

# Gefährdungsanalyse über den Einsatz von CO<sub>2</sub> in den Löschanlagen der Firma Metzeler Schaum GmbH in Memmingen

gemäß Protokoll der Zürich Versicherung vom 16.06.09; Action ID 1374; Ref. 21-2009

Pkt.	Item	Maßnahmen
0	<p><u>Übersicht</u></p> <p>1 Anlagendaten</p> <p>2 mögliche Risiken</p> <p>Worst-Case Betrachtungen:</p> <p>3 Der größte Löschbereich</p> <p>4 Der westlichste Löschbereich, nahe der Siedlung</p> <p>5 Auslösung nahe der umgebenden Straßen</p> <p>6 Auslösung aller Löschbereiche gleichzeitig</p>	
1	<u>Anlagendaten:</u>	
1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 Löschbereiche</li> <li>• Raumvolumina: 403 m<sup>3</sup> bis 35076 m<sup>3</sup></li> <li>• CO<sub>2</sub>-Flutmengen: 590 kg bis 29197 kg</li> <li>• Auslösungen: mechanisch, Rauchmelder, Glasfaßanreger, Rauchansaugsystem und Thermomelder</li> <li>• Vorrattanks: 3x30 Tonnen, 2x40 Tonnen CO<sub>2</sub></li> <li>• 5 Steuerzentralen (Kotika-Zentralen)</li> <li>• Ansteuerung: pneumatisch / elektrisch</li> <li>• Bauart: Niederdruckanlage mit tiefkalter Lagerung (<b>K</b>ohlensäure <b>T</b>ief<b>K</b>alt)</li> <li>• Flutzeiten: 72 bis 245 Sekunden</li> <li>• Zuordnung:</li> <li>• Zentrale 1 Hallen 8 bis 25</li> <li>• Zentrale 2 Hallen 1 bis 7, 15+18 OG beide zusammen 2 Tanks á 30 t = 60 t</li> <li>• Zentrale 3 C2 bis C4, C21 bis C24 40 t</li> <li>• Zentrale 4 E1, E3, E4 30 t</li> <li>• Zentrale 5 C1, C11 40 t</li> </ul> <p><u>CO<sub>2</sub>-Betrachtung:</u></p> <p>Dichte von Kohlendioxid: 1,98 gr/Liter; 1 m<sup>3</sup> wiegt gasförmig 1,98 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Die kritische Konzentration wird bei etwa 24 Vol.% CO<sub>2</sub>-Anteil in der Luft erreicht, wenn dadurch die Sauerstoffkonzentration auf 16% gesenkt wird. Dies entspricht etwa 475 gr reinem CO<sub>2</sub> pro 1 m<sup>3</sup> Luft.</p>	

Pkt.	Item	Maßnahmen
1.2	<u>Löschbereiche:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeder Löschbereich wird mit Türen und Toren verschlossen. Alle Türen und Tore haben feder- oder gewichtbelastete Schließeinrichtungen.</li> <li>• Die Entriegelung von Türfeststellungen geschieht durch den CO<sub>2</sub>-Druck in den Flutleitungen.</li> <li>• Fenster, Luken und andere Öffnungen werden nicht automatisch verschlossen.</li> <li>• Damit der geflutete Bereich durch den Überdruck nicht zerstört wird, müssen Druckentlastungsöffnungen vorhanden sein. Die Öffnung erfolgt automatisch oder durch den Überdruck.</li> </ul>	
1.3	<u>Ablauf einer Flutung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslösung der Flutung mit CO<sub>2</sub> erfolgt durch die oben beschriebenen Auslösesysteme.</li> <li>• Es ertönen 2 voneinander unabhängige Alarmsirenen.</li> <li>• Während der Vorwarnzeit von 30 bis 60 Sekunden (je nach Löschbereich) bleiben die Türen und Tore geöffnet. Die Mitarbeiter verlassen den Löschbereich und gehen zu den ihnen zugewiesenen Sammelplätzen.</li> <li>• Nach Beendigung der Vorwarnzeit schließen sich die Türen und Tore und CO<sub>2</sub> strömt in den Löschbereich.</li> <li>• Das ausströmende Gas ist zunächst gasförmig, kommt jedoch nach ein paar Sekunden flüssig aus den Rohrleitungen, wenn die Wärme der Leitungen zur Verdunstung nicht mehr ausreicht.</li> <li>• Nach Ende der voreingestellten Flutzeit wird die Zufuhr von CO<sub>2</sub> in den Löschbereich automatisch gestoppt.</li> </ul>	
2	<u>mögliche Risiken:</u>	
2.1	<u>Gasaustritt während der Flutung:</u> Durch die erforderlichen Druckentlastungsöffnungen (hauptsächlich über Dachöffnungen) können bis zu 30% des Löschgases ins Freie entweichen.	Die berechnete Gasmenge wurde um ca. 30% höher angesetzt, um diese Verluste auszugleichen.
2.2	<u>Türen oder Tore schließen nicht:</u> Durch blockierte / verstellte Türen und Tore kann ein Teil des CO <sub>2</sub> entweichen.	Die berechnete Gasmenge wurde um ca. 30% höher angesetzt, um diese Verluste auszugleichen.

Pkt.	Item	Maßnahmen
2.3	<u>Fenster bleiben geöffnet:</u> In Pausenräumen oder Büros können Fenster geöffnet bleiben, wenn die Mitarbeiter die Sammelplätze aufsuchen.	Die berechnete Gasmenge wurde um ca. 30% höher angesetzt, um diese Verluste auszugleichen.
2.4	<u>Keller und andere unterirdische Räume laufen voll:</u> Durch Verbindungen ins Kellergeschoß oder in das darunter liegende Geschoß kann Löschmittel abfließen.	Die benachbarten und darunter liegenden Löschbereiche werden mit alarmiert und geräumt.
2.5	<u>Übertritt in benachbarte Löschbereiche:</u> Durch Undichtigkeiten in den Brandabschnitten kann CO <sub>2</sub> in die benachbarten Löschbereiche übertreten. Auch ist der Weg durch ein Kellergeschoß und Bodenöffnungen möglich.	Die benachbarten und darunter liegenden Löschbereiche werden mit alarmiert und geräumt.
2.6	<u>Störungen:</u> Es kann vorkommen, dass nach Ablauf der Flutzeit das Bereichsventil nicht mehr geschlossen werden kann (z.B. Vereisung). Damit wird der gesamte Tankinhalt in den Löschbereich eingefüllt.	Der Tank kann durch unterwiesene Personen oder die Werksfeuerwehr mechanisch geschlossen werden.
3	<u>Worst-Case Betrachtungen:</u>  Der größte Löschbereich:	
3.1	<u>Beschreibung:</u> Der größte Löschbereich besteht aus den Hallen 9 EG und KG, sowie 10 EG und KG; Diese werden gemeinsam geflutet, da sie offen miteinander verbunden sind (Langspaltanlagen). Das zu füllende Raumvolumen beträgt 35076 m <sup>3</sup> ; Die Löschmenge zur Flutung beträgt 29197 kg CO <sub>2</sub> , aus Kotika-Zentrale 1.	
3.2	<u>Lage des Bereichs:</u> Der Löschbereich liegt ziemlich zentral im Haupttrakt der Gebäude. Westlich und östlich davon liegen weitere Hallen, südlich und nördlich davon liegen Freiflächen, die wiederum an Gebäude grenzen. Im Süden befindet sich der durchgehende Gebäudetrakt der Werkstätten Geb. 16, 23 und 24. Im Norden befindet sich das Gebäude 15 und 15a. Danach kommen der überdachte Bereich Halle 19 und das Heizkraftwerk. Dahinter sind die Gebäude C1 bis C4	

Pkt.	Item	Maßnahmen
3.3	<p><u>Möglicher Gasaustritt aus dem Flutbereich:</u>            Bis zu 30% des Löschgases werden gemischt mit Raumluft durch die Entlastungsöffnungen auf das Dach geblasen. Dies geschieht langsam, da anfänglich der Luftanteil noch recht hoch ist, und das eingeleitete Gas aus der Flüssigphase erst verdampfen muß.            Das Gas fließt durch das höhere spezifische Gewicht wieder vom Dach herunter und folgt dabei den Dachstrukturen. Kleinere Mengen strömen nach Süden und Norden ab, eine größere Menge wird voraussichtlich nach Westen fließen. Wenn Wind weht (meist Westwind) kann auch etwas mehr CO<sub>2</sub> nach Westen abfließen.</p>	<p>Dies sind etwa 10 t CO<sub>2</sub>            Bei einer Höhe von 2 m kann die Ausdehnung der nicht atembaren Wolke 10.526 m<sup>2</sup> umfassen. Das sind etwa 103 x 103 Meter quadratisch oder 116 m Durchmesser rund.</p>
3.4	<p><u>Gefährdung von Mitarbeitern:</u>            Den Hallen 1 bis 14 EG ist der Sammelplatz S1 zugewiesen. Dieser liegt am südöstlichen Rand des Betriebsgeländes.            Für die Hallen 12 bis 14 OG, 15a und 19a ist der Sammelplatz S3 hinter dem Heizwerk ausgewiesen.</p> <p>Die Mitarbeiter der benachbarten, nicht evakuierten Hallen werden höchstwahrscheinlich durch die Alarmsirenen ihre Arbeitsplätze und Hallen ebenfalls verlassen, und sich an ihren zugewiesenen Sammelplätzen einfinden.</p>	<p>Westlich des Gebäudetraktes H9 bis H14 sollten sich dann keine Personen mehr aufhalten. Die Sammelplätze liegen östlich davon.</p> <p>Die Mitarbeiter werden durch die Vorgesetzten nach der Kontrolle auf Vollständigkeit umgehend in entfernt liegende Hallen oder Aufenthaltsräume geführt.</p>
4	<p><u>Worst-Case Betrachtungen:</u></p>	
4.1	<p>Der westlichste Löschbereich, Nahe der Siedlung:</p> <p><u>Beschreibung:</u>            Hier liegen die Hallen E1 bis E4, in denen Lang- und Kurzblöcke gelagert, sowie aufgeschnitten werden. Die Hallen E1, E3 und E4 werden durch die Kotika-Zentrale 4 mit Kohlensäure versorgt. Die gelagerte Menge beträgt dort 30 Tonnen.</p> <p>Die Hallen haben folgende Maße:            E1: 24600 m<sup>3</sup>, Höhe ca. 14 m;            E3: 26070 m<sup>3</sup>, Höhe ca. 14 m;            E4: 17500 m<sup>3</sup>, Höhe ca. 10 m.</p> <p>Die vorgegebenen Flutmengen hierzu betragen:            E1: 19636 kg            E3: 20657 kg            E4: 13400 kg;</p>	

Pkt.	Item	Maßnahmen
4.2	<p><u>Lage des Bereichs:</u> Die drei Hallen stehen nebeneinander an der westlichen Grundstücksgrenze. Bis zur dahinter verlaufenden Straße sind es etwa 50 Meter. Dahinter beginnt das Siedlungsgebiet Blumensiedlung. Auf der Wiese dazwischen stehen 2 Fußballtore, was auf einen von Kindern besuchten Bolzplatz hinweist. Südlich davon verläuft ebenfalls eine Straße, der Nordweg. Abstand bis dahin etwa 130 Meter. Dazwischen befinden sich landwirtschaftliche Flächen.</p> <p>Die Hallentore weisen alle Richtung Osten, da vor dort die Beschickung geschieht. Auf der Rückseite der Gebäude befinden sich mehrere Fluchttüren und unter dem Dach angebrachte Druckentlastungsöffnungen. Die Türen sind alle selbst schließend und werden permanent geschlossen gehalten.</p>	
5.4	<p><u>Gasaustritt aus dem Flutbereich Halle E3:</u> Bis zu 30% des Löschgases werden gemischt mit Raumluft durch die Entlastungsöffnungen westlich aus der Halle geblasen. Dies geschieht langsam, da anfänglich der Luftanteil noch recht hoch ist, und das eingeleitete Gas aus der Flüssigphase erst verdampfen muß. Das Gas fließt durch das höhere spezifische Gewicht zu Boden und folgt dabei der Windrichtung. Im Worst Case herrscht Ostwind und alles CO<sub>2</sub> fließt nach Westen in Richtung Blumensiedlung.</p> <p>Da sich das Gas nicht gleichmäßig ausbreitet und auch nicht homogen gemischt ist, muß der Schutzbereich wesentlich größer gefasst werden. Durch Wind ist zu erwarten, dass in der Windrichtung die Konzentration höher ist und sich eine keulenartige Verteilung bildet.</p>	<p>Dies sind etwa 6197 kg CO<sub>2</sub></p> <p>Dadurch können etwa 13.046 m<sup>3</sup> Luft unatembarm werden. Dies entspricht einer Fläche von 6.523 m<sup>2</sup> bei einer Höhe von 2 m. Zur besseren Vorstellung: dies sind etwa 81 x 81 m Fläche quadratisch oder 91 m Durchmesser rund.</p> <p>Damit überschneidet sich der gefährdete Bereich mit dem Bolzplatz und den nahe gelegenen Häusern der Siedlung. Der Bereich muß daher evakuiert werden.</p>
5	<p><u>Worst-Case Betrachtungen:</u> Auslösung nahe der umgebenden Straßen</p>	

Pkt.	Item	Maßnahmen
5.1	<p><u>Beschreibung:</u> Donaustraße im Osten</p> <p>Adenauerring im Süden</p> <p>Homannstraße und Blumensiedlung im Westen</p> <p>Dr. Karl-Lenz-Straße im Norden</p>	<p>Keine Gefährdung, da das Gebäude der Verwaltung nicht geflutet wird.</p> <p>Keine Gefährdung, da das Gebäude mit den Werkstätten nicht geflutet wird.</p> <p>Bereits unter Punkt 4 besprochen.</p> <p>Dazwischen befinden sich villenähnliche Gebäude der Firmen Magnet-Schultz und Einsiedler, die anderweitig bewohnt sind, unter anderem der Unterallgäuer Werkstätten. Abstand bis dahin etwa 53 Meter.</p>
5.2	<p><u>Lage des Bereichs:</u></p> <p>Hier liegen die Hallen C1 bis C4 mit den Kotika-Zentralen 3 und 5. Der größte Löschbereich dort ist Halle C2 mit einem Raumvolumen von 21360 m<sup>3</sup>. Die vorgesehene Flutmenge beträgt 16560 kg CO<sub>2</sub>. Die Kotika-Zentrale 5 bedient derzeit nur 2 kleine Löschbereiche, nämlich die Silos und Mühlen im Keller von Halle C1.</p>	<p>Westlich davon liegt eine landwirtschaftliche Nutzfläche, die bis zur Straße reicht. Abstand bis zur Straße etwa 105 m. Jenseits der Straße beginnt das Grundstück der Fa. Pfeifer.</p>
5.3	<p><u>Ablauf der Flutung Halle C2:</u></p> <p>Nach der Auslösung wird nach einer 30-sekündigen Verzögerungszeit 120 Sekunden lang mit CO<sub>2</sub> geflutet. Dabei strömen etwa 16560 kg flüssiges Kohlendioxid in die Halle.</p>	
5.4	<p><u>Möglicher Gasaustritt aus dem Flutbereich:</u></p> <p>Bis zu 30% des Löschgases werden gemischt mit Raumluft durch die Entlastungsöffnungen auf das Dach geblasen. Dies geschieht langsam, da anfänglich der Luftanteil noch recht hoch ist, und das eingeleitete Gas aus der Flüssigphase erst verdampfen muß. Das Gas fließt durch das höhere spezifische Gewicht wieder vom Dach herunter und folgt dabei den Dachstrukturen und der Windrichtung. Im Worst Case herrscht Südwind und alles CO<sub>2</sub> fließt nach Norden zu den Unterallgäuer Werkstätten und zur Dr. Karl-Lenz Straße.</p>	<p>Dies sind etwa 5500 kg CO<sub>2</sub></p> <p>Dadurch können etwa 11.579 m<sup>3</sup> Luft unatembarm werden. Dies entspricht einer Fläche von 5.789 m<sup>2</sup> bis zu einer Höhe von 2 m. Zur Verdeutlichung: dies entspricht einer Fläche von 76 x 77 Metern quadratisch oder 86 m rund.</p>

Pkt.	Item	Maßnahmen
	<p>Da sich das Gas nicht gleichmäßig ausbreitet und auch nicht homogen gemischt ist, muß der Schutzbereich wesentlich größer gefasst werden. Durch Wind ist zu erwarten, dass in der Windrichtung die Konzentration höher ist und sich eine keulenartige Verteilung bildet.</p>	<p>Der Bereich der Villen muß daher evakuiert werden. Auf der Straße kann es bei Passanten zu Atemstörungen kommen.</p>
6	<p><u>Worst-Case Betrachtungen:</u></p> <p>Auslösung aller Löschbereiche gleichzeitig</p>	
6.1	<p><u>Beschreibung:</u></p> <p>Im Falle von Brandstiftung oder Sabotage könnten bei allen Kotika-Steuerzentralen mehrere Löschbereiche zugleich oder kurz nacheinander ausgelöst werden. Die Auslösung von Löschbereichen kann auch mittels der angebrachten Handauslösungen erfolgen.</p>	
6.2	<p><u>Flutung:</u></p> <p>Jeder ausgelöste Löschbereich wird durch sein zugeordnetes Steuergerät in der jeweiligen Kotika-Zentrale mit der voreingestellten Menge CO<sub>2</sub> geflutet. Dadurch könnte es vorkommen, dass die ganze vorhandene Menge an Kohlendioxid austritt.</p>	
6.3	<p><u>Berechnung:</u></p> <p>Es sind 5 Kohlendioxidtanks mit insgesamt 170 Tonnen flüssigem CO<sub>2</sub> vorhanden.</p> <p>Durch die Verwirbelung und Vermischung mit Luft, sowie den sich bildenden Überdruck entweichen etwa 30 % CO<sub>2</sub> ins Freie. Dieses sammelt sich in einer 2 m hohen Schicht über dem Boden.</p> <p>30% von 170 t sind 51 t. Dadurch entsteht eine 2 Meter hohe nicht atembare Wolke von etwa 53.684 m<sup>2</sup> Fläche. Dies entspricht etwa 232 x 232 m Fläche quadratisch oder rund mit einem Durchmesser von 262 m.</p>	<p>Es wird angenommen, dass jeder Löschbereich für sich ordnungsgemäß funktioniert; das heißt, dass alle Türen, Tore und sonstige Öffnungen verschlossen werden.</p>
6.4	<p><u>Ausbreitung:</u></p> <p>Diese Fläche ist nicht zusammenhängend, sondern entweicht aus allen Hallen gleichzeitig. Die Ausbreitung wird sich nach der vorherrschenden Windrichtung ausrichten.</p> <p><u>Westwind:</u></p> <p>Die bei uns vorherrschende Windrichtung. Das CO<sub>2</sub> kann entlang der vier von Westen nach Osten verlaufenden Werksstraßen in Richtung Donaustraße fließen.</p>	

Pkt.	Item	Maßnahmen														
	<p>Die Flutmenge von 30 t aus der Zentrale 4 hätten den längsten Weg zurück zu legen. Dieser beträgt etwa 400 bis 470 Meter bis zur Donaustraße.</p> <p>Die verbleibenden 42 t CO<sub>2</sub> müssen Wegstrecken von etwa 40 bis 330 Meter zurücklegen. Dabei werden die Fließwege bereits mit Luft/CO<sub>2</sub>-Gemisch gefüllt und dienen als Puffer.</p>	<p>Durch die Verwirbelungen auf dem Weg zur Donaustraße kann die Menge aus der Berechnung ausgenommen werden.</p> <p>Dadurch können etwa 88.421 m<sup>3</sup> Luft unatembarm werden. Dies entspricht einer Fläche von 44.210 m<sup>2</sup> bis zu einer Höhe von 2 m. Zur Verdeutlichung: dies entspricht einer Fläche von 210 x 210 Metern quadratisch oder 237 m rund.</p>														
6.5	<p><u>Freie Fläche auf dem Werksgelände:</u></p> <table border="0"> <tr> <td>Fläche Innenhof am Löschteich:</td> <td>4300 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Südliche Werkstraße bis H24:</td> <td>2500 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Nördliche Werkstraße C1 bis C4:</td> <td>2900 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Innere Werkstraße westlich vom Innenhof:</td> <td>1600 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Parkplatzfläche vor Halle E4:</td> <td>4500 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Freie Fläche vor Hallen E1 und E3:</td> <td>3900 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td> Summe Innenflächen:</td> <td> 19.700 m<sup>2</sup></td> </tr> </table> <p>Zieht man die Innenflächen ab, verbleiben noch etwa 24.510 m<sup>2</sup> an Gaswolke mit einer Konzentration unter 16% Sauerstoff. Wenn diese durch die Öffnungen rund ums Verwaltungsgebäude das Werksgelände zur Donaustraße hin verlässt, bilden sich 3 Konzentrationszentren: nördlich und südlich am Verwaltungsgebäude, sowie in der Mitte beim Haupteingang. Auf 3 Wolken aufgeteilt, verbleiben je Wolke noch 8.170 m<sup>2</sup>. Dies entspricht drei quadratischen Flächen von je 90 x 90 Metern, oder rund mit 102 Metern Durchmesser.</p>	Fläche Innenhof am Löschteich:	4300 m <sup>2</sup>	Südliche Werkstraße bis H24:	2500 m <sup>2</sup>	Nördliche Werkstraße C1 bis C4:	2900 m <sup>2</sup>	Innere Werkstraße westlich vom Innenhof:	1600 m <sup>2</sup>	Parkplatzfläche vor Halle E4:	4500 m <sup>2</sup>	Freie Fläche vor Hallen E1 und E3:	3900 m <sup>2</sup>	 Summe Innenflächen:	 19.700 m <sup>2</sup>	<p>Der Abstand zur Donaustraße beträgt etwa 41 Meter. Bis zum dahinter liegenden Gebäude sind es 82 Meter, bis zur Tankstelle 90 Meter. Die gesamte Donaustraße wäre damit betroffen.</p>
Fläche Innenhof am Löschteich:	4300 m <sup>2</sup>															
Südliche Werkstraße bis H24:	2500 m <sup>2</sup>															
Nördliche Werkstraße C1 bis C4:	2900 m <sup>2</sup>															
Innere Werkstraße westlich vom Innenhof:	1600 m <sup>2</sup>															
Parkplatzfläche vor Halle E4:	4500 m <sup>2</sup>															
Freie Fläche vor Hallen E1 und E3:	3900 m <sup>2</sup>															
 Summe Innenflächen:	 19.700 m <sup>2</sup>															
6.6	<p><u>Betroffene Flächen:</u></p> <p>Da sich das Gas nicht gleichmäßig ausbreitet und auch nicht homogen gemischt ist, muß der Schutzbereich wesentlich größer gefasst werden. Durch den Wind und die relativ schmalen Öffnungen ist zu erwarten, dass in der Windrichtung die Konzentration höher ist und sich eine schlauch- oder keulenartige Verteilung ausbildet.</p>	<p>In diesem Fall muß damit gerechnet werden, dass sich die Wirksamkeit mind. 200 Meter weit erstreckt. Damit wären betroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das gegenüber liegende Gebäude,</li> <li>• die dahinter liegenden Wohgebäude</li> <li>• die Tankstelle,</li> <li>• der Kaufmarkt</li> </ul>														



Pkt.	Item	Maßnahmen
6.7	<p><u>Ostwind:</u> Bei Ostwind ergibt sich die umgekehrte Lage. Alles Gas strömt in Richtung der Blumensiedlung und füllt auf dem Weg dahin alle Innenflächen des Werks.</p>	
6.8	<p><u>Berechnung:</u> 30% von 170 t sind 51 t. 51 t füllen eine Fläche von 53.684 m<sup>2</sup> 2 Meter hoch. Abzüglich der Innenflächen von 19.700 m<sup>2</sup> verbleiben 33.984 m<sup>2</sup>, die sich östlich des Geländes bewegen. Diese Fläche entspricht etwa 184 x 184 Metern quadratisch oder 208 Metern rund.</p>	<p>In diesem Fall muß damit gerechnet werden, dass sich die Wirksamkeit mind. 400 Meter weit erstreckt. Damit wäre ein großer Teil der angrenzenden Siedlung im Osten und Südosten betroffen.</p>
6.9	<p><u>Südwind:</u> Die vorher getroffene Annahme ist dieselbe, nur dass sich die Gaswolke nach Norden ausbreiten.</p>	<p>Bei derselben Wirksamkeit wären etwa 400 Meter weit die angrenzenden Grundstücke betroffen. Das sind die Firmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autohaus Esenwein</li> <li>• Kaufmarkt</li> <li>• Tankstelle Leger</li> <li>• Pfeifer Seiltechnik</li> <li>• Teile der Brauerei B&amp;E</li> </ul>
6.10	<p><u>Nordwind:</u> Dieselben Voraussetzungen wie bei Ost- oder Südwind; Die Wolke breitet sich nach Süden aus.</p>	<p>Bei derselben Wirksamkeit wären etwa 400 Meter weit die angrenzenden Grundstücke betroffen.</p>

ef