

Berechnung der atmosphärischen Freisetzung und des atmosphärischen Transports von Brandprodukten bei einem Brand in einem Tanklager

T. Flassak (1), W. Kern (2), H. Kumm (3), and A. Göpfert (4)

(1) Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe (thomas.flassak@Lohmeyer.de), (2) Ingenieurbüro für Meteorologie und technische Ökologie (dr.w-h-kern@t-online.de), (3) Ingenieurbüro für Meteorologie und technische Ökologie (Kumm-Offenbach@t-online.de), (4) DHBW Moosbach (goepfert@dhw-mosbach.de)

Es wurden die Auswirkungen von Brandwolken bewertet, die bei einem Brand im Tanklager des Mosel-Hafens von Mertert entstehen können. Hierzu wurde die Entstehung einer Brandwolke über einem brennenden Treibstofftank und die Ausbreitung der in der Brandwolke enthaltenen Schadstoffe in der Atmosphäre berechnet. Die Untersuchung beschränkt sich auf das Brandprodukt „Ruß“. Dieser wird in der Atmosphäre in Aerosole und feinste Partikel umgewandelt und erreicht infolge der atmosphärischen Turbulenz als Feinstaub die bodennahe Luft.

Ziel der Untersuchung war es, die unmittelbaren Auswirkungen durch die Immissionen der Brandprodukte auf die bodennahe Luft in der näheren und weiteren Umgebung des Tanklagers abzuschätzen, um daraus Handlungsanweisungen für den externen Notfallplan abzuleiten.

Dabei wurde folgendermaßen vorgegangen: In einem ersten Schritt wurden die für den Brand relevanten physikalischen Parameter bestimmt. Dies sind die Abbrandrate, der Wärmeinhalt der Brandwolke und der Volumenstrom der Brandgase.

In einem zweiten Schritt wurde der thermische Aufstieg der Brandwolke modelliert. Hierzu wurde das Computational Fluid Dynamics (CFD) Modell PHOENICS verwendet. Es berechnet die Massen- und Wärmetransportvorgänge in der Atmosphäre auf der Grundlage der thermodynamischen Prozesse. Es simuliert die thermischen Prozesse in der Brandwolke, die den thermischen Aufstieg der Brandwolke bewirken.

Um dem Einfluss des Wettergeschehens auf die Brandwolke Rechnung zu tragen, wurde die Aufstiegshöhe der Brandwolke für verschiedene Windgeschwindigkeiten und Turbulenzzustände der Atmosphäre berechnet.

Die mit PHOENICS modellierten Aufstiegshöhen der Brandwolken wurden dem Modell AUSTAL2000 übergeben, das den Transport der Brandprodukte über den Zeitraum der Branddauer (von mehreren Tagen) berechnete.

Bei zwei Wettersituationen, einem Schwachwind-Szenario und einem Starkwind-Szenario wurde die atmosphärische Ausbreitung der Brandprodukte über die Dauer des Brandes verfolgt. Es handelt sich um Wettersituationen, die aus der meteorologischen Zeitreihe „Luxembourg Flughafen Findel“ entnommen wurden, die sich tatsächlich ereignet haben.

Es wurden insgesamt 6 Brand-Szenarien berechnet. Die Ergebnisse wurden als flächenmäßige Immissionsfelder und als dreidimensionale Konzentrationswolken dargestellt.

Aus den Ergebnissen können Handlungsanweisungen für den externen Notfallplan abgeleitet werden.