Schlagworte

GC, Gaschromatographie, Alkane, Siedetemperaturen, Diesel, Kerosin, Heizöl, Benzin, Schmieröl, Peak, Havarie

Didaktisch-methodische Hinweise

Das umfangreiche Material kann zur vielfältigen Übung und auch zur Diagnose des Erreichten eingesetzt werden.

Dabei werden nicht nur das Verfahren der Gaschromatografie in einem neuen Kontext genutzt, sondern auch noch einmal die Siedetemperaturen diverser n-Alkane und - sofern gewünscht - auch das Verfahren der fraktionierten Destillation miteinander in Beziehung gesetzt.

Die verwendeten Daten entstammen einer realen Analyse von verseuchten Böden [VOLKER ZEISBERGER, Auswertung von Mineralöl-Gaschromatogrammen, 2005]. Die Diagramme wurden aber die für schulische Zwecke stark vereinfacht und in das motivierende Szenario eines Tankerunglücks eingebettet.

Möglicher Ablauf

1

Problemstellung entdecken und Vorgehen verabreden:



M1 „Ölpest bedroht Strände"

Erneut haben heftige Herbststürme zu einer Havarie eines großen Containerschiffes am Strand einer beliebten Ferieninsel geführt.

Seit gestern strömt ein unbekanntes Gemisch aus dem Schiffstank, in dem sich bei der Strandung nach Angaben der Küstenwache ca. 1400 Tonnen Treibstoff befanden.

Umweltschützer und Anrainer befürchten schlimmste Schäden für Natur und Tourismus vor Ort.

Erste Untersuchungen der genauen Zusammensetzung sind bereits angelaufen […].

Abbildung 1: Foto J. Bumann

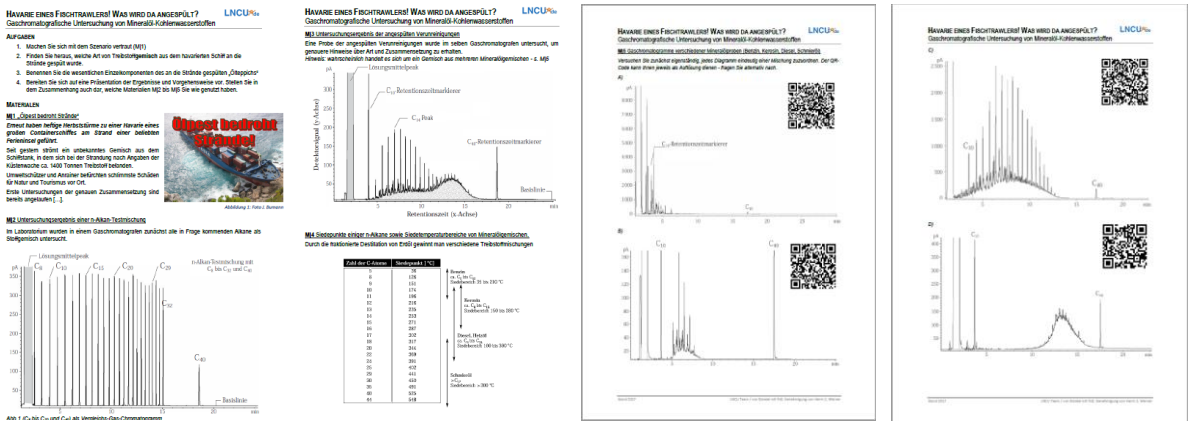
Ein (fiktives) Szenario eines Tankerunglücks wird vorgestellt.

Es wird verknüpft mit dem Auftrag, heraus zu finden, was „an den Strand gespült wurde" (A1 und M1)

Das Verfahren der Untersuchung und die fiktiven Untersuchungsergebnisse werden für alle transparent erläutert, so dass im Folgenden die Weiterarbeit möglich ist

2

Lernmaterial bearbeiten / Lernprodukt erstellen:



Gemäß der Arbeitsaufträge A2 und A3 müssen die Schüler*innen herausfinden, um welches Gemisch es sich bei der angestrandeten Verunreinigung handelt. Dazu müssen sie erkennen, dass

- In M2 ein Gaschromatogramm dargestellt ist, welches die Retentionszeiten diverser n-Alkane aufzeigt. Mit zunehmender Kettenlänge ist die Retentionszeit größer. *Ggf. müssen hier vorab Begriffe wie Lösemittelpeak oder Basislinie erklärt werden*.
- Es sich bei M3 um das Chromatogramm der Verunreinigung handelt, das mit demselben GC untersucht wurde.
- Die Zuordnung der Peaks möglich ist - aber ohne M4 und M5 nichts über das Treibstoffgemisch aussagt
- M4 immanent etwas über die Zusammensetzungen der Treibstoffgemische aussagt. *Zudem kann man es bei der Besprechung noch einmal hinsichtlich der fraktionierten Destillation auswerten.*
- M5 A - D sich auf Basis von M2 und M4 folglich als Chromatogramme von Benzin, Kerosin Diesel und Schmieröl interpretieren lassen. *Die QR-Codes dekodieren dies auf Wunsch der Schüler*innen als Bestätigung.*
- Und letztlich basierend darauf M3 sich als Mischung der Chromatogramme von (Schiffs)Diesel und Schmieröl deuten lässt.

3 *Lernprodukt präsentieren, diskutieren/verhandeln und sichern*

Hier erfolgt eine schrittweise Erläuterung des Vorgehens und der Interpretationen durch die Schüler*innen sowie eine Diskussion dazu!

4 *Lerngewinn definieren und Vernetzen*

Die Eingangsfrage gilt es zu beantworten … und es besteht die Möglichkeit, den Zusammenhang von allem noch einmal hervorzuheben

Literatur

VOLKER ZEISBERGER, Auswertung von Mineralöl-Gaschromatogrammen, in: Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 5, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), Wiesbaden 2005. Online abrufbar unter https://www.hlnug.de/themen/altlasten/arbeitshilfen/band-3-erkundung-von-altflaechen/teil-5.html