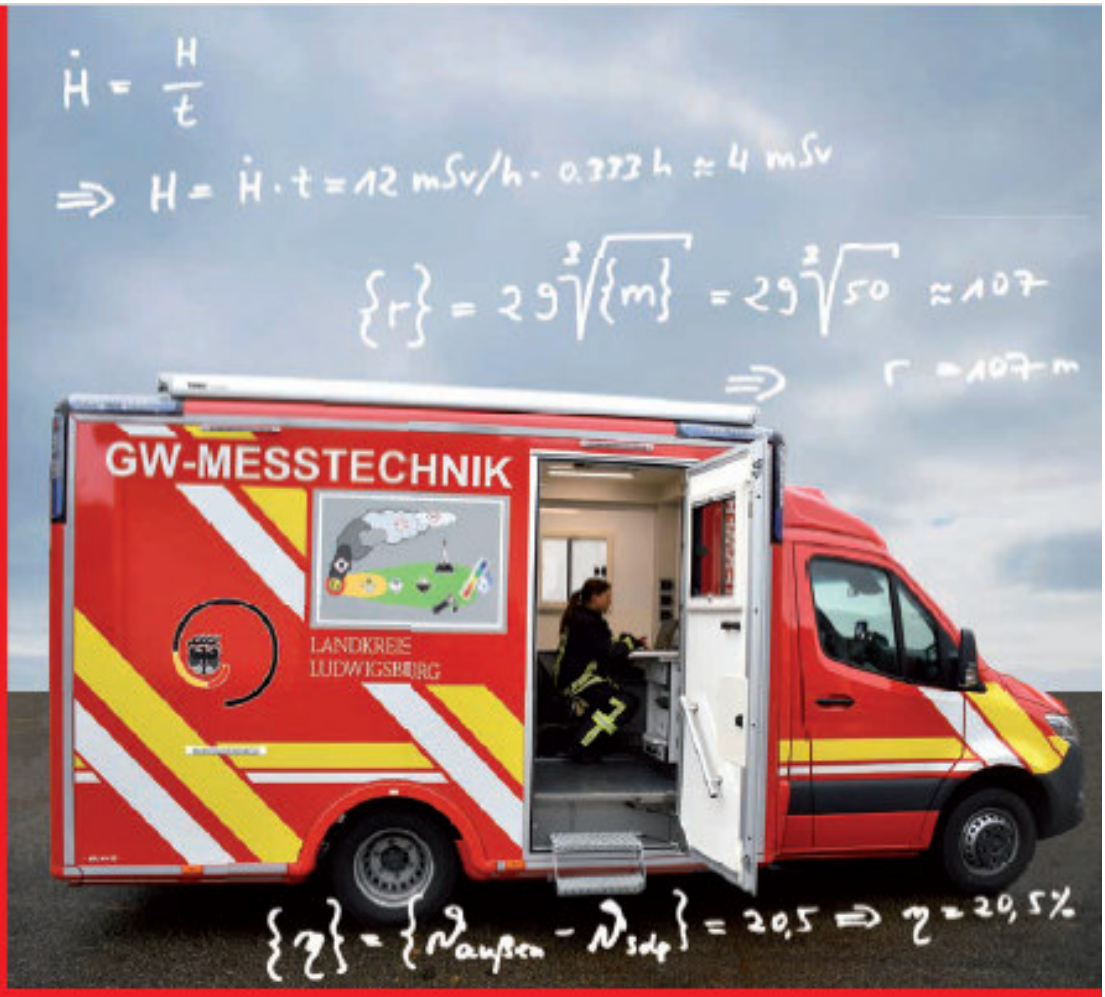

Rechenaufgaben im ABC-Einsatz

Harald Fischer

Übungsaufgaben zur Gefahrenabschätzung für Fachberater und Führungskräfte im ABC-Einsatz.

Necker-Verlag

ISBN 978-3-7883-0940-4 (Print)
ISBN 978-3-7883-1940-3 (E-Book)

1. Auflage – 2023
Autor: Harald Fischer
Titelbild: /pexels-yugantar-sambhangphe

© 2023 Neckar-Verlag GmbH
Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen, www.neckar-verlag.de

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, besonders das Übersetzungsrecht, vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung von Text und Bildern sowie die Verbreitung über elektronische Medien, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages.

Druckerei:

Vorwort

Bei Feuerwehreinsätzen mit gefährlichen Stoffen und Gütern ist es manchmal erforderlich, dass seitens der Fachberater und Führungskräfte im ABC-Einsatz Berechnungen durchgeführt werden, um eine Gefahrenabschätzung vorzunehmen. Die vorliegende Sammlung enthält im Teil A Aufgaben, wie sie im ABC-Einsatz vorkommen. Die Auswahl der Aufgaben wurde so getroffen, dass zu ihrer Bearbeitung Kenntnisse nötig sind, die im jeweiligen Kapitel erläutert werden. Dadurch wird der Leser an die Methodik zum Lösen der Aufgaben herangeführt.
Zu jeder Aufgabe gibt es im Teil B eine Lösung, deren Darstellung so ausführlich ist, dass dabei der wesentliche Gedankengang erkennbar ist. Es werden auch andere Lösungsmöglichkeiten wie im Internet verfügbare Tabellen und Eingabemasken aufgezeigt.
Der Teil C umfasst Tabellen mit Stoffeigenschaften, die zur Lösung einiger Aufgaben notwendig sind.
Sowohl im Titel der Broschüre als auch in den Textseiten wird der Sammelbegriff "ABC" („atomar, biologisch, chemisch") verwendet. Er ist gleichbedeutend zur Abkürzung „CBRN", was „chemisch, biologisch, radiologisch, nuklear" bedeutet.
Die Aufgaben und deren Lösungen wurden sorgfältig zusammengestellt. Fehler sind jedoch nicht völlig ausgeschlossen. Der Autor und der Verlag sind für entsprechende Hinweise dankbar.

Dipl.-Ing. (FH) Harald Fischer
Fachberater Chemie in den Landkreisen
Ludwigsburg und Rems-Murr

Inhaltsverzeichnis

A Allgemeiner Teil mit Aufgaben 4
1. Dosis, Dosisleistung 4
2. Radioaktives Zerfallsgesetz, Halbwertszeit 5
3. Abstandsgesetz 6
4. Abschirmung von Strahlung 8
5. γ-Dosisleistungskonstante 9
6. Transportkennzahl 10
7. Mischungskreuz 11
8. Konzentrationsangaben 13
9. Allgemeine und universelle Gasgleichung 15
10. Dampfdichteverhältnis von Gasen und Dämpfen 17
11. Messung auf Explosionsgefahren (Ex-Messung) 19
12. Messung von Sauerstoff (Ox-Messung) 22
13. BLEVE 23
14. Leckagen bei Flüssiggasbehältern 25
15. Behälterzerknall 26
16. Abschätzung der Schäden bei einer Explosion eines Flüssiggastanks 27
17. Sicherheitsabstand zu einem kugelförmigen Flüssiggastank 29
18. Einbringen von Ölsperren in Fließgewässer 30
19. Eindringtiefe von Mineralöl im Boden 31

B Lösungen der Aufgaben 32

C Anhänge 49

Literaturverzeichnis 61

Namen- und Sachwörterverzeichnis 62

6. Transportkennzahl

Beim Transport radioaktiver Stoffe, die gem. ADR unter die Klasse 7 fallen, wird bei Versandstücken, Umverpackungen, Containern, usw. die Transportkennzahl ermittelt. Dieser Zahlenwert dient dazu, die Strahlenexposition zu überwachen. Die Transportkennzahl errechnet sich aus der Maßzahl der höchsten Dosisleistung in mSv/h in einem Meter Abstand von der Außenfläche des Versandstückes multipliziert mit dem Faktor 100.
In der Klassse 7 hat die Kennzeichnung von Versandstücken mit Gefahrzetteln einer der Kategorien I-WEISS, II-GELB oder III-GELB zu erfolgen. Bei den Kategorien II-GELB und III-GELB ist die Transportkennzahl einzutragen.

Abb. 3: Gefahrzettel der Klasse 7 zur Kennzeichnung von Versandstücken

Transportkennzahl

$$TI = 100 \cdot \{ \dot{H} \}$$

TI: Transportkennzahl, Einheit [ ]
$\dot{H}$: Äquivalentdosisleistung, Einheit [mSv/h]
{ } bedeutet Maßzahl, d. h. Zahlenwert ohne Einheit

Aufgabe 6.1

An einem Versandstück wird in einem Meter Abstand von der Außenfläche eine höchste Dosisleistung von 0,65 µSv/h gemessen. Wie groß ist die Transportkennzahl?
Hinweis: Der Wert für die Transportkennzahl ist gem. ADR auf die erste Nachkommastelle zu runden. Eine Transportkennzahl ≤ 0,05 wird gem. ADR mit 0 angegeben.

Aufgabe 6.2

Bei einem Transportunfall wurde an einem radioaktiven Versandstück in einem Meter Entfernung eine maximale Dosisleistung von 170 µSv/h gemessen. Auf dem Gefahrzettel des Versandstücks (Kategorie III-GELB) ist für die Transportkennzahl ein Wert von 2 angegeben. Muss eine Beschädigung der Abschirmung des radioaktiven Stoffes angenommen werden?