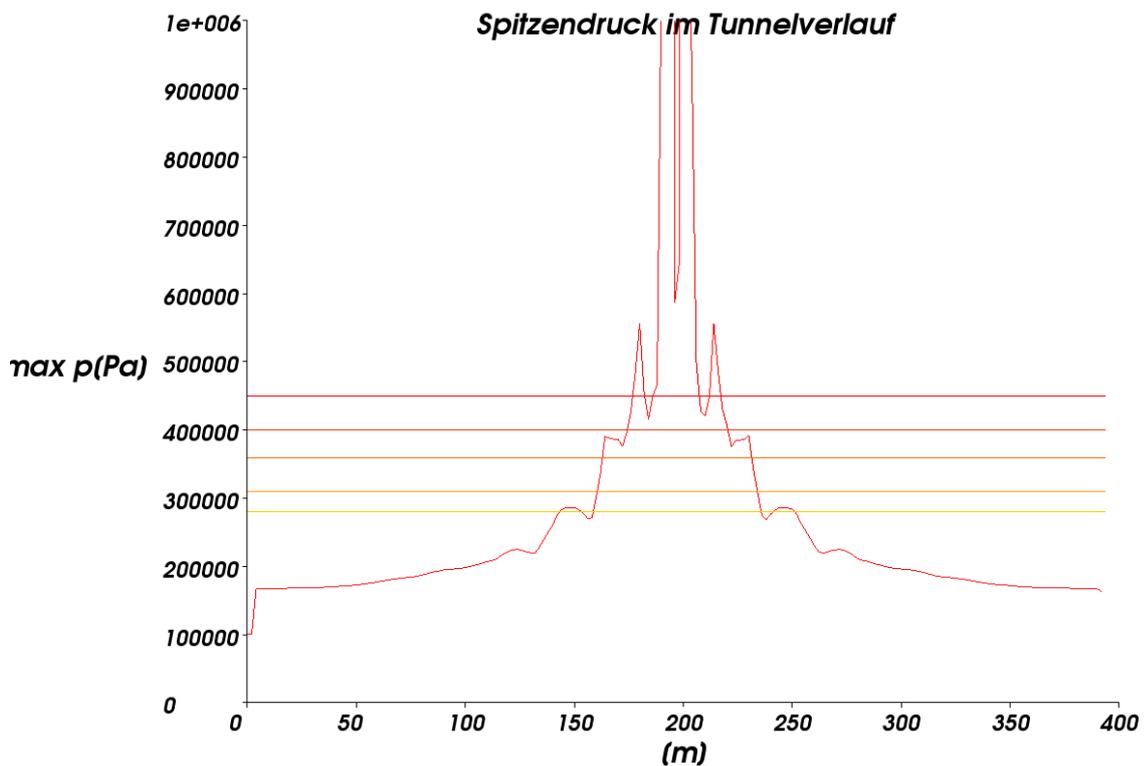


Abbildung 228: Umsetzung spontan, 100 kg

### 3 HA-Diagramme

#### 3.1 HA-Diagramm Leitstoff Benzin

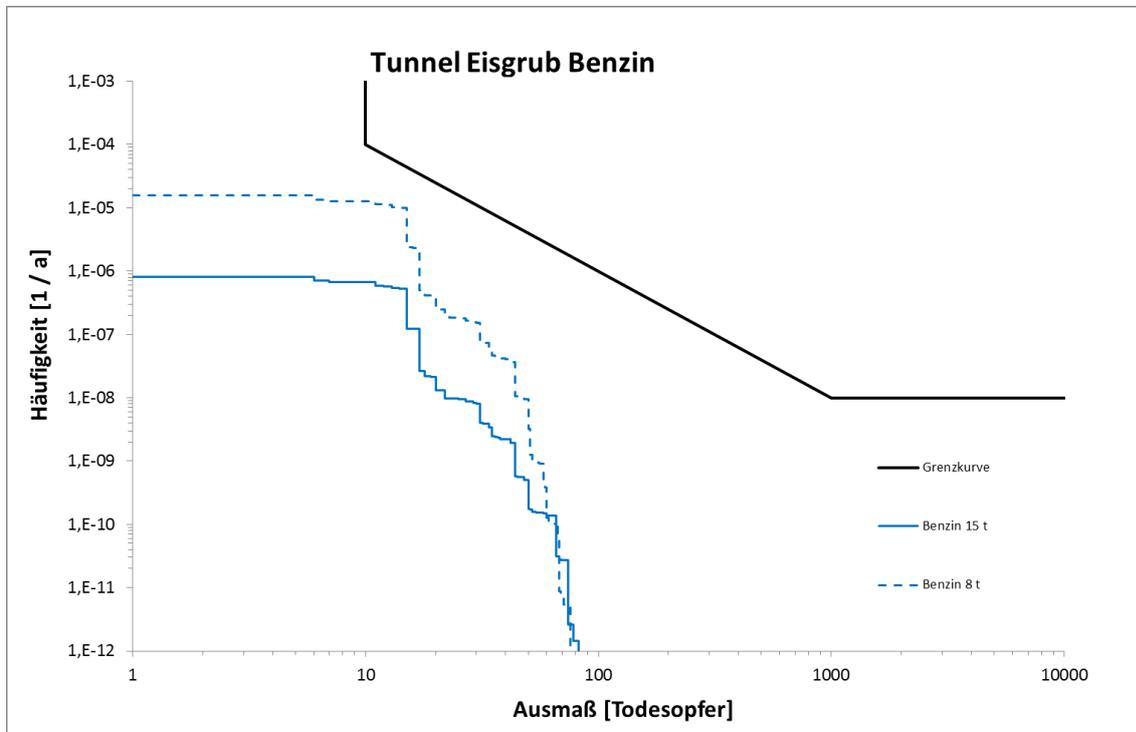


Abbildung 229: HA-Diagramm für den Leitstoff Benzin (nicht normiertes Risiko)

### 3.2 HA-Diagramm Leitstoff Propan

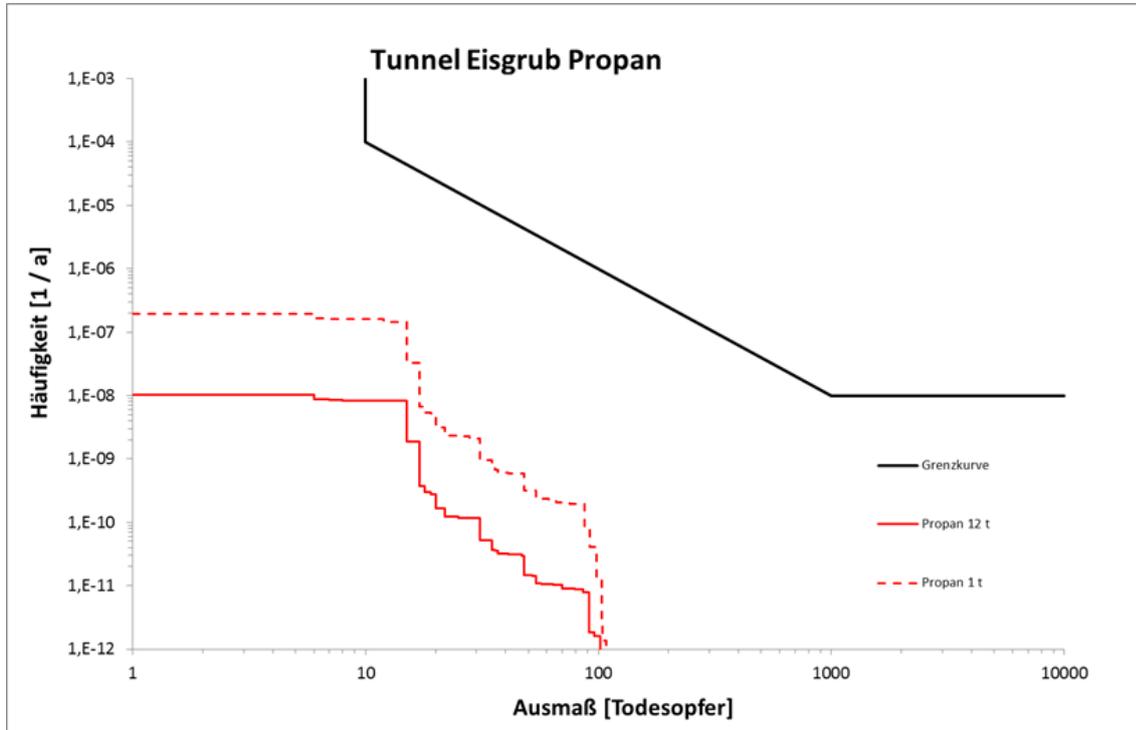


Abbildung 230: HA-Diagramm für den Leitstoff Propan (nicht normiertes Risiko)

### 3.3 HA-Diagramm Leitstoff Chlor

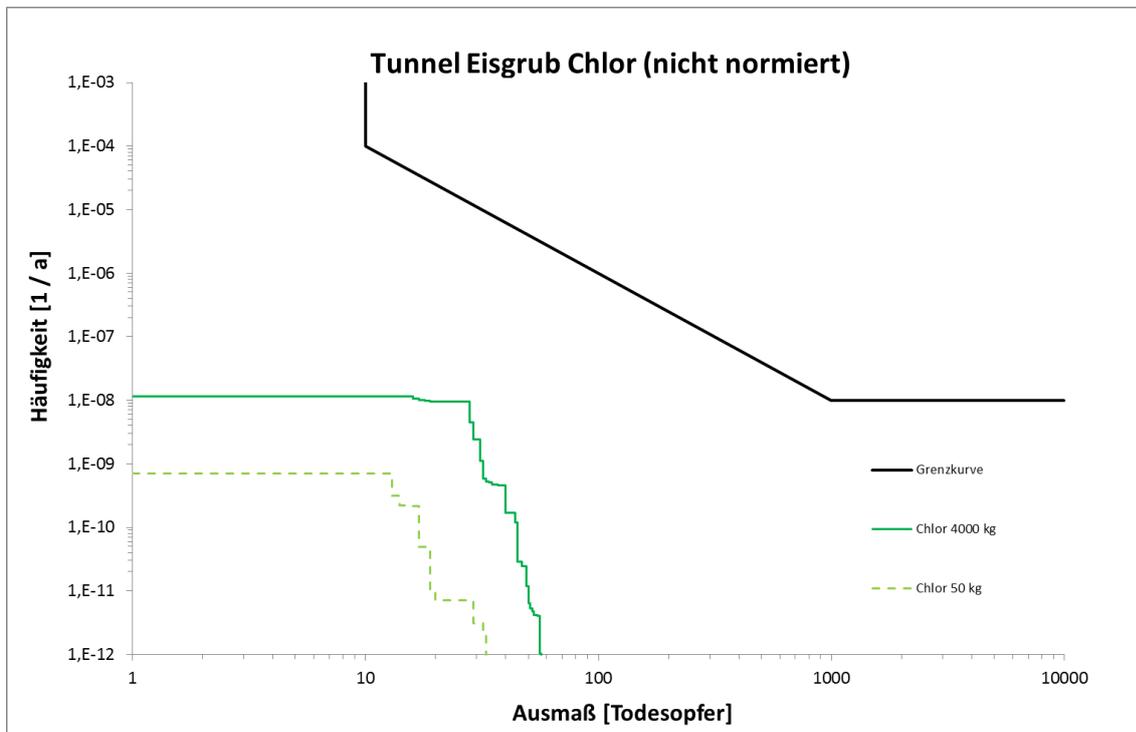


Abbildung 231: HA-Diagramm für den Leitstoff Chlor (nicht normiertes Risiko)

### 3.4 HA-Diagramm Leitstoff TNT

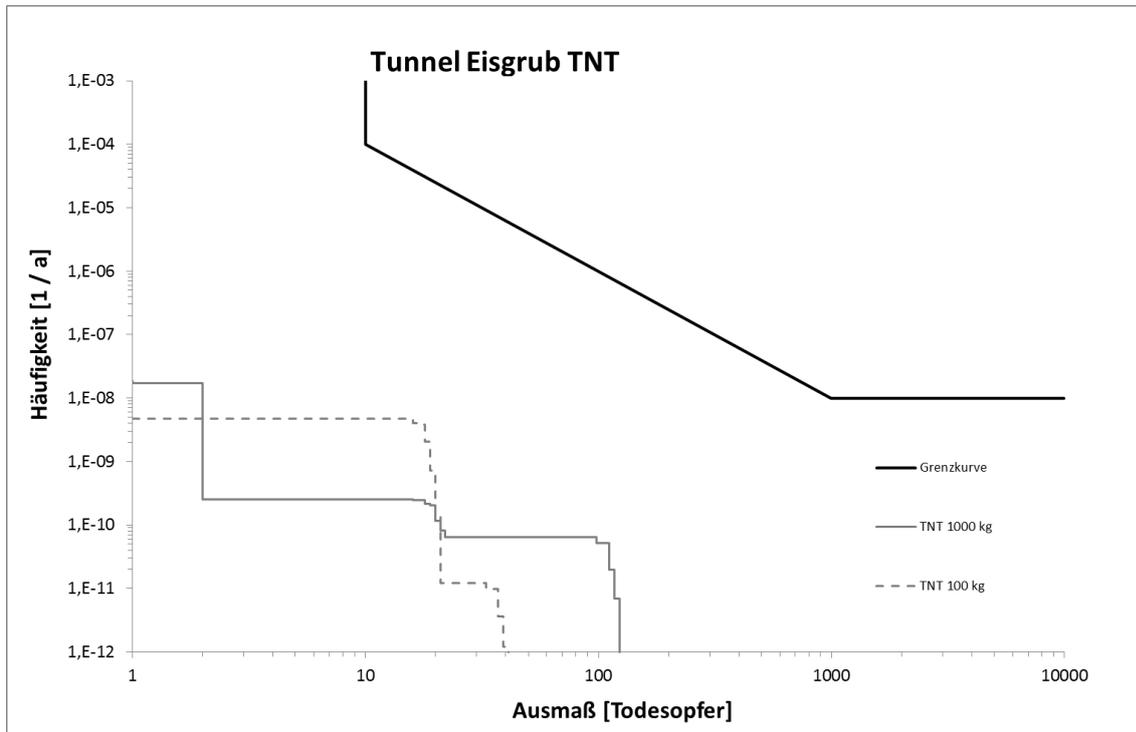


Abbildung 232: HA-Diagramm für den Leitstoff TNT (nicht normiertes Risiko)

### 3.5 HA-Summendiagramm (normiert) zur Kategorisierung nach ADR

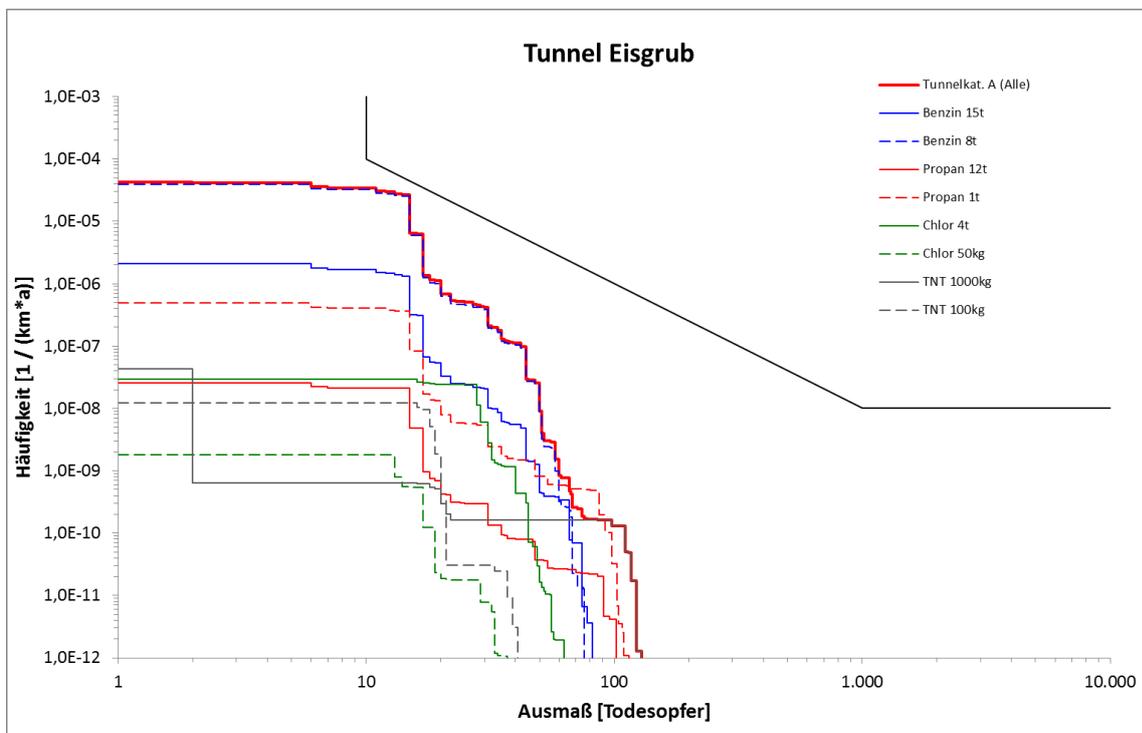


Abbildung 233: Summenkurven aller Leitstoffe (normiert)

## 4 Voranalyse Tunnel Nord / Tunnel Süd HA-Diagramm (normiert) zur Kategorisierung nach ADR

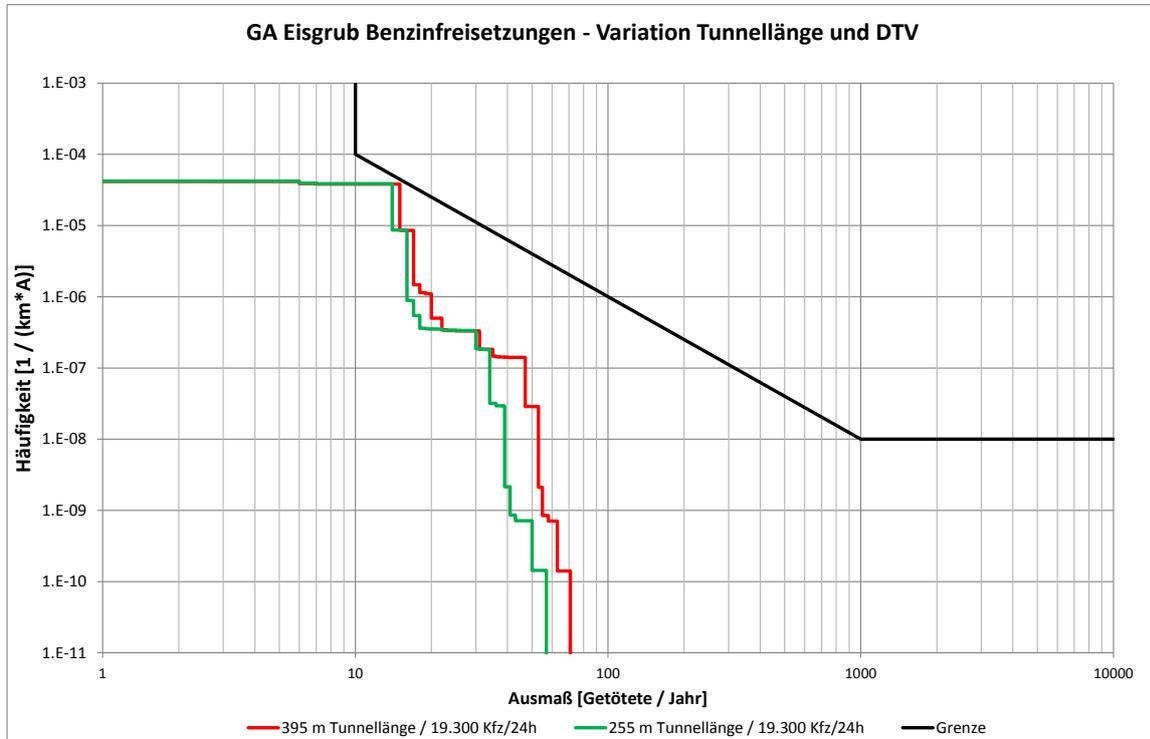


Abbildung 234: Leitstoff Benzin Tunnel Nord 255 m / Süd 395 m (normiert)