

# DIN 51451:2024-03 (D)

## Prüfung von Mineralölerzeugnissen und verwandten Produkten - Infrarotspektrometrische Analyse - Allgemeine Arbeitsgrundlagen

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Vorwort .....   | 4     |
| 1 Anwendungsbereich.....  | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....  | 5     |
| 3 Begriffe .....  | 5     |
| 4 Allgemeines.....  | 5     |
| 4.1 Theoretische Grundlagen .....                                     | 5     |
| 4.2 Einheiten .....   | 7     |
| 5 Geräte.....   | 7     |
| 5.1 IR-Spektrometer .....   | 7     |
| 5.1.1 Allgemeines.....  | 7     |
| 5.1.2 Mindestanforderungen.....                                       | 8     |
| 5.2 Küvetten .....  | 8     |
| 5.3 ATR-Zubehör (en: Attenuated Total Reflection) .....               | 9     |
| 5.4 Weitere Geräte und Hilfsmittel.....                               | 10    |
| 6 Chemikalien und Prüfmittel .....                                    | 10    |
| 7 Probenvorbereitung.....   | 11    |
| 8 Vorbereitung der Messung.....                                       | 12    |
| 8.1 Geräteüberprüfung und Justierung.....                             | 12    |
| 8.1.1 Spektrometer .....  | 12    |
| 8.1.2 Aufnahme eines Prüfspektrums .....                              | 12    |
| 8.1.3 Bestimmung des Gerätefaktors $F$ .....                          | 12    |
| 8.2 Schichtdickenmessung .....  | 13    |
| 9 Durchführung .....  | 14    |
| 9.1 Allgemeines.....  | 14    |
| 9.2 Spektrenaufnahme .....  | 15    |
| 9.3 Direktmessung.....  | 15    |
| 9.4 Differenzspektrometrie .....                                      | 15    |
| 9.5 Suspensionstechnik.....   | 15    |
| 9.6 KBr-Pressstechnik .....   | 15    |
| 10 Auswertung .....   | 15    |
| 10.1 Qualitative Analyse.....   | 15    |
| 10.2 Quantitative Analyse .....                                       | 16    |
| 10.2.1 Allgemeines.....   | 16    |
| 10.2.2 Auswertung nach dem Basislinienverfahren .....                 | 16    |
| 10.2.3 Auswertung anhand einer Bezugskurve.....                       | 17    |
| 10.2.4 Auswertung nach dem Additionsverfahren.....                    | 17    |
| 11 Angabe der Ergebnisse .....  | 18    |
| 12 Präzision .....  | 18    |
| Anhang A (informativ) Infrarot-Spektrometer .....                     | 19    |
| A.1 Fourier-Transform-Infrarot-Spektrometer (FT-IR-Spektrometer)..... | 19    |
| A.2 ATR-Zubehör (en: Attenuated Total Reflection) .....               | 19    |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Literaturhinweise ..... | 21 |
|-------------------------|----|

## **Bilder**

|  |    |
|--|----|
| <b>Bild 1</b> — Darstellung eines mittleren Infrarot-Transmissionsspektrums einer etwa 40 µm dicken Polystyrolfolie im Bereich von 4 000 cm <sup>-1</sup> bis 400 cm <sup>-1</sup> ..... | 11 |
| <b>Bild 2</b> — Beispiel eines Transmissionsspektrums einer Polypropylenfolie mit Interferenzmuster zur Schichtdickenbestimmung .....  | 14 |
| <b>Bild 3</b> — Basislinienverfahren (Ordinate linear in Extinktion) mit zwei Signalen als Beispielen .....  | 17 |
| <b>Bild A.1</b> — Wesentliche Teile eines FT-IR-Spektrometers .....  | 19 |
| <b>Bild A.2</b> — Wesentliche Teile eines ATR-Zusatzes für die IR-Spektrometrie .....  | 20 |

## **Tabellen**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabelle 1</b> — Gebräuchliche Fenstermaterialien .....                     | 9  |
| <b>Tabelle 2</b> — Gebräuchliche Fenstermaterialien für die ATR-Technik ..... | 10 |
| <b>Tabelle 3</b> — Absorption zur Bestimmung des Gerätefaktors <i>F</i> ..... | 12 |
| <b>Tabelle 4</b> — Messbereiche zur Schichtdickenmessung .....                | 13 |