

MET® 14
Neuerungen seit
Version 4.0

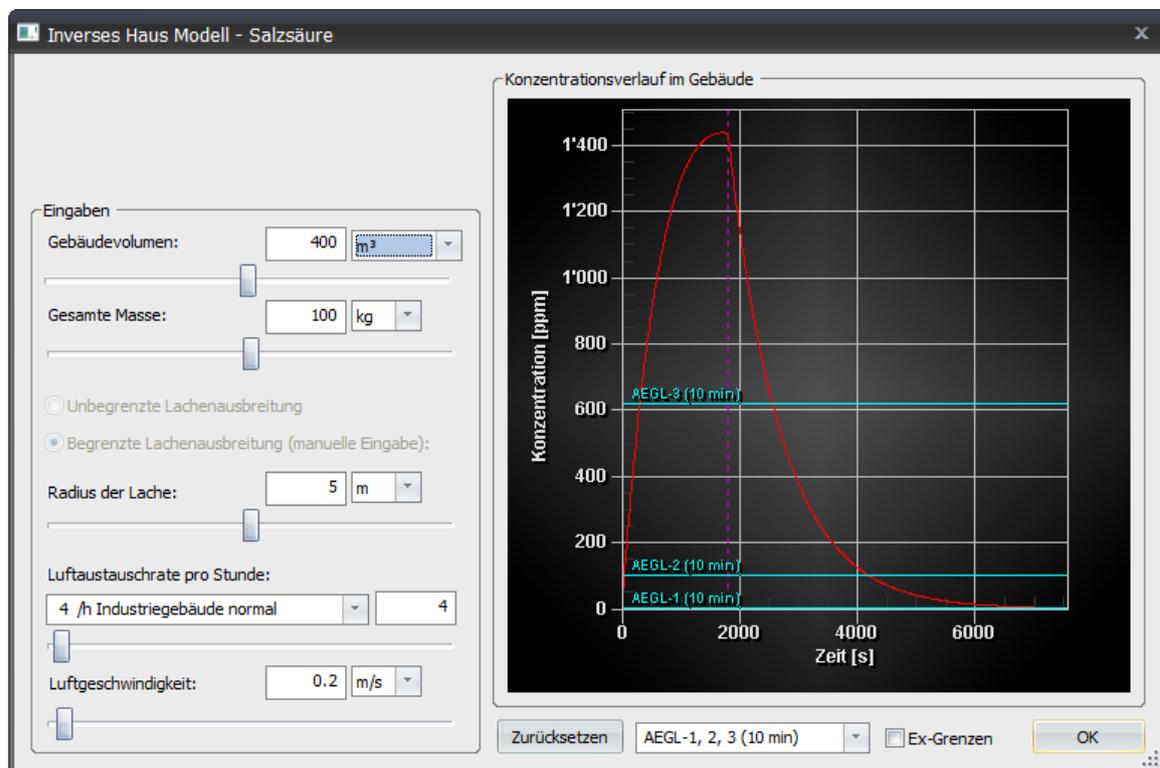
ISI Technologie GmbH
Rorschacherstr. 126
CH-9450 Lüdingen

E-Mail: info@isitech.com

Die Neuerungen in MET® Version 4.5 im Ueberblick:

NEU: Inverses Haus Modell

Ein toxischer Stoff, der im Innern eines Gebäudes freigesetzt wird, gefährdet einerseits Personen im Innern desselben Gebäudes und andererseits Personen ausserhalb. Die Gasdichtheit der Umhüllung führt draussen zu einer kleineren Gefahrstoffkonzentration als drinnen. Das Modell berechnet nun den Konzentrationsverlauf im Innern und die toxische Gefährdung ausserhalb des Gebäudes. Anwendungen findet dieses Modell z.B. bei Freisetzungen von giftigen Stoffen in Industriegebäuden.



NEU: Abschätzung der Auswirkung einer Sprengstoff-Explosion

Neu kann die Wirkung einer Explosion eines chemischen Sprengstoffes, wie z.B. TNT, abgeschätzt werden. Das Modell berechnet den reflektierten Spitzenüberdruck gemäss Kingery¹. Diese Methode wird z.B. auch von der NATO² verwendet.

¹ Kingery, C.N., Bulmash, G., Airblast Parameters from TNT Spherical Air Burst and Hemispherical Surface Burst, Defence Technical Information Center, Ballistic Research Laboratory, Aberdeen Proving Ground, Maryland, 1984

² NATO, Allied Ammunition Storage and Transport Publication 1, Manual of NATO Safety Principles for the Storage of Military Ammunition and Explosives, 2010

NEU: Auslieferung von MET auf USB-Stick

Neu wird MET betriebsbereit auf einem USB-Stick ausgeliefert. Das heisst für Sie, dass Sie keine langwierigen Installationen mehr ausführen müssen. Einstecken, Starten, Loslegen.

Wenn Sie die Schnittstelle zum Kartenprogramm TOP50 oder Austrian Map Fly einsetzen, können Sie diese nur verwenden, wenn sie MET auf demselben PC verwenden auf welchem auch TOP50 oder Austrian Map Fly installiert ist.

Selbstverständlich können Sie MET auch wie gewohnt auf einem Netzwerk installieren. In diesem Fall sind weiterhin Vorbereitungsarbeiten nötig.

Weitere Neuerungen

- Aktualisierung der Dräger-Prüfröhrchen Datenbank und Stoffdatenbank.
- Änderungen an den Stoffdaten werden neu in der Benutzerdatenbank „dbmetuser.mdb“ gespeichert und nicht mehr in der von uns gelieferten Stoffdatenbank „dbmet.mdb“. Dies erleichtert in Zukunft das Update der Stoffdatenbank und gewährleistet dass Ihre Änderungen auch beibehalten werden.
- Das interne Kartenmodul ISiMap verwendet neu ein moderneres Kartenformat. Die Zoomwerte können neu von 10%..100% eingestellt werden. Zur Beschleunigung der Ansicht können die Zoomansichten vorberechnet und in der Kartendatei abgelegt werden.
- Der Benutzer kann kleinere Karten selber importieren.
- Verwendung verschiedener Koordinatensysteme in ISiMap.
- Technologisch wurde das Programm auf die neuste Compiler-Generation portiert. Verschiedene alte verwendete Datenbankzugriffstechnologien wie DAO und ADO wurden ersetzt durch ODBC. Das Kartenmodul ist nicht mehr als ActiveX implementiert sondern wurde in das Programm integriert.
- Wenn Sie die Substanzdatenbank oder die Prüfröhrchen Zuordnung „eigenes Prüfröhrchen“ verwenden, können Sie Ihre Substanzdatenbank dbmet.mdb auf unseren FTP-Server kopieren. Wir werden dann Ihre Daten in eine neue dbmet.mdb übernehmen und Ihnen diese zusenden. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf: info@isitech.com

Die Neuerungen in MET® Version 4.8 im Überblick:

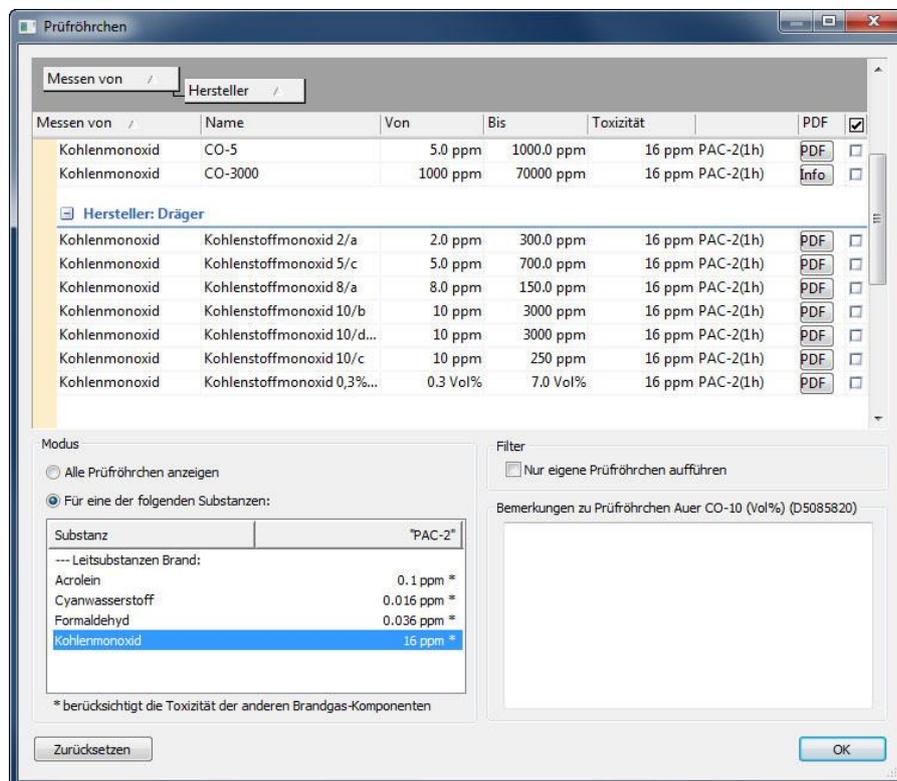
NEU: Brandgas-Gemische

Das MET-Modul berücksichtigt bei Bränden automatisch das Brandgasgemisch entweder aus Literaturdaten oder es schätzt eine Gemischzusammensetzung ab.

Die Gemischzusammensetzung die MET verwendet, z.B. bei einem Brand von PVC, kann vom Benutzer, falls gewünscht, im Reaktionsexplorer eingesehen werden.

NEU: Leitsubstanzen Brände

Im Dialog für die Auswahl eines Mess-Prüfröhrchens werden neu auch Brand-Leitsubstanzen aufgeführt. Im Beispiel unten z.B. für einen Brand von Baumwolle:



Die dort angegebenen Toxizitätswerte berücksichtigen die Toxizität der anderen Leitsubstanzen.

Der Toxizitätswert AEGL-2 (1h) ist beispielsweise von Kohlenmonoxid 83 ppm. Misst man nun mit einem Prüfröhrchen 50 ppm, dann ist der AEGL-2 (1h) für Kohlenmonoxid nicht überschritten. Allerdings ist in diesem Fall trotzdem der Toxwert von Acrolein überschritten. Damit kein Toxizitätswert der Leitsubstanzen überschritten ist, müsste die Konzentration von Kohlenmonoxid kleiner als 16 ppm sein.

NEU: Betrieb unter EMEREC von Rosenbauer

Das moderne Einsatzmanagementsystem EMEREC von Rosenbauer macht Informationen mobil und durch Knopfdruck von überall abrufbar. Die für den Einsatz relevanten Daten (z.B. Brandschutzpläne, Lagebilder, Gefahrstoffdatenbanken) werden aus verschiedenen Quellen zusammengeführt, um dem Einsatzleiter ein übersichtliches Bild der Lage, Ressourcen und vorhandenen Informationen zu geben.

Neu kann EMEREC auch mit MET für Windows ergänzt werden. MET wurde mit einer Schnittstelle erweitert, um die Gefahrenzonen automatisch oder manuell unter EMEREC darstellen zu können.



NEU: Sprache Deutsch und Englisch

Die Software ist neu in der Deutschen oder englischen Sprache verfügbar. Der Benutzer kann die gewünschte Sprache wählen und bei Bedarf wechseln.

NEU: Verwendung von PAC-Toxizitätswerten

PAC steht für Protective Action Criteria. Es handelt sich um Toxizitätswerte für 1 Stunde. Diese für die Planung und den Einsatz bei einer unkontrollierten Freisetzung einer Chemikalie gedachten Werte basieren auf den den AEGL-, ERPG- oder TEEL-Toxizitätswerten. Ist der AEGL-2 (1 h) Wert bekannt, ist der PAC-2 identisch zu diesem Wert. Ist der AEGL-2 (1 h) unbekannt wird der PAC-2 gleich dem ERPG-2. Falls auch dieser unbekannt ist, wird der PAC-2 gleich dem TEEL-2 Wert. Selbstverständlich können Sie MET auch wie gewohnt auf einem Netzwerk installieren. In diesem Fall sind weiterhin Vorbereitungsarbeiten nötig.

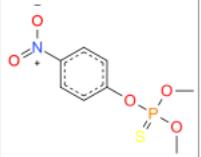
NEU: Anzeige des Substanzdaten-Eigenschaftsfenster im Navigator

Das Substanzdaten-Eigenschaftsfenster kann im Navigator auf der linken oder rechten Seite angedockt werden. Das Fenster kann ausgeblendet oder nur bei Bedarf eingeblendet werden.

Weitere Neuerungen

- **Gefahrenhinweise Brandgase:** Das Programm erstellt einen Hinweis auf die gefährlichste, akut-toxische Brandgaskomponente (ausser CO).
- **Die Substanz-Datenbank wurde mit Strukturformeln ergänzt:** Die Substanzdatenbank wurde mit rund 7'000 chemischen Strukturformeln der einzelnen Stoffe ergänzt. Diese Erweiterung ist für die Chemiker unter den Einsatzkräften gedacht.
- **Erstellung einer Kopie einer Gefahrenzone in ISiMap:** Mit der Funktion „Erstelle Zonenkopie“ wird aus der ausgewählten Gefahrenzone eine Polygonfläche erstellt. Die Bearbeitungspunkte können nun verschoben werden. Es können auch neue Bearbeitungspunkte zugefügt oder bestehende gelöscht werden. Diese Funktion ist nützlich z.B. um eine Gefahrenzone z.B. bis zu einer Strasse zu erweitern
- **Darstellung der Gefahrenzonen in ISiMap ist neu möglich mit transparenter Farbe.**
- **Aktualisierung der Dräger-Prüfröhrchen Datenbank und Stoffdatenbank.**

Substanzdaten

Identifikation	
Datenbank-ID	300278303
Bezeichnung	Methylparathion
CAS-Nr	298-00-0
Gefahren-Klassifikation	
NFPA 704	
Chemisch-Physikalisch	
Grunddaten	
Masse	0.00 kg
Molmasse	263.2 g/mol
Schmelzpunkt	37.0 °C
Siedepunkt	143.0 °C
Dampfdruck	4.7e-006 mbar
Dichte	1.4 kg/l
Dampfdichte	---
Brand- und Explosionsgefahr	
Thermodynamisch	
Toxizität	
AEGL	
Geruch	
PAC	
PAC-1 (1 h)	0.010 ppm
PAC-2 (1 h)	0.11 ppm
PAC-3 (1 h)	0.33 ppm
Andere	
Struktur	
Summenformel	C8-H10-N-O5-P-S
Strukturformel	

Die Neuerungen in MET® Version 5.0 im Überblick:

NEU: Sicherheitsdatenblätter zu den Substanzen

Neu wurden die Substanzen in der MET Datenbank mit Sicherheitsdatenblättern ergänzt (gemäß Verordnung (EG) Nr. 1904/2006). Von den ca. 7'000 Substanzen in der MET Datenbank sind über 5'700 mit einem Sicherheitsdatenblatt ergänzt worden. Diese sind auch dann abrufbar, wenn keine Internetverbindung besteht.

Wenn Sie im Navigator ein Szenario wählen, erscheint ein Hinweis im neuen Bereich "Sicherheitsdatenblätter". Durch Anklicken kann das PDF-Dokument geöffnet werden.

The screenshot displays the MET software interface. On the left, a sidebar shows the 'Substanzdatenbank' with a search bar and various filters. The main window is divided into several sections:

- Substanzdatenbank:** A table listing substances with columns for 'Substanzname', 'Suche', 'MET', 'Karte', and 'Bemerkung'. 'Acetylbromid' is highlighted in blue.
- Substanzdaten:** A detailed view for 'Acetylbromid' showing identification (CAS-Nr. 506-96-7), ADR (NPPA 704), and chemical-physical properties (Masse 0.020 t, Molmasse 123.0 g/mol, etc.).
- Gefahren:** A section with hazard pictograms and text: 'Ätzender Stoff', 'Substanz ist brennbar' (Flammpunkt: 75.0 °C), 'Sehr giftiges Gas' (PAC-2 (1.98): 1.8 ppm, Flammpunkt: 75.0 °C), 'Toxische Brandgaskomponente: Bromwasserstoff' (AEGL-2 (1.98): 25 ppm), 'Explosive Reaktion mit Wasser', and 'Reaktiver Stoff' (Heftige chemische Reaktion möglich).
- Eigene Dokumente CAS 506-96-7:** A list of safety data sheets (SDS) for Acetylbromid, with a 'Sicherheitsdatenblätter' section containing a 'Doppelclick für mehr Informationen' link.
- Nachweis:** Information about detection methods, including '10.6 eV' and 'Photoionisationsdetektor'.
- Links:** A list of external links for more information, including 'ChemIDplus', 'GESTIS-Stoffdatenbank', and 'Google'.

NEU: Über 86'000 Sicherheitsdatenblätter, zugänglich über eine Volltextsuche

Neu sind über 86'000 Sicherheitsdatenblätter vorhanden. Bei der Substanzsuche wird auch automatisch im Bereich der 86'000 Sicherheitsdatenblätter gesucht. Die Sicherheitsdatenblätter können in der Vorschau eingesehen werden.

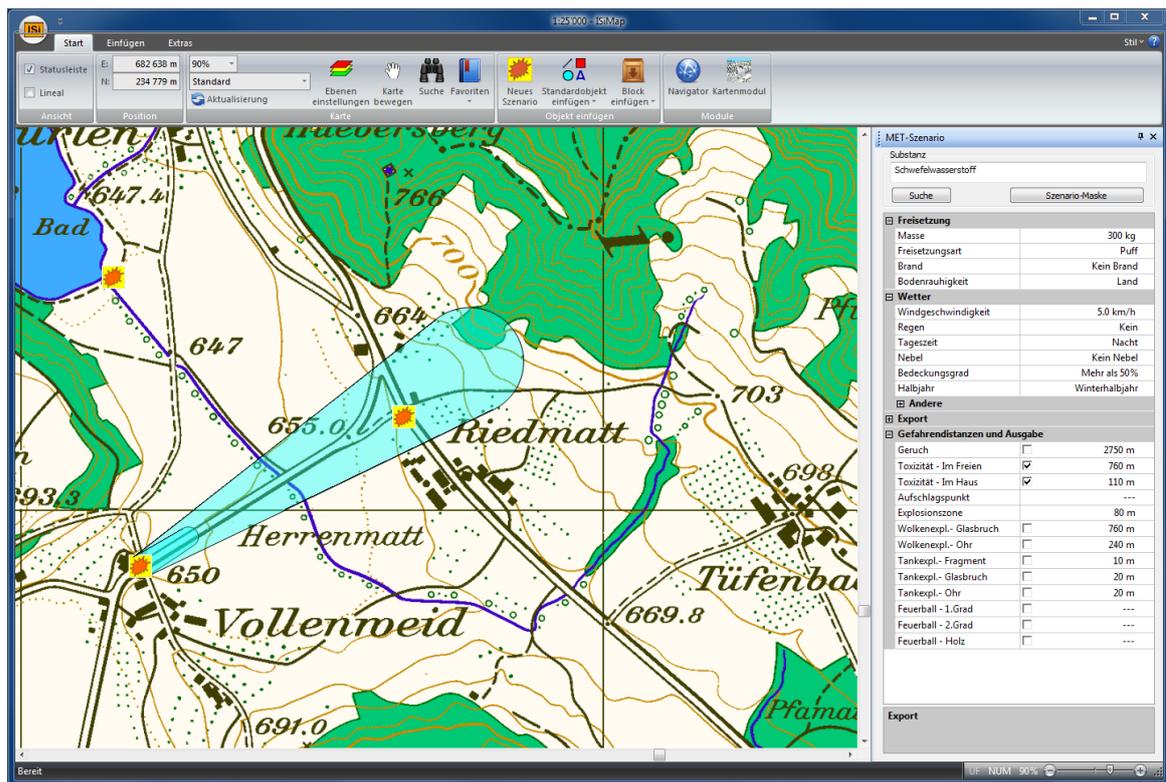
The image shows two overlapping windows from a software application. The left window, titled 'Substanzsuche', has a search bar containing 'Acetylbromid'. Below it is a list of search results under the heading 'Gefunden in alphabetischer Liste'. The first result, 'Acetylbromid', is highlighted in green. Below the list is a search filter section with radio buttons for 'Volltext', 'Name', 'CAS-Nr', 'UN-Nr', and 'Manuell', with 'Name' selected. The right window, titled 'Sicherheitsdatenblatt', displays the safety data sheet for 'Acetylbromid'. It includes the company name 'SIGMA-ALDRICH', product name, identification numbers (CAS-Nr: 506-96-7), and hazard information. Section 2.1 'Einstufung des Stoffs oder Gemischs' shows classification according to EU regulations. Section 2.2 'Etiketteninhalte' includes the GHS hazard pictogram (corrosion) and signal word 'Gefahr'. Safety instructions (P305 + P351 + P338) are provided for eye contact.

Die PDF-Dokumente sind auch dann abrufbar, wenn keine Internetverbindung besteht.

NEU: Anzeige der Szenario-Parameter in ISiMap

Im ISiMap-Kartenmodul werden die Gefahrenzonen angezeigt, sobald ein bestehendes Szenario-Symbol angeklickt wird.

Weiter werden die wichtigsten Szenario-Parameter in einem Eigenschaftsfenster angezeigt. Sie können verändert werden, ohne dass wie bisher die separate Szenario-Maske geöffnet werden muss. Dies vereinfacht die Handhabung wesentlich, weil der Wechsel zwischen verschiedenen sich überlappenden Programmfenstern entfällt.



NEU: Verbesserte Seitenvorschau in ISiMap

Die Seitenvorschau im Kartenmodul ISiMap wurde überarbeitet.

Ein wesentlicher Vorteil ist das schnelle Anzeigen, auch von größeren Kartenausschnitten.

Zur Beschriftung kann der Benutzer die Kopf- und Fusszeile mit einem eigenen Text ergänzen.

NEU: „Karte bewegen“ aktivieren über Doppelklick



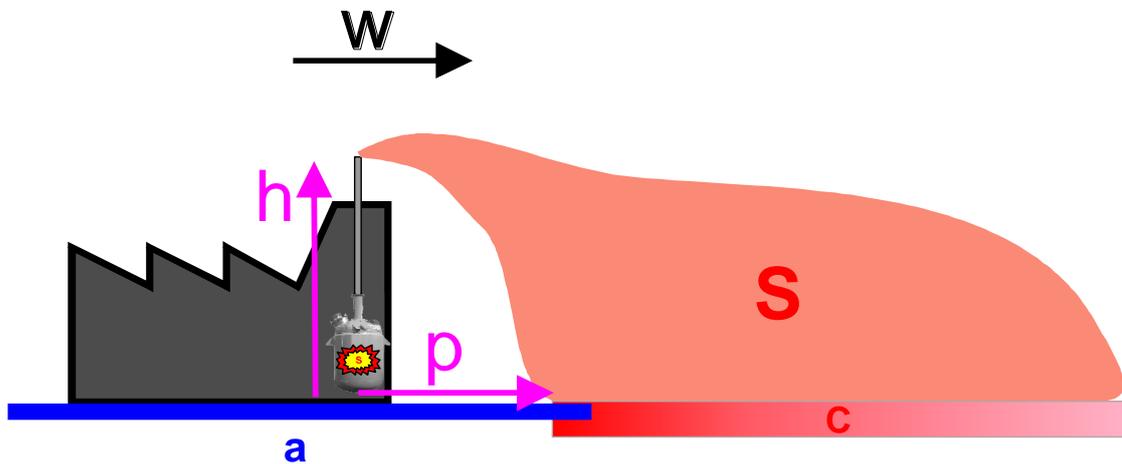
Die Funktion „Karte bewegen“ wird neu aktiviert oder wieder deaktiviert, wenn auf der Karte ein Doppelklick erfolgt.

Die Neuerungen in MET® Version 5.5 im Überblick:

NEU: Partikel-/Aerosolfreisetzung (MEHAS)

In der Pharmaindustrie werden vermehrt hochaktiven Substanzen (HAS) eingesetzt. Ein Vorteil dieser Stoffe ist, dass sie bei niedrigen Dosierungen wirksam sind. Diese finden z.B. Einsatz als antivirale Medikamente, Mittel zur Behandlung von Krebsleiden, Schmerzmittel usw. Eine bekannte Substanz ist das Botulinum toxin, das bei verschiedenen Leiden, aber auch zu kosmetischen Zwecken als „Botox“ eingesetzt wird.

Die Mehrzahl der hochaktiven Substanzen (HAS) liegt in reiner Form als Pulver vor (= Festkörper). Da mit dem bisherigen Modell MET eine Ausbreitungsrechnung von Festkörpern/Partikeln nicht möglich ist, hat Prof. Dr. P. Bützer das Modell für Effekte mit Hochaktiven Substanzen, kurz MEHAS, entwickelt.



Das Modell wurde in das bisherige Bedienungskonzept eingebunden und wird automatisch bei einem Feststoff gewählt. Es erscheint als zusätzliche Freisetzungsart in der MET Szenario-Maske:



Somit kann diese neue Anwendung mit der bewährten und bekannten Benutzeroberfläche erschlossen werden.

NEU: Einblendung ob ein Stoff krebserregend wirkt

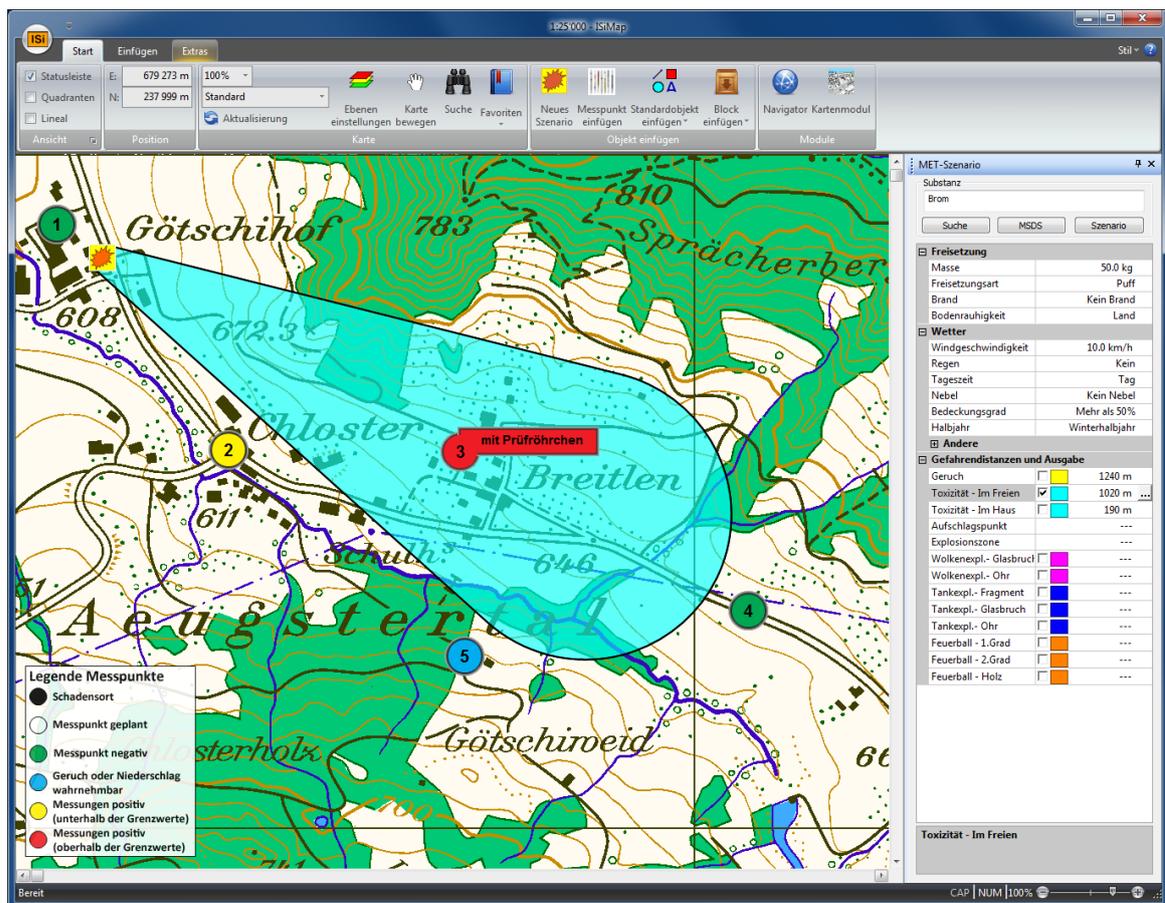
Substanzen die krebserzeugend wirken, werden neu mit dem Text „Kann Krebs erzeugen“ oder „Kann vermutlich Krebs erzeugen“ im Navigator ergänzt:

Gefahren		Gefahren	
	Explosiver Stoff und Gegenstände mit Explosivstoff		Entzündbares Gas UEG: 4.0 % Flammpunkt: -77,0 °C
	Sehr giftiger Stoff PAC-2 (1 Std): 0.66 ppm *** Kann Krebs erzeugen ***		Gas ist schwerer als Luft und kann in die Kanalisation, Keller, Tiefgaragen usw sinken und ein explosives Gemisch bilden.
	Toxische Brandgaskomponente: Stickstoffdioxid AEGL-2 (1 Std): 12 ppm		Wenig giftiges Gas AEGL-2 (1 Std): 1200 ppm AEGL-2 (4 Std): 820 ppm *** Kann Krebs erzeugen ***
	Instabiler Stoff Explosionsgefahr bei Hitzeeinwirkung oder Erschütterung		Toxische Brandgaskomponente: Chlorwasserstoff AEGL-2 (1 Std): 22 ppm
			Reaktiver Stoff Heftige chemische Reaktion möglich

NEU: Einfügen von Messpunkten in ISiMap

Im ISiMap-Kartenmodul können neu Messpunkte eingefügt werden, die automatisch eine eindeutige Indexzahl erhalten. Je nach dem Status des Messpunktes: „Messpunkt geplant“, „Messpunkt negativ“, „Geruch oder Niederschlag wahrnehmbar“, „Messung positiv (unterhalb der Grenzwerte)“, „Messung positiv (oberhalb der Grenzwerte)“ wird der Messpunkt mit einer zugewiesenen Farbe eingefärbt.

Im folgenden Bild sehen Sie die kreisförmigen Messpunkte 1, 2, 3, 4 und 5:



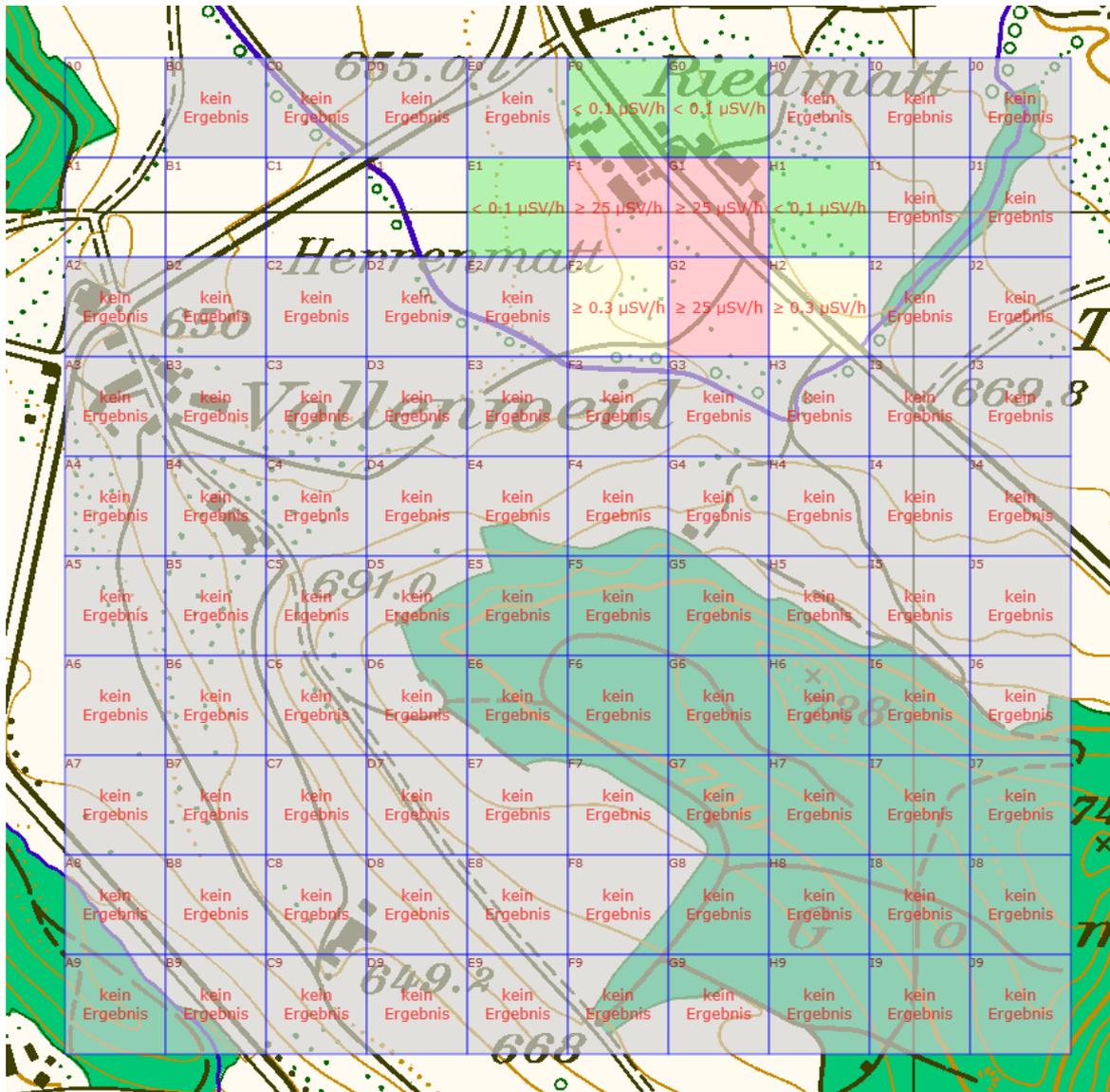
NEU: Der Farbschlüssel der Gefahrenzonen ist neu auch im Eigenschaftsfenster ersichtlich

Im ISiMap-Kartenmodul werden die Gefahrenzonen angezeigt, sobald ein bestehendes Szenario-Symbol angeklickt wird.

Weiter werden die wichtigsten Szenario-Parameter in einem Eigenschaftsfenster angezeigt. Neu wird neben den Gefahrendistanzen auch der Farbschlüssel eingeblendet (siehe Bild oben).

NEU: Einblenden eines Gitternetzes in ISiMap

Für die Darstellung von Messwerten kann neu im Kartenmodul ISiMap ein Gitternetz angezeigt, und die Messwerte können dort eingetragen werden. Im folgenden Bild sehen Sie ein Gitternetz für die Erfassung von Radioaktivitätsmessungen:



Weitere Neuerungen und Verbesserungen

- Die Substanz-Datenbank und die über 80'000 Sicherheitsdatenblätter wurden aktualisiert.
- Der Exportdialog für den Export der Gefahrenzone wurde überarbeitet.

Die Neuerungen in MET® Version 6.0 im Überblick:

NEU: Verwendung von Openstreetmap-Karten

OpenStreetMap ist ein Projekt, bei dem jede Person frei nutzbare Geodaten erfassen kann (siehe <http://openstreetmap.com>). Daraus können geografische Vektorkarten erstellt werden.

Der Kern des Projekts ist eine Wiki-ähnliche Datenbank mit geographischen Daten. Zurzeit sind 2.3 Millionen Benutzer bei OpenStreetMap registriert, die bis heute rund 5 Milliarden GPS Punkte erfasst haben.

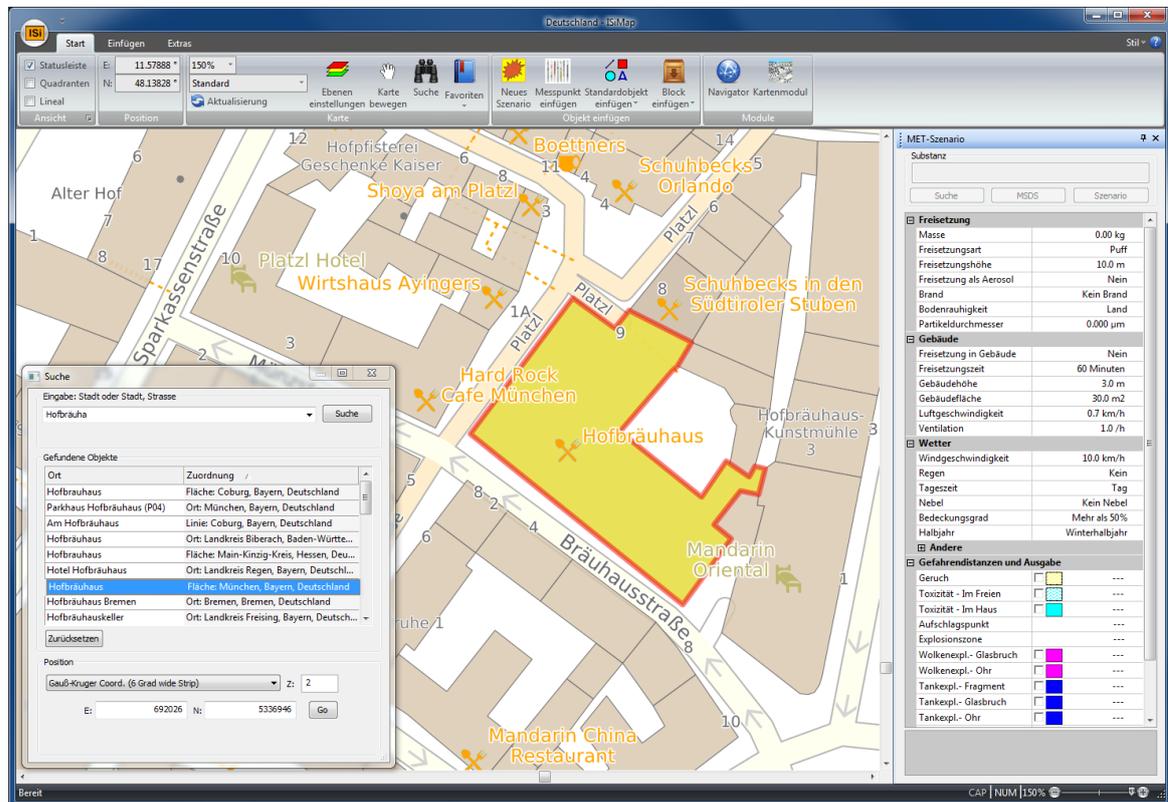
Neu können in MET für Windows OpenStreetMap-Daten vom Benutzer eingebunden werden. Ist die Kartendatei in MET verlinkt, ist keine Internet-Verbindung nötig um die Karte verwenden zu können.



Vorteile der Openstreetmap-Karten:

- Der Benutzer kann nach Inhalten, wie Ortschaften, Strassenamen, Postleitzahlen usw. suchen.

- Wo Daten fehlen, oder wenn Fehler in den Daten entdeckt werden, können sie selbst ergänzt und editiert werden – zum eigenen Nutzen, aber eben auch zum Nutzen aller Anderen, die an dieser Community partizipieren.
- Die Karten sind frei verfügbar und deshalb können Länderkarten mitgeliefert werden.



NEU: MET für Windows ist unter Microsoft Windows 10 nutzbar.
 MET für Windows 6.0 können Sie neu auch unter Windows 10 nutzen.

NEU: Erweiterung des MET- und MEHAS-Modells

Änderungen im Modell MET:

- Die Freisetzungszeit wird als Vorgabe neu auf 60 Minuten, statt bisher auf 30 Minuten festgesetzt.
- Neu können im Brandfall ebenfalls die Anzahl Verletzte und Tote abgeschätzt werden.

Änderungen im Modell MEHAS:

- Der Ausbreitungswinkel wird neu gemäss Pasquill gerechnet.
- Die Abbruchgrenze bei der Kontamination wird die Aufwirbelung abgeschätzt und der Abbruch erfolgt über den AGW/MAK (TLV)-Wert.

NEU: Aktualisierung der MSDS-Datenbank und der Prüfröhrchen-Datenbank

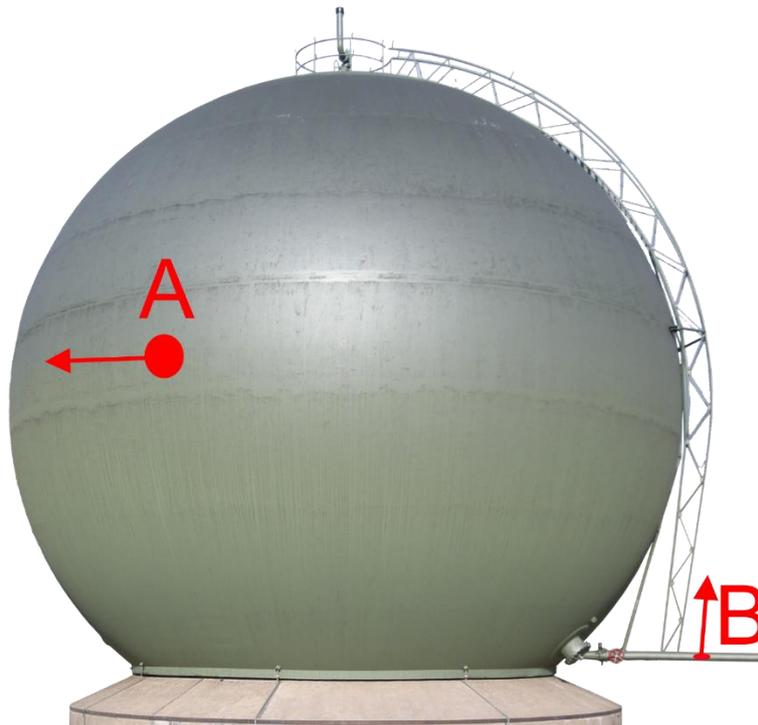
- Über 80'000 Sicherheitsdatenblätter (MSDS) von Sigma-Aldrich gültig ab 1.11.2015 wurden übernommen, sowohl in deutscher wie in englischer Sprache.
- Die Prüfröhrchendatenbank wurde aktualisiert. Neu sind über 200 Gastec-Datenblätter im PDF-Format eingebunden.

Die Neuerungen in MET® Version 6.5 im Überblick:

NEU: Freisetzung von komprimiertem Gas aus Tank

Bei Tanks mit komprimiertem Gas, kann neu mit Hilfe dieser Neuerung die Freisetzungsrates und somit auch die Gefahrendistanzen abgeschätzt werden.

Es kann entweder eine Freisetzung mit Loch in der Tankwand (A) oder eine solche mit Loch in einer Versorgungsleitung (B) abgeschätzt werden.

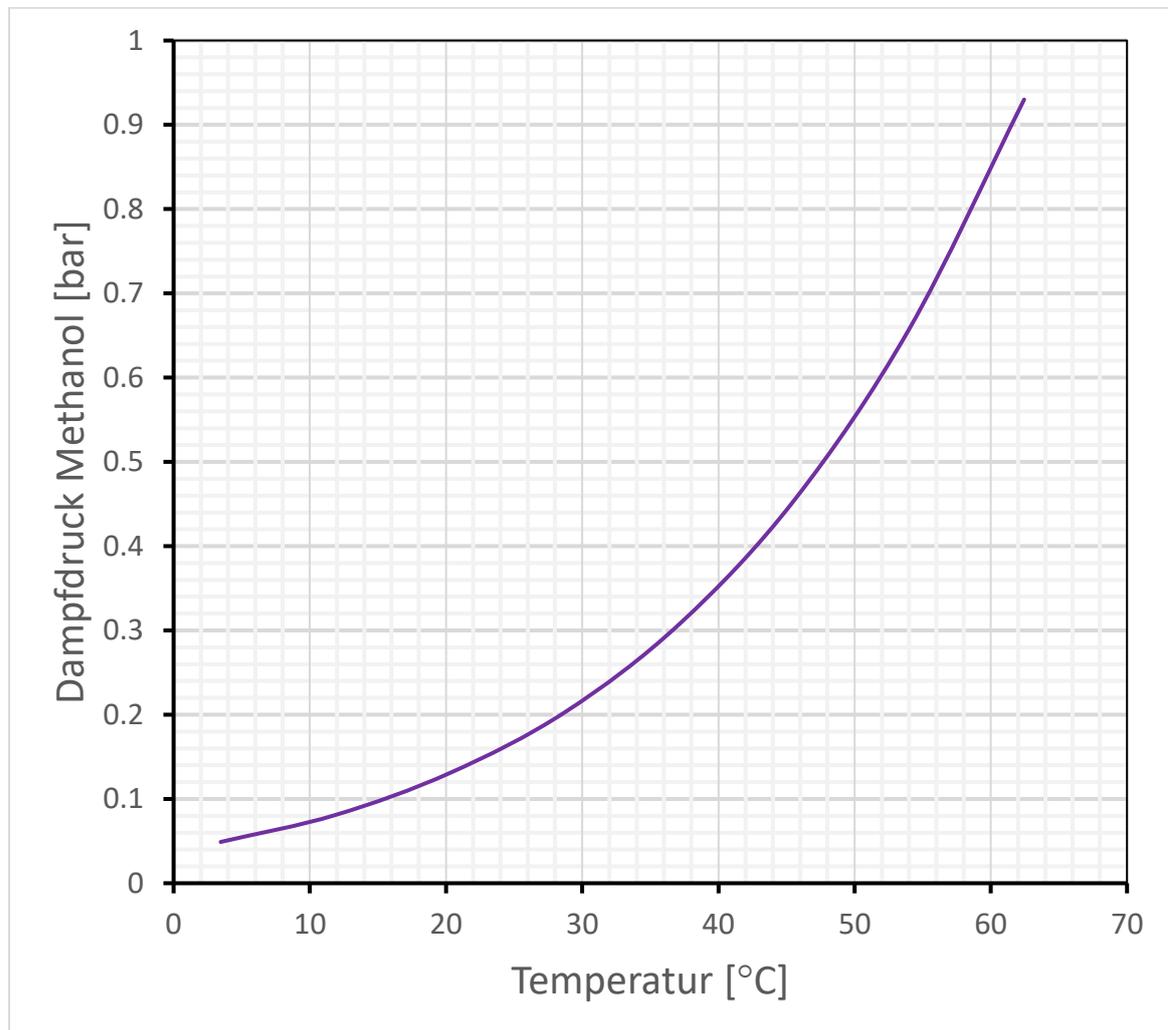


Diese Erweiterung ist von Interesse für Störfallbetrachtungen oder die Illustration welchen Einfluss z.B. die Lochgröße auf die Freisetzungsgeschwindigkeit hat.

NEU: Dampfdruckverlauf aus chemischer Struktur

Für die Abschätzung der Freisetzung aus einer Flüssigkeitslache, ist der Dampfdruck der Substanz ein wichtiger Faktor. Dieser ist aber meist nur für eine gewisse Temperatur, z.B. 20°C bekannt. Fließt nun eine Flüssigkeit auf einen heißen Untergrund, wie eine geteerte Strasse im Sommer, oder ist die Flüssigkeit selber wärmer oder kälter, dann ergibt sich eine Abweichung.

Beispiel: Wird mit dem Dampfdruck von Methanol bei 20°C gerechnet ist aber die Temperatur der Flüssigkeit 37°C, resultiert eine Unterschätzung der Freisetzungsrates um den Faktor 2.3x. Ist die Temperatur 3°C resultiert eine Überschätzung der Freisetzungsrates um den Faktor 2.7x.



Um diese Abweichung zu reduzieren, wurde bisher in MET für Windows der Dampfdruck in Abhängigkeit der Temperatur als eine Dampfdruckfunktion in der Datenbank hinterlegt, oder die Abhängigkeit wurde mit dem kritischen Druck und der kritischen Temperatur abgeschätzt. Da diese Daten nur für wenige Substanzen bekannt sind, erlaubt eine Modellerweiterung nun die Bestimmung des kritischen Druckes und der

kritischen Temperatur aus der chemischen Struktur und des gemessenen Siedepunktes mit Hilfe der Methode von Wilson und Jaspers³ zu bestimmen. Da bei vielen Substanzen der Siedepunkt und die Struktur bekannt sind, erweitert diese Methode die Genauigkeit der Lachenfreesetzung erheblich.

Andere Änderungen im Modell MET:

- Mechanische Windmessgeräte messen eine Windgeschwindigkeit ab 0.4 - 0.6 m/s (entspricht 1.4 bis 2.1 km/h). Eine Windgeschwindigkeit von 0.0 km/h kann z.B. bedeuten, dass die reale Windgeschwindigkeit bei 1.5 km/h liegt. Deshalb wurde das Modell für den Fall von niedrigen Windgeschwindigkeiten angepasst (< 1 km/h). In diesem Bereich zeigt das Modell immer einen Ausbreitungswinkel von 360° an.

NEU: Aktualisierung der MSDS-Datenbank und der Openstreetmap-Karte

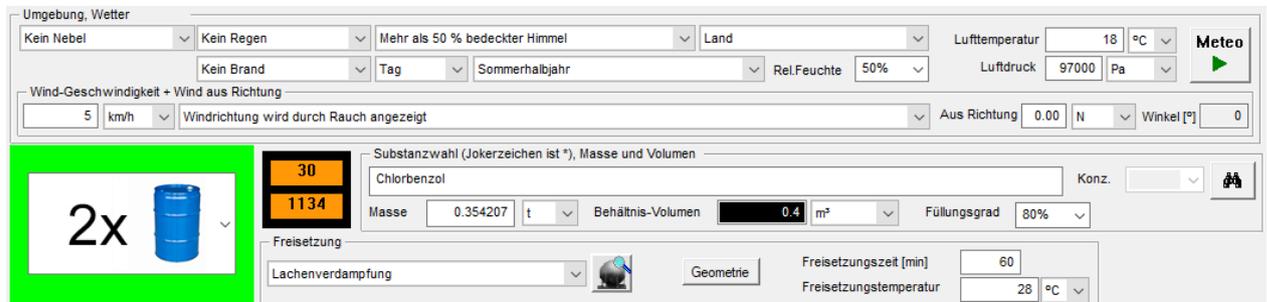
- Über 80'000 Sicherheitsdatenblätter (MSDS) von Sigma-Aldrich 2016 wurden übernommen, sowohl in deutscher wie in englischer Sprache.
- Die Openstreetmap-Karte auf dem Stick wurde aktualisiert.

³ B.E.Poling, J.M.Prausnitz, J.P.O'Connell, The Properties of Gases und Liquids, McGraw-Hill, 2001

Die Neuerungen in MET® Version 7.0 im Überblick:

NEU: Erweiterte Auswahl an Behältnissen

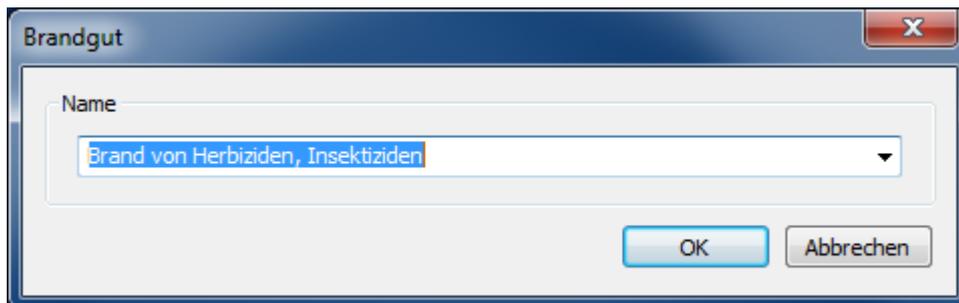
In der Szenario-Maske des MET-Moduls stehen neu kleinere Behältnisse, wie IBC und Fässer, zur Auswahl bereit.



Die Fassbilder wurden mit einer Angabe der Anzahl ergänzt. Damit kann die gewünschte Menge Fässer schnell gewählt werden, ohne dass der Benutzer das Volumen errechnen muss.

NEU: Schnelle Wahl eines Brandes über den neuen Schalter „Brandgut“

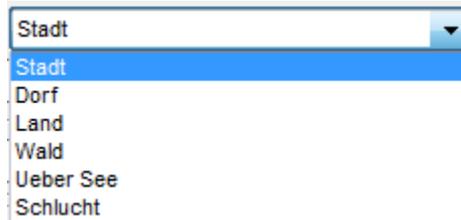
In der Szenario-Maske kann über den Schalter „Brandgut“ der zugehörige Dialog geöffnet werden:



Mit der Hilfe der Combobox wird der gewünschte Brand des Brandguts gewählt und mit OK bestätigt. Das Programm lädt dann die zugeordneten Daten ins aktive Szenario.

NEU: Bodenrauigkeit „Schlucht“

Strömt eine Schwergaswolke durch ein schmales Tal, eine Schlucht oder eine Strassenschlucht kann die laterale Ausbreitung (in die Breite) behindert oder gar verunmöglicht sein. Dies führt zum Vergleich mit einer Ausbreitung auf offenem Gelände zu einer Gefahrenzone, die weiter reicht. Im MET-Modell kann dies mit der neuen Bodenrauigkeit „Schlucht“ berücksichtigt werden.



NEU: Exportiere Substanzdaten zur MET App

Mit dieser Funktion können Substanzdaten aufbereitet und verschlüsselt zum Datenaustausch-Server transferiert werden. In der MET App können diese Daten heruntergeladen und verwendet werden.



Neben den Substanzdaten können auch die Sicherheitsdatenblätter (MSDS) mittransferiert und in der MET App eingesehen werden.

Mit Hilfe der Filterfunktion werden nur Substanzen transferiert, die einen Toxizitätswert aufweisen. Durch Angabe einer Filterdatei können nur Stoffe aufgrund der Datenbank-ID oder eines Regulären Ausdrucks der CAS-Nr („RegEx-Regeln“, siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Regulärer_Ausdruck) aufbereitet und übermittelt werden.

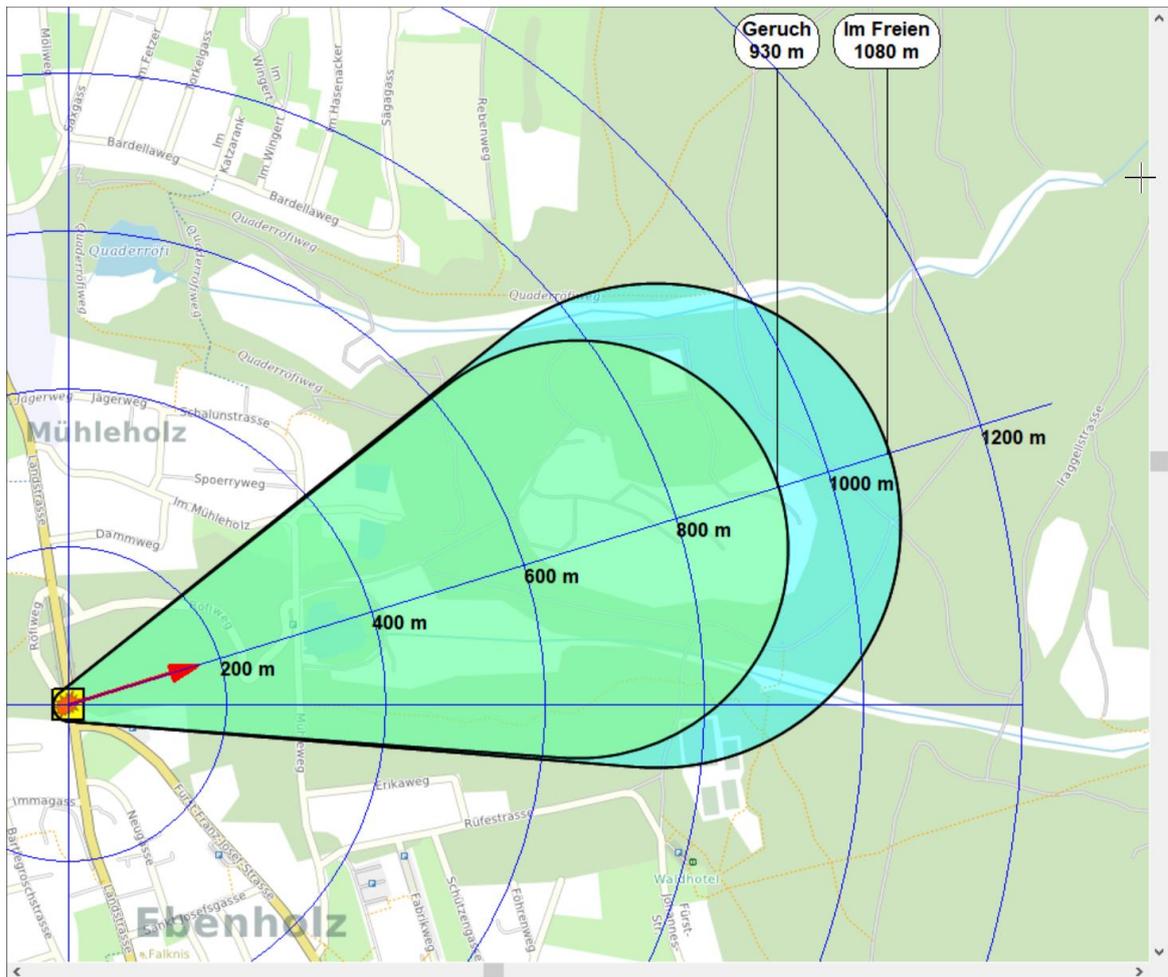
NEU: Aktualisierung der Substanzdatenbank und der Openstreetmap-Karte

- Die Substanzdatenbank wurde aktualisiert und ergänzt mit über 390 neu angelegten Stoffen samt Toxizitätswert.
- Die Openstreetmap-Karte wurde aktualisiert.

Die Neuerungen in MET® Version 8.0 im Überblick:

NEU: Distanzradien werden im Kartenmodul gezeichnet und Gefahrenzonen beschriftet

Im Kartenmodul werden konzentrische Distanzradien um den Quellenort gezeichnet, falls auf das Szenario Symbol geklickt wird. Die Gefahrenzonen werden zusätzlich mit den Zonennamen und der Gefahrendistanz beschriftet.



NEU: Substanzdaten ergänzt mit TRGS 905 (= CMR) Daten

Die Angaben zu krebserzeugenden, erbgutverändernden, fortpflanzungsgefährdenden und fruchtschädigenden Eigenschaften von Stoffen sind der Liste der krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Stoffe (CMR-Liste) (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) entnommen. Die Grundlagen für die Einstufung sind:

☐ TRGS resp. CMR	
K - Krebserzeugend	1B
M - Erbgutverändernd	2
RF - Fruchtbarkeitsgefährdend	2
RD - Entwicklungsschädigend	--

- Tabelle 3 des Anhangs VI der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (GHS-Verordnung, CLP-Verordnung) bis einschliesslich des Anhangs VI der Verordnung 2016/1179
- TRGS 905 "Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe"

NEU: Ergänzung mit mehr Branddaten, auf welche über den Schalter „Brandgut“ zugegriffen werden kann

In der Szenario-Maske kann über den Schalter „Brandgut“ der zugehörige Dialog geöffnet werden:



Mit der Hilfe der Combobox wird der gewünschte Brand des Brandguts gewählt und mit OK bestätigt. Das Programm lädt dann die zugeordneten Daten ins aktive Szenario.

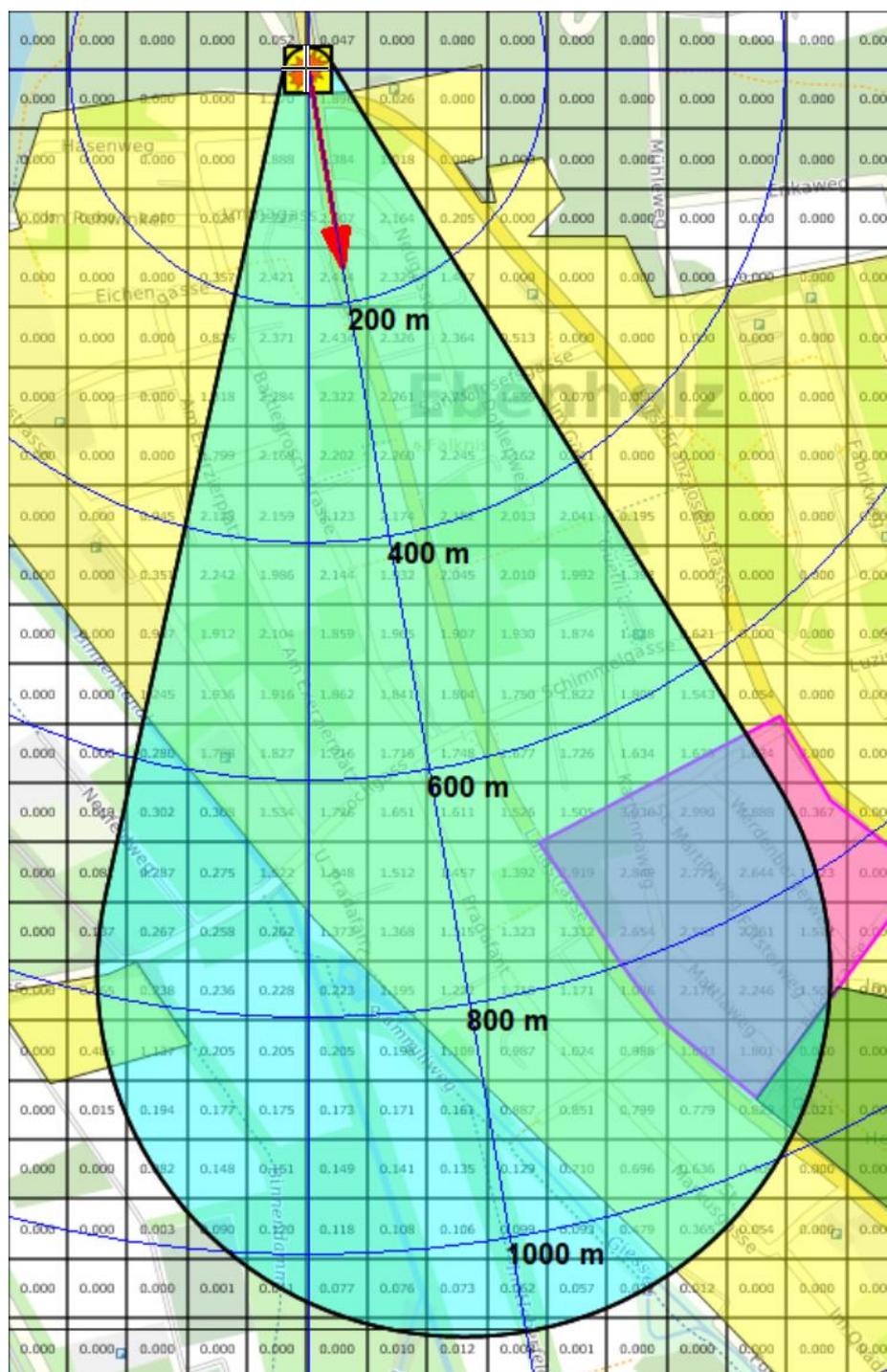
NEU: Aktualisierung der Substanz-, Prüfröhrchendatenbank und der Openstreetmap-Karte

- Die Substanzdatenbank wurde aktualisiert und ergänzt mit 121 neu angelegten Stoffen samt Toxizitätswert.
- Die Prüfröhrchendatenbank wurde gemäss dem „Dräger-Röhrchen & CMS-Handbuch“, 18. Auflage, 2018 aktualisiert
- Die neuste Version der Openstreetmap-Karte wurde übernommen und konvertiert.

NEU: Abschätzung der Toten und Verletzten mit ortsabhängigen Bevölkerungsdichten

Bisher konnten die Toten und Verletzten bei einer toxischen Freisetzung mit der Angabe von zwei Bevölkerungsdichten abgeschätzt werden. Neu können:

- mehrere Zonen können entweder als Polygon-, Rechtecks oder als Kreisfläche mit unterschiedlichen Bevölkerungsdichten definiert werden.



- Es können Präsenzfaktoren für die Wohnbevölkerung und die Arbeitsbevölkerung erfasst werden. Diese berücksichtigen z.B. dass sich an einem Arbeitstag weniger Personen in einer Wohnzone aufhalten.

Abschätzung Anzahl Verletzte und Tote

Parameter Simulation		Resultate	
Min. Anz. Iterationen:	10000	Aussen:	25400
Max. Anz. Iterationen:	200000	Innen:	---
Toleranz Fläche:	10		---
Toleranz Verletzte:	0.5		---

Gittergröße
Länge/Breite einer Zelle [m]: 50

Ansicht Gitter
Wert: Ausgeblendet Aussen
 Personendichte [P/km2] Innen
 Anzahl Treffer
 Verletzte
 Tote

Startzeit der Freisetzung:
 Systemzeit Manuell Montag, 10. Dezember 09:35:19

Aktive Ebene mit Bevölkerungsdichten
Standard Sonst [P/km2]: 180

Präsenzfaktoren [0..100%]
 Wohnbevölkerung Arbeitsbevölkerung

Zeitliche Verteilung:

	Anwesend:	Davon Aussen:
Wochentag (7 - 19 Uhr):	30	10
Nacht Woche (19 - 7 Uhr):	90	1
Wochenendtag (7 - 19 Uhr):	60	10
Nacht Wochenende (19 - 7 Uhr):	100	1

Resultate

	Aussen:	Innen:
Verletzte:	2.70	---
Tote:	0.108	---

OK Abbrechen

NEU: Anzeige der Wetterklasse

Neu kann im Szenario unter der Rubrik «Umgebung, Wetter» die von MET abgeleitete Wetterklasse angezeigt oder es kann eine Wetterklasse ausgewählt werden. Damit dies möglich ist, muss in den Optionen unter dem Reiter «Extras» „Optionen; MET; Verschiedenes“ «Feld Wetterklasse einblenden» aktiviert sein.

Szenario Zonen Chemie&Physik Toxikologie

Umgebung, Wetter

Kein Nebel Kein Regen Weniger als 50 % bedeckter Himmel Stadt Lufttemperatur 1 °C Meteo

Wetterklasse C Kein Brand Tag Winterhalbjahr Rel.Feuchte 30% Luftdruck 970 hPa

Wind-Geschwindigkeit + Wind aus Richtung
10 km/h Wind spürbar im Gesicht, Blätter säuseln, Windfahnen werden vom Wind bewegt Aus Richtung 0.00 N Winkel [°] 0

Substanzwahl (Jokerzeichen ist *), Masse und Volumen
Salzsäure Konz. 42 %

Masse 1090.85 kg Behältnis-Volumen 1000 l Füllungsgrad 100%

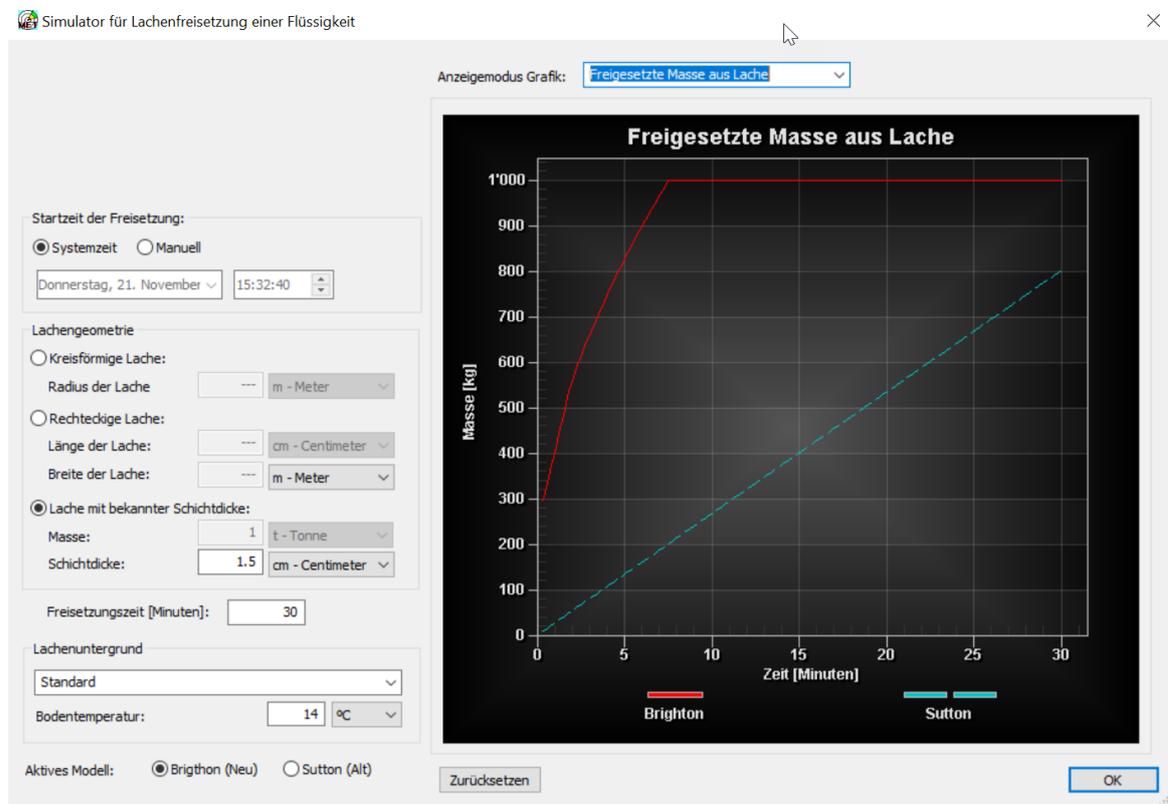
Freisetzung
Lachenverdampfung Geometrie Freisetzungzeit [min] 30 Freisetzungstemperatur 11 °C

Die Neuerungen in MET® Version 10 im Überblick:

NEU: Lachenverdampfung für verflüssigte Gase

Bei Substanzen, wie verflüssigtem Chlor, dessen Siedepunkt tiefer als die Bodentemperatur liegt, liefert der Wärmeaustausch zwischen Boden und Flüssigkeit einen markanten Wärmebeitrag. Die bisherige Lachenverdampfungsformel von Clancey/Sutton berücksichtigt diesen Beitrag nicht und ist deshalb nur für Flüssigkeiten deren Siedepunkt höher als die Bodentemperatur liegt geeignet.

Das Programm wählt je nach den zur Verfügung stehenden physikalischen Substanzdaten automatisch in erster Priorität die neue Lachenverdampfung-Formel gemäss Brighton und in zweiter Priorität die bisherige Formel gemäss Clancey/Sutton.



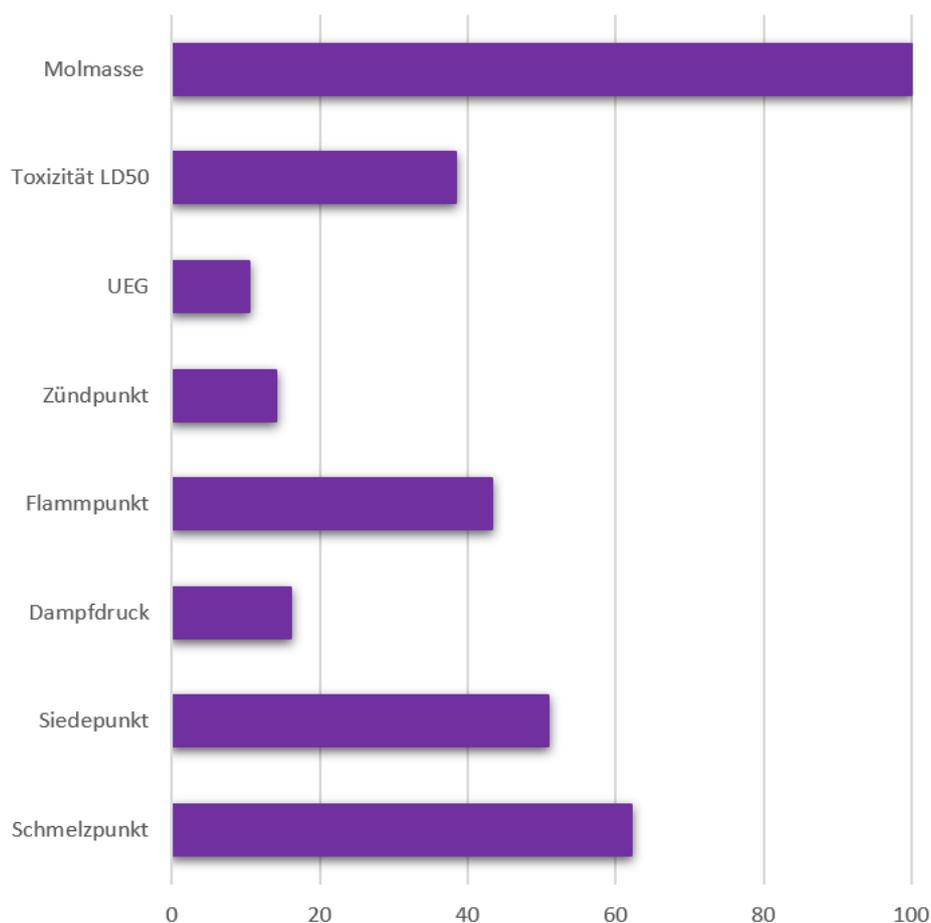
NEU: Einsatz von QSAR Daten für unbekannte Stoffeigenschaften

Die Gefahrstoffdatenbank in MET enthält zu jeder Substanz verschiedene physikalische, chemische und biologische Angaben, wie z.B. Dampfdruck, Molmasse, Siedepunkt, Toxizität, usw.

Ist eine Angabe, wie der Dampfdruck, einer Substanz in der Datenbank nicht vorhanden, bleibt das entsprechende Feld leer und es wird mit «--» angezeigt. Wird diese Substanz nun vom Benutzer aufgerufen, können nur die Gefahrenabschätzungen vorgenommen werden, die diese Eigenschaft nicht benötigt.

Wie gut ist die MET Gefahrstoffdatenbank mit Angaben gefüllt (= Füllungsgrad)? In der folgenden Grafik kann man den prozentualen Anteil von 8000 Substanzen sehen, die einen Wert für eine Eigenschaft aufweisen. Dabei werden nur Substanzen gezählt, die eine Molmasse enthalten, daher ist der Füllungsgrad bei der Molmasse 100%:

Prozentualer Anteil der Substanzen mit einem vorhandenen Datenwert



Was bedeuten unbekannte Substanzdaten für die Gefahrenanalyse?

Will der Benutzer nun eine Ausbreitungsrechnung für eine ausgelaufene Flüssigkeit erstellen und der Dampfdruck ist nicht vorhanden, kann die Freisetzung aus der Lache nicht berechnet werden. Eine Alternative ist es in diesem Fall eine schlagartige Freisetzung zu wählen, weil der Dampfdruck nicht benötigt wird. Die ermittelte Gefahrendistanz kann dadurch weit höher ausfallen, z.B. 2500 Meter statt 500 Meter. Das Nicht-Wissen des Dampfdruckes führt zu einer grösseren Gefahrendistanz.

Ein anderer Fall liegt vor, wenn die Toxizität unbekannt ist, weil dann eine toxische Gefahrenabschätzung nicht möglich ist. Wie kann in einer solchen Situation gehandelt werden? Der Unfall kann so behandelt werden, wie wenn die Substanz unbekannt ist. Oder vielleicht wird der Chemiefachberater aufgrund der bekannten Informationen sich ein Profil der Substanz zusammenstellen. Oder vielleicht kann aufgrund der chemischen Struktur versucht werden den Stoff einzuschätzen. Z.B. eine Isocyanat-Gruppe im Molekül wird den Stoff als toxisch heikel erscheinen lassen, usw. Dies ist allerdings nur mit Expertenwissen möglich. Unter Zeitdruck eines Unfalls ist das kaum zu leisten.

Eine andere Möglichkeit ist es mit QSAR Methoden eine Substanzeigenschaft abzuschätzen. Die Abkürzung QSAR steht dabei für "Quantitative structure-activity relationship" was als Quantitative Struktur-Wirkungsbeziehung übersetzt werden kann. Es handelt sich dabei um chemometrische Verfahren um aus der chemischen Struktur physikalisch-chemische oder toxikologische Eigenschaften abzuschätzen.

Anzeige und Verwendung von QSAR-Daten in MET für Windows

QSAR abgeschätzte Stoffdaten ersetzen experimentelle Daten in MET nicht. Sie kommen nur dann zum Einsatz, wenn experimentelle Daten in der Datenbank fehlen.

In MET kann der Benutzer entscheiden ob er QSAR abgeschätzte Stoffdaten zulassen möchte oder nicht. Beim Start von MET wird der Benutzer gefragt ob er QSAR abgeschätzte Stoffdaten zulassen möchte. Er kann diese Einstellung in den MET Optionen jederzeit wieder ändern.

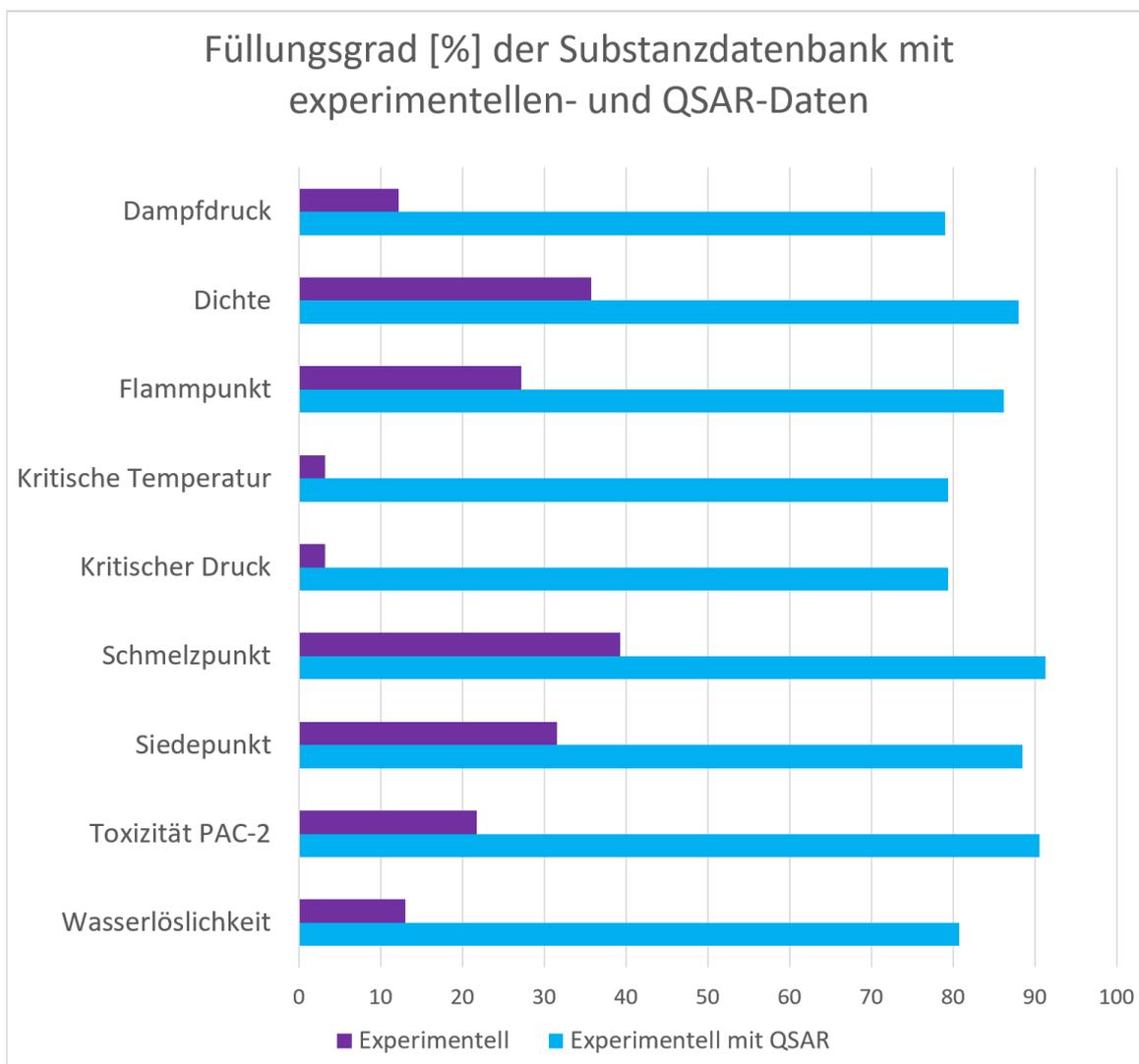
QSAR abgeschätzte Stoffdaten erscheinen in MET in blauer Farbe:

Chemisch-Physikalisch	
Grunddaten	
Masse	1.0 t
Molmasse	119.9 g/mol
Schmelzpunkt	-36.1 °C
Siedepunkt	140.5 °C
Dampfdruck	14.1 mbar
Dichte	1.8 kg/l
Dampfdichte	---

Füllungsgrad der Datenbank mit QSAR-Daten

Substanzeigenschaften können mit QSAR abgeschätzt werden, wenn die Struktur der Substanz bekannt ist, und das QSAR Rechenmodell die Substanzklasse unterstützt. Das führt dazu, dass in einer Datenbank ein grosser Prozentanteil an Substanzen abgeschätzt werden kann.

Dies wird in der folgenden Grafik ersichtlich, in der die Füllungsgrade für die experimentellen- und die QSAR abgeschätzten Daten ersichtlich sind. Der Füllungsgrad ist mit QSAR-Daten bis zu 20-fach höher:



NEU: Verbessertes Modell zur Abschätzung der Schutzwirkung von Gebäuden

Das Modell zur Berechnung der Schutzwirkung von Gebäuden wurde angepasst. Bei länger andauernden Freisetzungen, wie z.B. Bränden, wurde die Schutzwirkung bisher unterschätzt.

NEU: Die Daten eines Messpunktes lassen sich ausdrucken

Wenn Sie Messpunkte auf die Karte einfügen, können Sie neu die zugeordneten Messdaten ausdrucken oder als PDF-Datei ausgeben.

Datenhistorie

Fahr...	Datum	Zeit	Messwert	Messgerät	Fahrzeug
10	26.11.2019	18:49.14	311 ppm	Dräger AX5	PU255
9	26.11.2019	18:48.02	620 ppm	Dräger AX5	PU255
8	26.11.2019	18:45.50	1400 ppm	Dräger AX5	PU255
7	26.11.2019	18:42.42	1330 ppm	Dräger AX5	PU255
6	26.11.2019	18:39.14	1240 ppm	Dräger AX5	PU255
5	26.11.2019	18:38.49	1120 ppm	Dräger AX5	PU255
4	26.11.2019	18:36.18	1000 ppm	Dräger AX5	PU255
3	26.11.2019	18:32.07	522 ppm	Dräger AX5	PU255
2	26.11.2019	18:30.51	101 ppm	Dräger AX5	PU255
1	26.11.2019	18:27.07	20.0 ppm	Dräger AX5	PU255

Löschen

Erfassung eines neuen Messwerts:

Neu 2019/11/26 18:31:22 50 ppm

0.01 - 1.0 1.0 - 100.0 100.0 - 10000.0

Messgerät (max. 100 Zeichen): Fahrzeug (max. 100 Zeichen):

Protokoll Drucken Zufügen

Print Preview

Messprotokoll: XI-05A
Messpunkt: 3
Position: 749 925 m, 196 333 m
Informationsst. zum Messpunkt: Bonaduz 2

Datenhistorie: Bonaduz 2

№	Datum	Zeit	Messwert	Messgerät	Fahrzeug
10	26.11.2019	18:49.14	311 ppm	Dräger AX5	PU255
9	26.11.2019	18:48.02	620 ppm	Dräger AX5	PU255
8	26.11.2019	18:45.50	1400 ppm	Dräger AX5	PU255
7	26.11.2019	18:42.42	1330 ppm	Dräger AX5	PU255
6	26.11.2019	18:39.14	1240 ppm	Dräger AX5	PU255
5	26.11.2019	18:38.49	1120 ppm	Dräger AX5	PU255
4	26.11.2019	18:36.18	1000 ppm	Dräger AX5	PU255
3	26.11.2019	18:32.07	522 ppm	Dräger AX5	PU255
2	26.11.2019	18:30.51	101 ppm	Dräger AX5	PU255
1	26.11.2019	18:27.07	20.0 ppm	Dräger AX5	PU255

NEU: Schneller ein Szenario auf die Karte einfügen

In der Szenario-Auswahl wird das zuletzt aktive Szenario als Vor-gabe angezeigt.

Szenario-Auswahl

Im Navigator vorhandene Szenarios

Substanzname	Bemerkung
Chlor	
Bromacetonitril	
(1,1-Dimethylethyl)-benzen	
Acetonitril	
Methanol	
Ethylenoxid	

Übernehme das ausgewählte Szenario

Alternativen

Erstelle neues Szenario Lade Szenario von Datei

Abbrechen

Die Neuerungen in MET® Version 11 im Überblick:

NEU: Daten der Wassergefährdung WGK verfügbar

Zum Schutz von Gewässern werden Stoffe nach ihrer Wassergefährdung in Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft:

WGK 1	schwach wassergefährdend
WGK 2	wassergefährdend
WGK 3	stark wassergefährdend

bzw. als

nwg	nicht wassergefährdend
awg	allgemein wassergefährdend

Neu ist in der MET Substanzdatenbank die Einstufung gemäss WGK vorhanden.

Die Gefahrenhinweise im Navigator enthalten in dunkelblauer Farbe die Wassergefährdung WGK, die Löslichkeit und ob der Stoff leichter oder schwerer als Wasser ist.

Gefahren	
	Entzündbarer flüssiger Stoff ½ UEG: 2.0 % Flammpunkt: -5.0 °C
	Dämpfe sind schwerer als Luft und können in die Kanalisation, Keller, Tiefgaragen usw. sinken und ein explosives Gemisch bilden.
	Sehr giftiges Gas AEGL-2 (1 Std): 1.7 ppm AEGL-2 (4 Std): 0.48 ppm *** Kann Krebs erzeugen (1B) ***
	Toxische Brandgaskomponente: Stickstoffdioxid AEGL-2 (1 Std): 12 ppm
	Reaktiver Stoff Heftige chemische Reaktion möglich
	Toxische Gefahrenzone ist über den Geruch nicht erkennbar
	Stoff ist bei Umgebungstemperatur eine Flüssigkeit Schmelzpunkt: -82 °C Siedepunkt: 77 °C
	Wassergefährdung WGK 3 Leichter als Wasser (rel.Dichte: 0.80) Leicht wasserlöslich: 0.07 kg/l

NEU: Unterscheidung zwischen heissem und kaltem BLEVE

Eine der wichtigsten Gefahren bei der Lagerung oder Transport von brennbaren Substanzen sind deren Brand- und Explosionsgefahr. Bei der Explosionsgefahr ist ein BLEVE von besonderer Bedeutung, wegen des massiven Schadenspotentials.

Die BLEVE-Explosion wird gelegentlich beschrieben als eine schlagartige Freisetzung eines druckverflüssigten Gases. In der Folge entstehen ein Feuerball und eine Explosionsüberdruckwelle. Die Auswirkungen für Beide werden in MET berechnet.

Ein Feuerball kann aber auch bei einer Freisetzung einer Flüssigkeit, wie z.B. Benzin beobachtet werden. Die Intensität der Strahlung ist kleiner als bei einem klassischen BLEVE wie mit einem druckverflüssigten Gas.

In MET wurde bisher zwischen Substanzen unterschieden bei denen ein Feuerball zu erwarten ist und bei welchen nicht. Als Kriterium wurde dann ein Feuerball berechnet falls der Dampfdruck der Substanz bei 50 °C mehr als 1.1 bar beträgt. Wenn ein Feuerball gemäss diesem Schema zutrifft, wurde die Gefahren wie bei einem BLEVE Feuerball berechnet.

Beispiele:

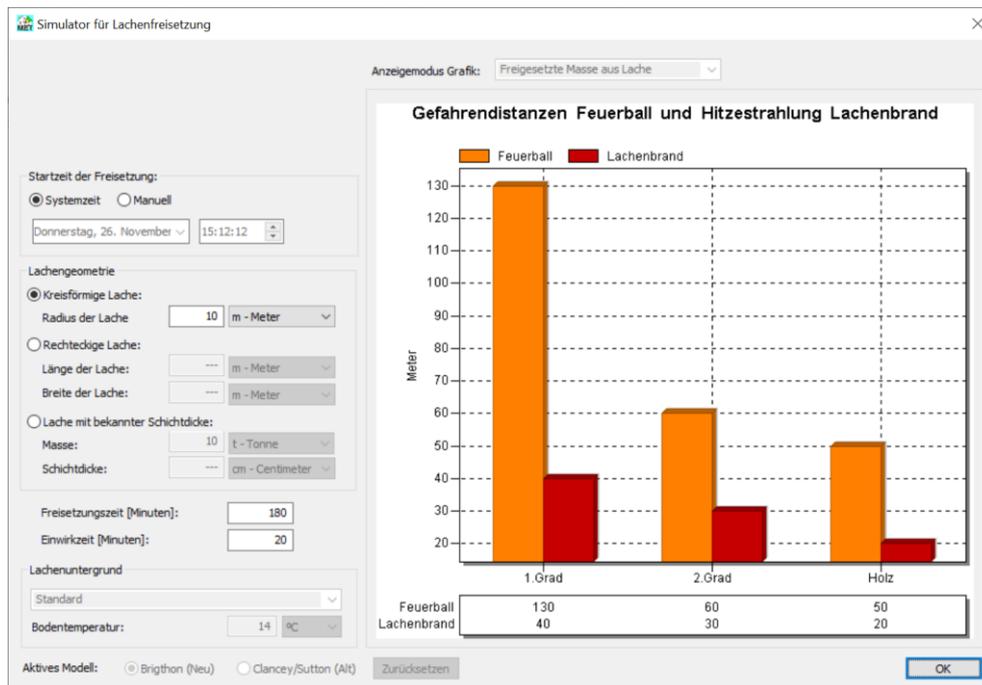
Substanzen	Feuerball bisher ja oder nein
Ethanol, Methanol und Hexan	Nein
Benzin, Pentan und Propan	Ja

Neu wird ein BLEVE unterteilt in heissen und kalten BLEVE.

- Ein heisser BLEVE ist dann gegeben, wenn sich die Substanz in einem Tank kurz vor der Explosion in einem superkritischen Zustand befindet. D.h. es gibt keine Flüssigkeits- und Gasphase, sondern nur noch eine superkritische Phase.
- Ein kalter BLEVE ist dann gegeben, wenn sich die Substanz nicht in einem superkritischen Zustand befindet. Die Masse, die bei einem kaltem BLEVE freigesetzt wird entspricht dem Flashanteil.

NEU: Thermische Strahlung eines Lachenbrand

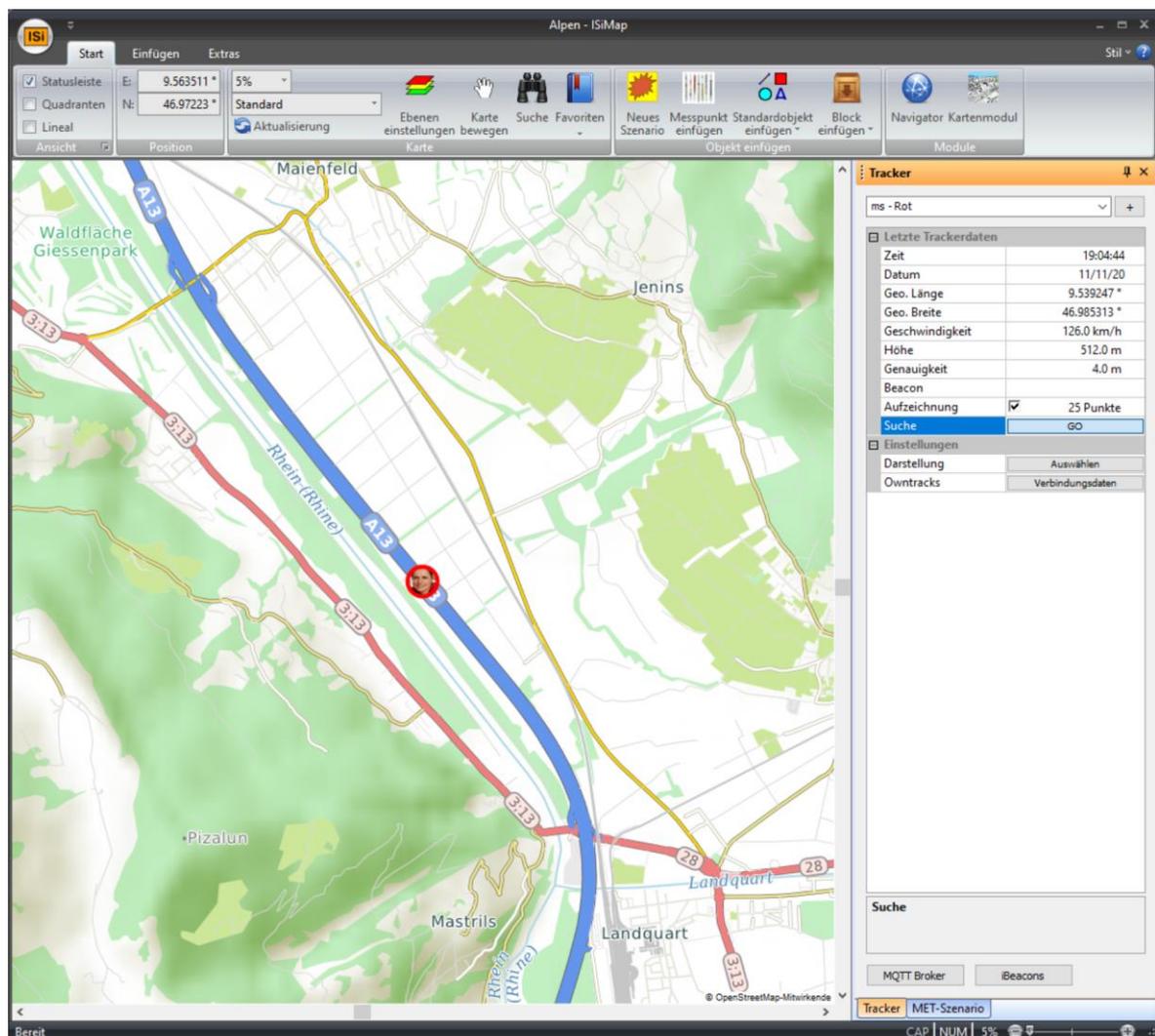
Neu werden die Gefahrendistanzen bei einem Brand einer Lache berechnet. Je nach dem welcher Wert grösser ist, wird die Gefahrendistanz für den BLEVE oder den Lachenbrand auf der Szenario-Maske angezeigt. Über den Schalter «Simulator» ist in der Grafik ersichtlich für welche Thermische Strahlung dieser Wert gilt.



NEU: Einblenden von GPS-Positionsdaten

Im Kartenmodul von MET können die GPS-Positionsdaten von Personen oder Objekten live dargestellt werden. Die MET Software ist für die Verwendung der OwnTracks App ausgerichtet. Es handelt sich um eine freie Software, die auf Apple iPhones oder Android Handys installiert werden kann und die GPS-Positionsdaten des Handys zu einem MQTT-Server übermittelt.

MET für Windows kann diese Positionsdaten von diesem MQTT-Broker abrufen und die Position auf der Karte darstellen:



Es können aber auch andere GPS-Positionsdatenquellen, wie z.B. eine GPS Maus, verwendet werden, sofern die Daten mit einer Software wie Node-RED verarbeitet werden können. In diesem Fall werden die Daten vom Node-RED als JSON dem MQTT-Server zugesendet.

NEU: Aktualisierung der Substanz- und der Openstreetmap-Karte

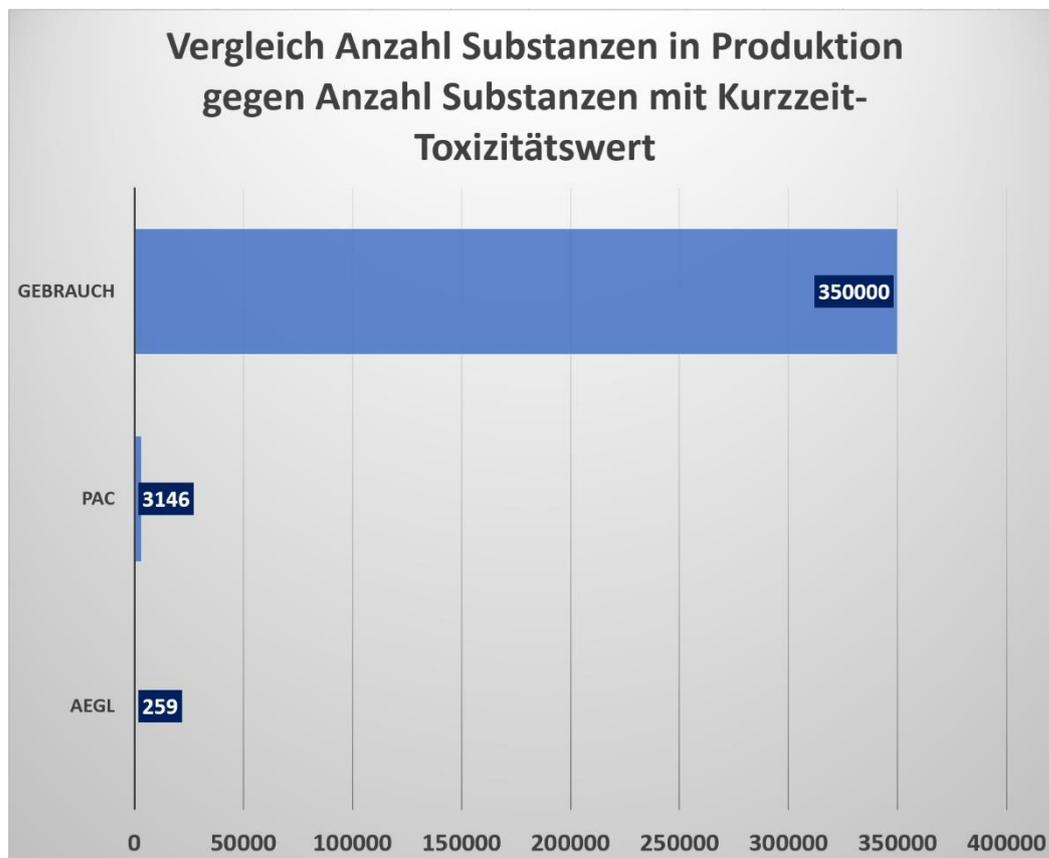
- Die Substanzdatenbank wurde mit den MEMPLEX Daten aktualisiert.

- Die neuste Version der Openstreetmap-Karte wurde übernommen und konvertiert.

Die Neuerungen in MET® Version 12 im Überblick:

NEU: Schnelle Erfassung einer neuen Substanz

194 Millionen Substanzen⁴ sind heute mit einer CAS-Nummer registriert. Rund 350'000 verschiedene Substanzen sind in Produktion und in Gebrauch weltweit⁵. Bei 187 Substanzen wurden AEGL-Toxizitätswerte definitiv festgelegt. Bei 72 Substanzen sind vorläufige AEGL-Werte bestimmt worden⁶. 3346 Substanzen weisen einen PAC-Toxizitätswert auf⁷.



Die PAC- und AEGL-Werte decken viele Substanzen ab, die in grossen Mengen hergestellt und transportiert werden. Allerdings heisst das nicht, dass bei einem

⁴ <https://www.cas.org/cas-data/cas-registry> darin sind auch Gemische enthalten.

⁵ Zhanyun Wang, Glen W. Walker, Derek C. G. Muir, Kakuko Nagatani-Yoshida, Toward a Global Understanding of Chemical Pollution: A First Comprehensive Analysis of National and Regional Chemical Inventories, Environ. Sci. Technol. 2020, 54, 5, 2575-2584

⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/anlagensicherheit> und <https://www.epa.gov/aegl>

⁷ <https://edms.energy.gov/pac/TeelDef>

Unfall nicht eine Substanz vorkommen kann, zu der keine Substanzinformationen in MET zu finden ist.

Für den Fall, dass Substanzdaten von einer anderen Quelle vorliegen, hilft Ihnen die neue MET-Funktion, die Abschätzung der Gefahren trotzdem schnell vornehmen zu können. Dabei wird auch die GHS Einstufung (Global harmonisiertes System) des Stoffes herangezogen. Aufgrund der GHS H-Sätze lässt sich z.B. die Toxizität des Stoffes eingrenzen.

Beispiel: 624-75-9. Iodacetonitril. In der neuen Maske werden die Molmasse, der Siedepunkt und die GHS H-Sätze eingegeben. In diesem Fall sind keine Toxizitätswerte vorhanden nur die GHS H-Sätze:

Neue Substanz

Identifikation
Name: Iodacetonitril

1. Priorität: Geben Sie die folgenden Substanzdaten ein:

Toxizität		Chemie	
AGW/MAK:	... ppm	Schmelzpunkt:	... °C
oder	...	Siedepunkt:	182 °C
LC(50) [ppm][mg/m3]/ Zeit [min]:	... ppm 60 min	Dampfdruck bei 25 °C und 1 bar:	... hPa
oder	... mg/m3	Molmasse [g/mol]:	166 g/mol
LD(50):	... mg/kg. Körpergew.		

2. Priorität: Geben Sie die GHS H-Sätze ein oder/und ergänzen Sie den SMILES-Code:

GHS H-Sätze
H301 H314 H318

Abschätzung der Stoffeigenschaften mit Hilfe des SMILES-Codes:
SMILES-Code (= Struktur der Substanz; darf die Atome C, H, O, N, S, F, Cl, Br, I enthalten):

OK Abbrechen

Wird der SMILES-Code zusätzlich eingegeben, kann mit diesem der Schmelzpunkt, der Siedepunkt, die kritische Temperatur und der kritische Druck abgeschätzt werden. Diese Werte werden aber nur dann

verwendet, wenn der Benutzer diese nicht selber erfasst:

Neue Substanz

Identifikation
Name: Iodacetonitril

1. Priorität: Geben Sie die folgenden Substanzdaten ein:

Toxizität
AGW/MAK: ... ppm
oder
LC(50) [ppm][mg/m3]/ Zeit [min]: ... ppm 60 min
oder
LD(50): ... mg/kg Körpergew.

Chemie
Schmelzpunkt: -141 °C
Siedepunkt: 182 °C
Dampfdruck bei 25 °C und 1 bar: ... hPa
Molmasse [g/mol]: 166 g/mol

2. Priorität: Geben Sie die GHS H-Sätze ein oder/und ergänzen Sie den SMILES-Code:

GHS H-Sätze
H301 H314 H318

Abschätzung der Stoffeigenschaften mit Hilfe des SMILES-Codes:
SMILES-Code (= Struktur der Substanz; darf die Atome C, H, O, N, S, F, Cl, Br, I enthalten):
C[C#N]I
Molmasse: 166.9 g/mol, Schmelzpunkt: 132 K, Siedepunkt: 440 K, Kritische Temperatur: 676 K, Kritischer Druck: 52 bar

OK Abbrechen

Der SMILES-Code ist dabei ein chemischer Strukturcode der in Form einer Zeichenkette wiedergegeben wird. Beispielsweise ist der SMILES-Code von Propan: CCC

NEU: Wahl der Konzentrationen bei einer Schwefelsäure-Wasser Lösung

Bei einer Schwefelsäure/Wasser-Lösung kann neben dem Schwefelsäure- und Wasserdampf auch Schwefeltrioxid gemessen werden. Das Vorhandensein von 3 Komponenten verhinderte bisher die Integration der partialen Dampfdrucktabellen in MET.

Dank einer Anpassung kann nun die Stärke von Schwefelsäure im Bereich von 10% bis 100% für Temperaturen 0°C bis >200°C ausgewählt werden.

Substanzwahl (Jokerzeichen ist *), Masse und Volumen

Schwefelsäure Konz.: 96.0 %

Masse 1000 kg Behältnis-Volumen 0.568 m³ Füllungsgrad 100%

Freisetzung
Lachenverdampfung Freisetzungstemp. 70 °C Freisetzungszeit [min] 60

Simulator Geometrie

NEU: Die Substanzdatenbank wurde um mehr als 1000 Substanzen erweitert

Die Datenbank in MET wurde mit Substanzen aus dem Merck-Katalog mit einem Schmelzpunkt kleiner als -40°C ergänzt. Diese liegen bei Umgebungstemperatur als Flüssigkeiten oder Gase vor und sind flüchtiger als Feststoffe.

**NEU: Aktualisierung der Substanz- und der
Openstreetmap-Karte**

Die Brandgase wurden mit einem PKW-Brand ergänzt.

Die Substanzdatenbank wurde mit den MEMPLEX Daten aktualisiert.

Die neuste Version der Openstreetmap-Karte wurde übernommen und konvertiert.

Die Neuerungen in MET® Version 13 im Überblick:

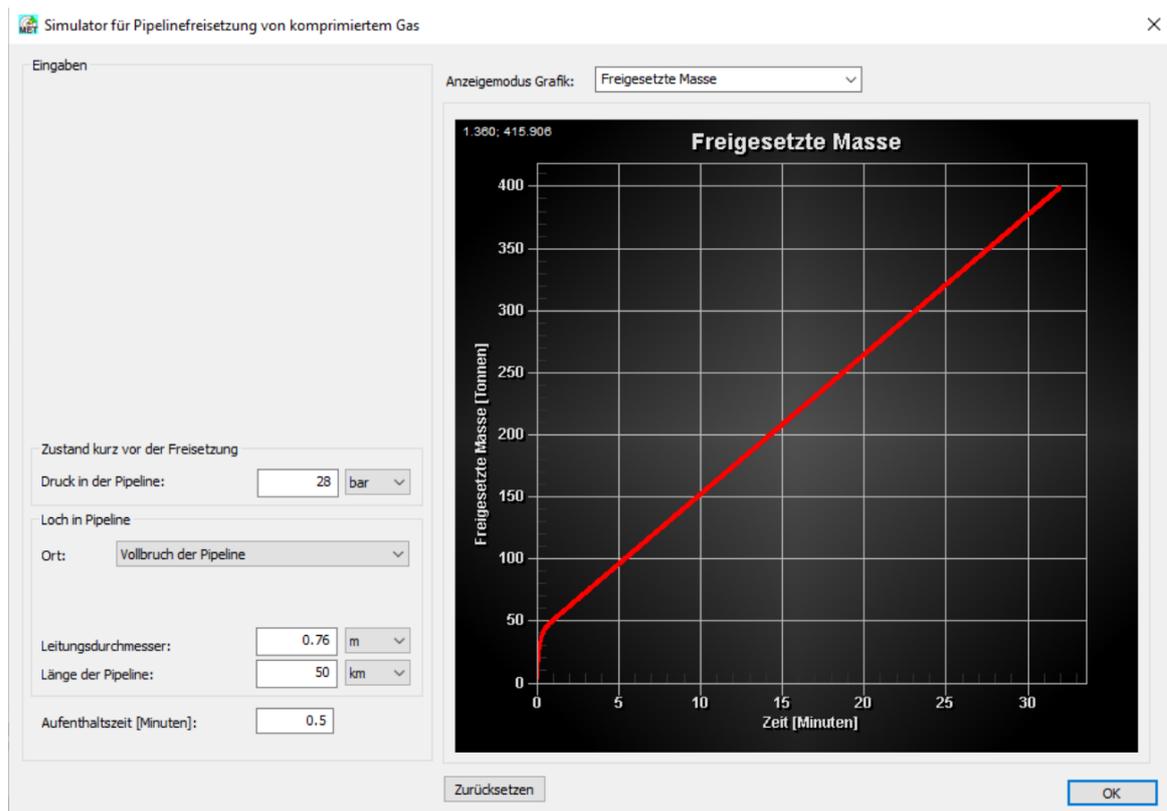
NEU: Freisetzungsart Pipeline

Pipelines gelten, neben dem Transport auf dem Wasserweg, als eines der sichersten Wege Chemikalien in grossen Mengen zu transportieren⁸.

Trotzdem sind in der Vergangenheit auch grössere Unfälle mit Pipelines aufgetreten⁹.

Die neue Freisetzungsart erlaubt die Gefahrenabschätzung bei einer defekten Leitung für Erdgas-, Kohlenmonoxid- oder eines anderen komprimierten Gases.

Der Druck liegt bei Hochdruck-Erdgasleitungen im Bereich von bis zu ca. 200 bar und der Durchmesser der Gasleitung erreicht bis ca. 1.5 Meter.



Es werden in MET zwei Fälle unterschieden:

Vollbruch (Guillotine-Bruch) der Pipeline
Loch in der Pipeline

⁸ Transmission Pipelines and Land Use, A Risk-In-formed Approach; Special Report 281, Transportation Research Board, Washington, D.C.; 2004

⁹ Statistical summary of reported spillages in 2006 and since 1971, report no. 7/08, CONCAWE, Brussels, August 2008

Das aus einer Pipeline strömende, brennbare Gas kann entzündet werden. In diesem Fall kann eine Explosion auftreten und es entsteht eine heisse, gerichtete, turbulente Feuersäule im Englisch auch Jet Flames genannt. Die Flammen können bis über 100 m weit/hoch reichen.

Im Unterschied zu einem BLEVE kann ein Pipeline Brand nicht nur Sekunden, sondern so lange bestehen, wie Gas in der Pipeline nachströmt. Diese Menge, ist durch die Dimensionen der Pipeline und dem Gasdruck in der Pipeline massgebend beeinflusst.

UPDATE: Sicherheitsdatenblätter

Die über 80'000 Sicherheitsdatenblätter mit einer CAS-Nummer konnten von Merck KGaA, Darmstadt freundlicherweise übernommen werden.

Sigma-Aldrich

www.sigmaaldrich.com

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Version 8.5
Überarbeitet am 22.07.2021
Druckdatum 24.08.2021

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikatoren

Produktname : Ethylenoxid

Produktnummer : 387614
Marke : Aldrich
INDEX-Nr. : 603-023-00-X
REACH Nr. : 01-2119432402-53-XXXX
CAS-Nr. : 75-21-8

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen : Laborchemikalien, Herstellung von Stoffen

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma : Sigma-Aldrich Chemie GmbH
Eschenstrasse 5
D-82024 TAUFKIRCHEN

Telefon : +49 (0)89 6513-1130
Fax : +49 (0)89 6513-1161
Email-Adresse : technischerservice@merckgroup.com

1.4 Notrufnummer

Notfall Tel.-Nr. : 0800 181 7059 (CHEMTREC Deutschland)
+49 (0)696 43508409 (CHEMTREC weltweit)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Chemisch instabiles Gas (Kategorie A), H230
Entzündbare Gase (Kategorie 1A), H220
Gase unter Druck (Verflüssigtes Gas), H280
Akute Toxizität, Oral (Kategorie 3), H301
Akute Toxizität, Einatmung (Kategorie 3), H331
Ätzwirkung auf die Haut (Kategorie 1), H314
Schwere Augenschädigung (Kategorie 1), H318
Keimzell-Mutagenität (Kategorie 1B), H340
Karzinogenität (Kategorie 1B), H350

Aldrich- 387614

Seite 1 von 12

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

MERCK

UPDATE: Links auf Ressourcen im Internet

Die Links auf Ressourcen im Internet wurden aktualisiert.

Neu öffnet das Programm den Standard Internet-Browser.

Der Link auf „GESTIS-Stoffdatenbank“ enthält für viele Substanzen in MET einen Direktlink auf die entsprechende Homepage-Seite:

Links
PubChem Doppelklick für mehr Informationen
GESTIS-Stoffdatenbank Doppelklick für mehr Informationen
Google Doppelklick für mehr Informationen
Wetter Deutschland Doppelklick für mehr Informationen

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS-Stoffdatenbank

Home Liste A-Z Suche **Datenblatt**

← → Drucken / PDF Englisch

Ethylenoxid



Identifikation | Charakterisierung | Formel | Phys. Chem. Eigenschaften | Toxikologie / Ökotoxikologie | Arbeitsmedizin und Erste Hilfe | Sicherer Umgang | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

IDENTIFIKATION

Ethylenoxid
1,2-Epoxyethan
Oxiran
Dimethylenoxid
Ethanepoxid
Ethanoxid

ZVG Nr: 12000
CAS Nr: 75-21-8
EG Nr: 200-849-9
INDEX Nr: 603-023-00-X

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

142500 Epoxide
162000 Organische Gase

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist gasförmig.

EIGENSCHAFTEN

unter Druck verflüssigtes Gas
farblos
süßlicher, etherischer Geruch

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Extrem entzündbares Gas. Bildet mit Luft explosive Gemische.
Auch in Abwesenheit von Sauerstoff exotherme Reaktion möglich.
Es ist chemisch instabil (explosionsfähig) und kann in Gegenwart einer Zündquelle auch ohne Luft/Sauerstoff explosionsartig reagieren.

UPDATE: Aktualisierung der Substanz- und der Openstreetmap-Karte

Die Substanzdatenbank wurde mit den MEMPLEX Daten aktualisiert.

Die neueste Version der Openstreetmap-Karte wurde übernommen und konvertiert.

Die Neuerungen in MET® Version 14

NEU: Wasserreaktive Substanzen

Wasserreaktive Chemikalien können bei Kontakt mit Wasser giftige, inhalationsgefährdende Gase freisetzen.

Ein Beispiel hierfür ist das flüssige Siliziumtetrachlorid, das zwar nicht als inhalationsgefährdend klassifiziert ist, jedoch bei Kontakt mit Wasser Chlorwasserstoffgas (HCl) in die Luft abgibt.



Andere Substanzen sind bei Umgebungstemperatur fest und werden z.B. als Granulat transportiert. Ein Beispiel ist Magnesiumaluminiumphosphid. Mit Wasser entsteht das gasförmige, sehr toxische Phosphin (Phosphorwasserstoff).

Im MET-Programm wurden bisher wasserreaktive Substanzen als solche gekennzeichnet. Welches Gas entsteht wurde nicht angezeigt, Gefahrenabschätzungen blieben auf den Ausgangsstoff beschränkt.

Wird neu eine Substanz gewählt, die wasserreaktiv ist und in der Datenbank als solche vorhanden ist, wird folgender Dialog angezeigt:

Chemische Reaktion mit Wasser

Phosphorpentachlorid, ein Festkörper, reagiert mit Wasser, es entsteht gasförmiges Chlorwasserstoff.

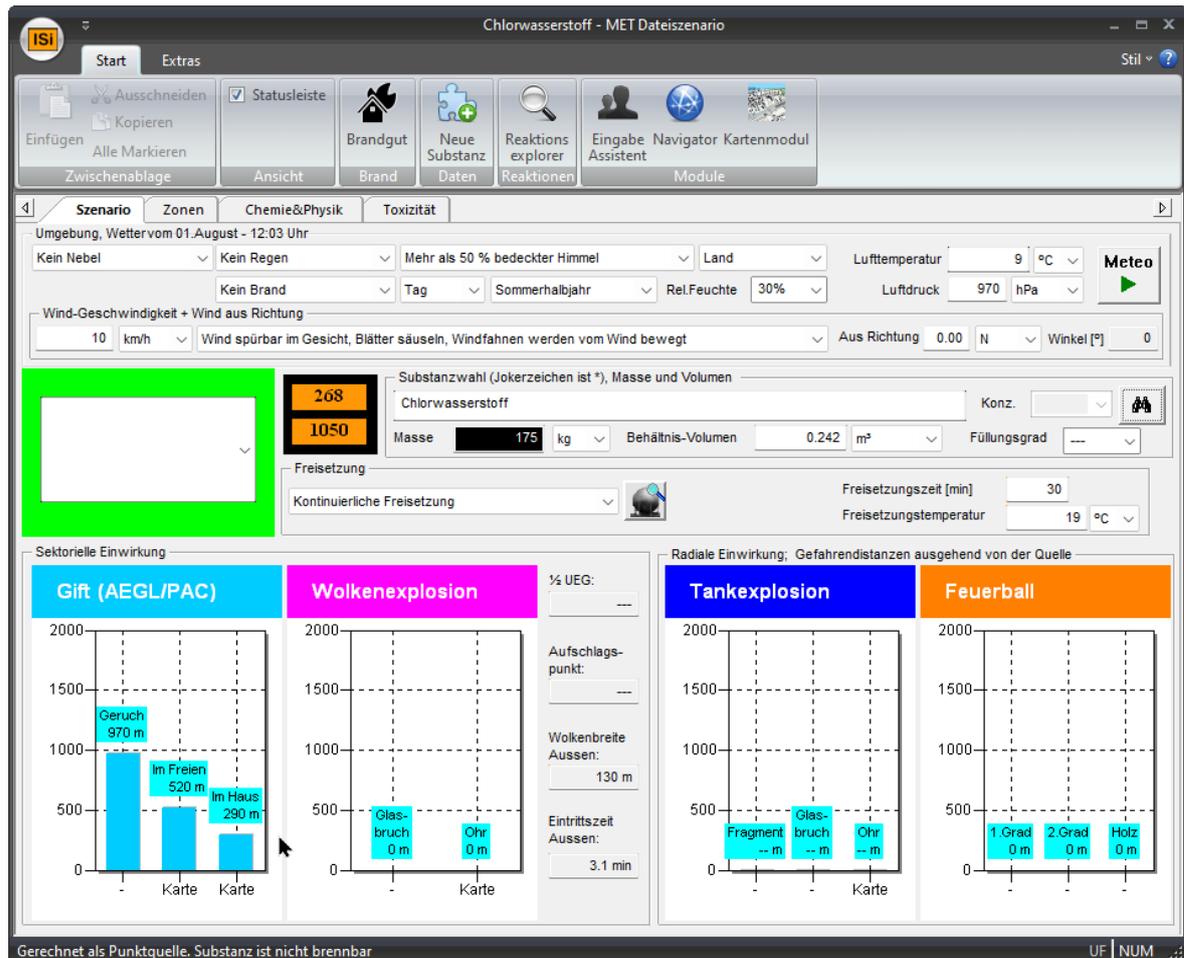
Soll ein Szenario mit Chlorwasserstoff erstellt werden? Dieses Szenario geht davon aus, dass Wasser im Ueberschuss vorhanden ist.

Angaben für die Umrechnung wieviel Produkt entsteht

Masse Edukt [kg] Phosphorpentachlorid

Effizienzfaktor [1 - 100 %] Beschreibt die durchschnittliche Effizienz der chemischen Reaktion zwischen 1 und 100%. 100% bedeutet, dass die maximale, stöchiometrische Masse an Produkt entsteht. Dieser Wert ist temperaturabhängig und gilt für 20 Grad. Bei Unsicherheiten wähle 100%.

Mit «Ja» wird in das neue Szenario, die Masse an erzeugtem Gas, gemäss Stöchiometrie und mit dem Effizienzfaktor, berechnet und die Ausbreitung abgeschätzt:



Diese Neuerung ist mit vermeintlich ungefährlichen festen Substanzen besonders sinnvoll, weil hier keine Gefährdung vermutet wird.

Wasserreaktive, flüssige Chemikalien können auch ohne Einwirkung von Wasser inhalationsgefährdend sein. Es kann nun sein, dass die toxische Gefährdung durch eine Lachenverdampfung grösser ist, als wenn die Chemikalie mit Wasser reagiert und ein Gas freisetzt.

MET unterscheidet zwischen zwei Szenarien:

- Gesamte Masse der wasserreaktiven Chemikalie reagiert mit Wasser
- Wasserreaktive Chemikalie kommt nicht in Kontakt mit Wasser. Es gibt keine Reaktion mit Wasser.

MET rechnet beide Szenarios automatisch durch und bestimmt, welches toxisch gefährlicher ist. Das Resultat wird im Dialog angezeigt:

 Chemische Reaktion mit Wasser ✕

Siliziumtetrachlorid, eine Flüssigkeit, reagiert mit Wasser, es entsteht gasförmiges Chlorwasserstoff.

Die Freisetzung des Gases führt rechnerisch zu grösseren Gefahrendistanzen als eine Lachenverdampfung von Siliziumtetrachlorid bei 20°C.

Soll ein Szenario mit Chlorwasserstoff erstellt werden? Dieses Szenario geht davon aus, dass Wasser im Ueberschuss vorhanden ist.

Angaben für die Umrechnung wieviel Produkt entsteht

Masse Edukt [kg] Siliziumtetrachlorid

Effizienzfaktor [1 - 100 %] Beschreibt die durchschnittliche Effizienz der chemischen Reaktion zwischen 1 und 100%.
100% bedeutet, dass die maximale Masse an Produkt entsteht.
Dieser Wert ist temperaturabhängig und gilt für 20 Grad. Bei Unsicherheiten wähle 100%.

NEU: What3words im Kartenmodul

What3words teilt die Welt in 3 m x 3 m grosse Quadrate auf und ordnet jedem eine einmalige Kombination von drei Wörtern zu. Dadurch entsteht ein einfaches System, Orte punktgenau zu finden und zu teilen.



Werden die Koordinaten für einen Ort z.B. 10.82295° Geografische Länge und 48.39375° Breite übermittelt, dann kann ein Fehler bei der Übermittlung einer Ziffer zu einer Abweichung von Kilometern führen.

Geografische Koordinaten in what3words werden durch 3 Worte getrennt mit Punkten dargestellt. Beispielsweise die geografischen Koordinaten oben entsprechen den 3 Worten:

///blöcke.hören.tänzerin

Dieses System macht die Übermittlung robuster.

Im MET Kartenmodul kann für einen beliebigen Ort auf der Karte die what3words Position bestimmt werden, oder es kann mit der what3words Position der entsprechende Ort gefunden werden.

Für die Funktion ist ein API-Schlüssel nötig, den Sie über den Betreiber <https://what3words.com> erhalten.