



Bundesgesetzblatt

Teil I

2023

Ausgegeben zu Bonn am 19. Dezember 2023

Nr. 367

Verordnung zur Änderung der Energiesteuer- und Stromsteuer-Transparenzverordnung sowie weiterer Verordnungen

Vom 14. Dezember 2023

Auf Grund

- des § 66 Absatz 1 Nummer 3 Buchstabe a, Nummer 4 Buchstabe a, Nummer 5 Buchstabe c, Nummer 6 Buchstabe h, Nummer 8 Buchstabe a, Nummer 12, 16, 20a Satz 1 Buchstabe d, g und Nummer 21 Buchstabe a, b, d, e, f des Energiesteuergesetzes vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1534; 2008 I S. 660, 1007), von denen § 66 Absatz 1 Nummer 3 Buchstabe a durch Artikel 6 Nummer 38 Buchstabe a Doppelbuchstabe cc des Gesetzes vom 15. Juli 2009 (BGBl. I S. 1870) und § 66 Absatz 1 Nummer 4 Buchstabe a durch Artikel 2 Nummer 10 Buchstabe b des Gesetzes vom 22. Juni 2019 (BGBl. I S. 856, 908) neu gefasst, § 66 Absatz 1 Nummer 5 Buchstabe c durch Artikel 4 Nummer 34 Buchstabe b Doppelbuchstabe aa des Gesetzes vom 30. März 2021 (BGBl. I S. 607) geändert, § 66 Absatz 1 Nummer 6 durch Artikel 4 Nummer 34 Buchstabe c des Gesetzes vom 30. März 2021 (BGBl. I S. 607), § 66 Absatz 1 Nummer 8 Buchstabe a durch Artikel 2 Nummer 10 Buchstabe d Doppelbuchstabe aa des Gesetzes vom 22. Juni 2019 (BGBl. I S. 856, 908) und § 66 Absatz 1 Nummer 12 durch Artikel 2 Nummer 10 Buchstabe g des Gesetzes vom 22. Juni 2019 (BGBl. I S. 856, 908) neu gefasst, § 66 Absatz 1 Nummer 20a durch Artikel 1 Nummer 32 Buchstabe h des Gesetzes vom 27. August 2017 (BGBl. I S. 3299) eingefügt und § 66 Absatz 1 Nummer 21 durch Artikel 1 Nummer 32 Buchstabe i des Gesetzes vom 27. August 2017 (BGBl. I S. 3299) neu gefasst worden sind, und
- des § 11 Satz 1 Nummer 5, 13 Buchstabe a, b, d, e, f und Nummer 16 Satz 1 Buchstabe d, g des Stromsteuergesetzes, von denen § 11 Satz 1 Nummer 5 durch Artikel 1 Nummer 7 Buchstabe b des Gesetzes vom 22. Juni 2019 (BGBl. I S. 856, 908) und § 11 Satz 1 Nummer 13 durch Artikel 3 Nummer 10 Buchstabe d des Gesetzes vom 27. August 2017 (BGBl. I S. 3299) neu gefasst und § 11 Satz 1 Nummer 16 durch Artikel 3 Nummer 10 Buchstabe e des Gesetzes vom 27. August 2017 (BGBl. I S. 3299) angefügt worden sind,

verordnet das Bundesministerium der Finanzen:

Inhaltsübersicht

- Artikel 1 Änderung der Energiesteuer- und Stromsteuer-Transparenzverordnung
- Artikel 2 Weitere Änderung der Energiesteuer- und Stromsteuer-Transparenzverordnung
- Artikel 3 Änderung der Energiesteuer-Durchführungsverordnung
- Artikel 4 Änderung der Stromsteuer-Durchführungsverordnung
- Artikel 5 Inkrafttreten

Artikel 1

Änderung der Energiesteuer- und Stromsteuer-Transparenzverordnung

§ 3 der Energiesteuer- und Stromsteuer-Transparenzverordnung vom 4. Mai 2016 (BGBl. I S. 1158), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2242) geändert worden ist, wird wie folgt geändert:

1. Absatz 1 Satz 2 wird wie folgt gefasst:

„Weitere Anzeige- oder Erklärungspflichten nach Satz 1 bestehen, wenn das Aufkommen im Kalenderjahr der einzelnen gewährten Steuerbegünstigung

1. ab dem Kalenderjahr 2022 jeweils mehr als

a) 30 000 Euro beträgt bei in der Fischerei und Aquakultur tätigen Begünstigten nach § 2 Absatz 6, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;

b) 60 000 Euro beträgt bei in der Primärerzeugung landwirtschaftlicher Erzeugnisse tätigen Begünstigten nach § 2 Absatz 7, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;

2. ab dem Kalenderjahr 2023 jeweils mehr als 100 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 2 oder Nummer 3 gewährt wird.“

2. Die Absätze 5 und 6 werden wie folgt gefasst:

„(5) Eine Veröffentlichung nach Absatz 4 erfolgt, wenn das Aufkommen der Steuerbegünstigung für die jeweilige Einzelbeihilfe im Kalenderjahr, das nach § 4 Absatz 2 Nummer 4 oder nach § 5 Absatz 2 Nummer 4 jeweils maßgeblich ist,

1. bei Begünstigten nach Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 Buchstabe a mehr als 30 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;

2. bei Begünstigten nach Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 Buchstabe b mehr als 60 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;

3. mehr als 500 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;

4. mehr als 100 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 2 oder Nummer 3 gewährt wird.

(6) Die Veröffentlichung nach Absatz 5 erfolgt jeweils gesondert in den Aufkommensschritten von 500 001 bis 1 000 000 Euro, von 1 000 001 bis 2 000 000 Euro, von 2 000 001 bis 5 000 000 Euro, von 5 000 001 bis 10 000 000 Euro, von 10 000 001 bis 30 000 000 Euro sowie von 30 000 001 und mehr Euro. Das Aufkommen der Steuerbegünstigung im Einzelnen wird zur Zuordnung zu den Aufkommensschritten auf volle Euro aufgerundet. Unbeschadet des Satzes 1 erfolgt in den Fällen einer Veröffentlichung

1. nach Absatz 5 Nummer 1 zusätzlich eine Veröffentlichung im Aufkommensschritt 30 001 Euro bis 500 000 Euro;

2. nach Absatz 5 Nummer 2 zusätzlich eine Veröffentlichung im Aufkommensschritt 60 001 Euro bis 500 000 Euro;

3. nach Absatz 5 Nummer 4 zusätzlich eine Veröffentlichung in den Aufkommensschritten von 100 001 Euro bis 500 000 Euro und von 30 000 001 bis 60 000 000 Euro, von 60 000 001 bis 100 000 000 Euro, von 100 000 001 bis 250 000 000 Euro sowie von 250 000 001 und mehr Euro.“

Artikel 2

Weitere Änderung der Energiesteuer- und Stromsteuer-Transparenzverordnung

Die Energiesteuer- und Stromsteuer-Transparenzverordnung, die zuletzt durch Artikel 1 dieser Verordnung geändert worden ist, wird wie folgt geändert:

1. § 1 Absatz 1 Satz 3 wird wie folgt gefasst:

„Rechtsakte der Kommission hierzu sind insbesondere

1. die Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Kommission vom 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (ABl. L 187 vom 26.6.2014, S. 1; L 283 vom 27.9.2014, S. 65), die zuletzt durch die Verordnung (EU) 2023/1315 (ABl. L 167 vom 30.6.2023, S. 1) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung;

2. die Mitteilung der Kommission – Leitlinien für staatliche Klima-, Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2022 (ABl. C 80 vom 18.2.2022, S. 1).“

2. § 3 wird wie folgt geändert:

a) Absatz 1 wird wie folgt gefasst:

„(1) Begünstigte haben gegenüber dem zuständigen Hauptzollamt Anzeige- oder Erklärungspflichten, wenn das Aufkommen der einzelnen gewährten Steuerbegünstigung ab dem Kalenderjahr 2024 jeweils mehr als

1. 10 000 Euro beträgt bei in der Fischerei und Aquakultur tätigen Begünstigten nach § 2 Absatz 6, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;
2. 10 000 Euro beträgt bei in der Primärerzeugung landwirtschaftlicher Erzeugnisse tätigen Begünstigten nach § 2 Absatz 7, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;
3. 100 000 Euro in den sonstigen Fällen beträgt.“

b) Die Absätze 5 und 6 werden wie folgt gefasst:

„(5) Eine Veröffentlichung nach Absatz 4 erfolgt, wenn das Aufkommen der Steuerbegünstigung für die jeweilige Einzelbeihilfe im Kalenderjahr, das nach § 4 Absatz 2 Nummer 4 oder nach § 5 Absatz 2 Nummer 4 jeweils maßgeblich ist,

1. bei Begünstigten nach Absatz 1 Nummer 1 mehr als 10 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;
2. bei Begünstigten nach Absatz 1 Nummer 2 mehr als 10 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;
3. mehr als 100 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 gewährt wird;
4. mehr als 100 000 Euro beträgt, falls die Steuerbegünstigung auf der Grundlage von § 1 Absatz 1 Satz 3 Nummer 2 gewährt wird.

(6) Die Veröffentlichung nach Absatz 5 erfolgt jeweils gesondert in den Aufkommensschritten von 100 001 Euro bis 500 000 Euro, von 500 001 bis 1 000 000 Euro, von 1 000 001 bis 2 000 000 Euro, von 2 000 001 bis 5 000 000 Euro, von 5 000 001 bis 10 000 000 Euro, von 10 000 001 bis 30 000 000 Euro sowie von 30 000 001 und mehr Euro. Das Aufkommen der Steuerbegünstigung im Einzelnen wird zur Zuordnung zu den Aufkommensschritten auf volle Euro aufgerundet. Unbeschadet des Satzes 1 erfolgt in den Fällen einer Veröffentlichung

1. nach Absatz 5 Nummer 1 zusätzlich eine Veröffentlichung im Aufkommensschritt 10 001 Euro bis 100 000 Euro;
2. nach Absatz 5 Nummer 2 zusätzlich eine Veröffentlichung im Aufkommensschritt 10 001 Euro bis 100 000 Euro;
3. nach Absatz 5 Nummer 4 zusätzlich eine Veröffentlichung in den Aufkommensschritten von 30 000 001 bis 60 000 000 Euro, von 60 000 001 bis 100 000 000 Euro, von 100 000 001 bis 250 000 000 Euro sowie von 250 000 001 und mehr Euro.“

3. Die Anlage wird wie folgt gefasst:

„Anlage
(zu § 2 Absatz 1)

Steuerbegünstigungen im Sinne dieser Verordnung sind

1. die Steuerbefreiungen nach
 - a) § 9 Absatz 1 Nummer 1 des Stromsteuergesetzes und
 - b) § 9 Absatz 1 Nummer 3 des Stromsteuergesetzes;
2. die Steuerermäßigungen nach
 - a) den §§ 3 und 3a des Energiesteuergesetzes,
 - b) § 9 Absatz 2 des Stromsteuergesetzes und
 - c) § 9 Absatz 3 des Stromsteuergesetzes;
3. die Steuerentlastungen nach
 - a) § 47a des Energiesteuergesetzes,
 - b) § 53a Absatz 1 und 4 des Energiesteuergesetzes,
 - c) § 53a Absatz 6 des Energiesteuergesetzes,
 - d) § 54 des Energiesteuergesetzes,
 - e) § 55 des Energiesteuergesetzes,
 - f) § 56 des Energiesteuergesetzes,
 - g) § 57 Absatz 5 Nummer 1 des Energiesteuergesetzes,
 - h) § 9b des Stromsteuergesetzes,

- i) § 9c des Stromsteuergesetzes,
- j) § 10 des Stromsteuergesetzes,
- k) § 12c der Stromsteuer-Durchführungsverordnung,
- l) § 12d der Stromsteuer-Durchführungsverordnung und
- m) § 14a der Stromsteuer-Durchführungsverordnung.“

Artikel 3

Änderung der Energiesteuer-Durchführungsverordnung

Die Energiesteuer-Durchführungsverordnung vom 31. Juli 2006 (BGBl. I S. 1753), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 24. Mai 2022 (BGBl. I S. 810) geändert worden ist, wird wie folgt geändert:

1. In der Inhaltsübersicht werden die Angaben zu den §§ 109a und 109b wie folgt gefasst:
 - „§ 109a (weggefallen)
 - § 109b (weggefallen)“.
2. In § 1 Satz 1 Nummer 1 werden die Wörter „Solvent Yellow 124“ durch die Wörter „ACCUTRACE™ PLUS“ ersetzt.
3. § 2 wird wie folgt geändert:
 - a) In Absatz 1 werden die Wörter „6,0 g N-Ethyl-N-(2-(1-isobutoxyethoxy)ethyl)-4-(phenylazo)-anilin (Solvent Yellow 124 – Markierstoff)“ durch die Wörter „12,5 g ACCUTRACE™ PLUS (Markierstoff – entspricht einem Gehalt von 9,5 g Butoxybenzol)“ ersetzt.
 - b) Absatz 2 wird wie folgt geändert:
 - aa) In Satz 1 werden die Wörter „9,0 g Solvent Yellow 124“ durch die Wörter „18,75 g ACCUTRACE™ PLUS (Markierstoff – entspricht einem Gehalt von höchstens 14,25 g Butoxybenzol)“ ersetzt.
 - bb) In Satz 2 werden die Wörter „§ 7 Abs. 2 Satz 5 bis 7“ durch die Wörter „§ 7 Absatz 2 Satz 6 bis 8“ ersetzt.
 - c) In Absatz 3 Satz 1 werden die Wörter „Solvent Yellow 124“ durch die Wörter „ACCUTRACE™ PLUS“ ersetzt.
4. In § 8 Absatz 1 Satz 2 wird der Klammerzusatz „(§ 2 Absatz 4 Satz 4 des Gesetzes)“ durch den Klammerzusatz „(§ 2 Absatz 4 Satz 7 des Gesetzes)“ ersetzt.
5. § 8a Absatz 2 wird wie folgt geändert:
 - a) In Nummer 7 werden nach dem Wort „Personenvereinigung“ die Wörter „ohne Rechtspersönlichkeit“ gestrichen.
 - b) In Nummer 9 werden die Wörter „Personengesellschaft oder Personenvereinigung ohne Rechtspersönlichkeit“ durch das Wort „Personenvereinigung“ ersetzt.
6. § 14 Absatz 2 wird wie folgt geändert:
 - a) In Nummer 7 werden nach dem Wort „Personenvereinigung“ die Wörter „ohne Rechtspersönlichkeit“ gestrichen.
 - b) In Nummer 9 werden die Wörter „Personengesellschaft oder Personenvereinigung ohne Rechtspersönlichkeit“ durch das Wort „Personenvereinigung“ ersetzt.
7. In § 23b Satz 2 werden nach den Wörtern „Verhältnismäßigkeit der Besteuerung“ die Wörter „durch eine Verfahrensweisung“ eingefügt.
8. In § 35 Satz 1 vor Nummer 1 wird das Wort „vereinfachte“ durch die Wörter „andere geeignete“ ersetzt.
9. In § 38f wird die Angabe „§§ 36, 36b und 36c“ durch die Angabe „§§ 36, 36b bis 36d“ ersetzt.
10. § 54 Absatz 2 wird wie folgt geändert:
 - a) In Nummer 7 werden nach dem Wort „Personenvereinigung“ die Wörter „ohne Rechtspersönlichkeit“ gestrichen.
 - b) In Nummer 9 werden die Wörter „Personengesellschaft oder Personenvereinigung ohne Rechtspersönlichkeit“ durch das Wort „Personenvereinigung“ ersetzt.
11. § 56 Absatz 5 Satz 1 wird wie folgt geändert:
 - a) In Nummer 2 wird das Wort „oder“ durch ein Komma ersetzt.
 - b) In Nummer 3 wird nach dem Wort „ausgeführt“ das Wort „oder“ eingefügt und folgende Nummer 4 wird angefügt:
 - „4. nach § 26 des Gesetzes zu steuerfreien Zwecken verwendet“.
12. In § 70 Nummer 1 wird die Angabe „§§ 38 bis 38g“ durch die Angabe „§§ 38 und 38a“ ersetzt.
13. In § 81 Nummer 1 wird die Angabe „§§ 38 bis 38g“ durch die Angabe „§§ 38 und 38a“ ersetzt.

14. § 86 wird wie folgt gefasst:

„§ 86

Eigenverbrauch

Für die Teile des Gasgewinnungsbetriebs (§ 44 Absatz 3 des Gesetzes), in denen Energieerzeugnisse steuerfrei nach § 44 Absatz 2 des Gesetzes verwendet werden können, gilt § 59 sinngemäß.“

15. In § 87 Absatz 3 Satz 1 werden die Wörter „nach § 46 Absatz 2 Nummer 1 des Gesetzes“ durch die Wörter „nach § 46 Absatz 2 Nummer 2 des Gesetzes“ ersetzt.

16. Die §§ 109a und 109b werden aufgehoben.

17. § 110 Satz 1 wird wie folgt geändert:

a) In Nummer 8 werden die Wörter „in § 2 Satz 1 genannten“ gestrichen.

b) Der Nummer 10 abschließende Punkt wird durch ein Komma ersetzt und folgende Nummer 11 wird angefügt:

„11. für die Bestimmung des Gehalts des in § 2 Absatz 1 genannten Markierstoffs ACCUTRACE™ PLUS das in der Anlage 5 dieser Verordnung genannte Verfahren.“

18. Nach der Anlage 4 wird folgende Anlage angefügt:

„Anlage 5

(zu § 110 Satz 1 Nummer 11)

**Verfahren zur Bestimmung
des Markierstoffs ACCUTRACE™ Plus (n-Butylphenylether) in leichtem Heizöl,
Kerosin und in Mischungen von leichtem Heizöl mit nicht gekennzeichnetem
Dieselkraftstoff mittels zweidimensionaler Gaschromatographie mit
massenselektivem Detektor**

1 Zweck und Anwendungsbereich

1.1 Einleitung und Hinweise

Im Interesse des reibungslosen Funktionierens des Binnenmarktes und insbesondere zur Verhinderung von Steuerhinterziehung wurde mit der Richtlinie 95/60/EG des Rates vom 27. November 1995 über die steuerliche Kennzeichnung von Gasöl und Kerosin (ABl. L 291 vom 6.12.1995, S. 46) ein gemeinsames Kennzeichnungssystem für Gasöle und Kerosin, die einem ermäßigten Verbrauchsteuersatz unterliegen, eingeführt. Mit Durchführungsbeschluss (EU) 2022/197 der Kommission vom 17. Januar 2022 zur Bestimmung eines gemeinsamen Stoffes zur steuerlichen Kennzeichnung von Gasölen und Kerosin (ABl. L 31 vom 14.2.2022, S. 52) wurde ein neuer gemeinsamer Markierstoff für Gasöl und Kerosin festgelegt.

Diese Anlage enthält eine Methode zur Bestimmung des Wirkstoffs n-Butylphenylether (BPE, Butoxybenzol) in ACCUTRACE™ Plus in Gasöl und Kerosin. Sie ist für die Untersuchung von gekennzeichneten, niedrig besteuerten Mineralölen und Gemischen mit Dieselkraftstoff anzuwenden.

Der Markierstoff ist:

ACCUTRACE™ Plus bestehend aus etwa 24 % naphthenischen Kohlenwasserstoffen als Lösungsmittel und 76 % BPE (CAS #1126-79-0, EC# 214-426-1).

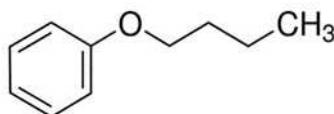


Abbildung 1: Strukturformel von n-Butylphenylether

Die Mitgliedstaaten legen einen Kennzeichnungsstoffgehalt von ACCUTRACE™ PLUS von mindestens 12,5 Milligramm pro Liter Energieerzeugnis fest. Dies entspricht einem Kennzeichnungsstoffgehalt von mindestens 9,5 Milligramm BPE pro Liter des Energieerzeugnisses.

1.2 Anwendungsbereich

Diese Methode beschreibt die Analyse von BPE (Abschnitt 3.4) im Konzentrationsbereich von der Nachweisgrenze bis etwa 20 mg pro Liter in Gasöl und Kerosin.

2 Prinzip

Die Quantifizierung von BPE erfolgt durch zweidimensionale Gaschromatographie in Verbindung mit einem massenselektiven Detektor (MSD). Zu diesem Zweck wird die Probe in den Trägergasstrom injiziert, auf einer ersten, unpolaren Säule gaschromatographisch vorgetrennt und durch Flammenionisationsdetektion (FID) nachgewiesen. Zum Zeitpunkt der erwarteten Elution von BPE wird ein Teil des Eluenten auf eine zweite, polarere Säule umgeleitet (so genannter Heart-Cut), und BPE wird mittels Massenspektrometrie bei $m/z = 94$ und 150 (SIM-Modus) nachgewiesen und quantifiziert. Nach dem Heart-Cut kann der Trägergasstrom umgekehrt werden, und die

hochsiedenden Komponenten werden durch den Injektor abgeleitet (sog. Backflush). Abbildung 2 zeigt ein Schema des 2D-Heart-Cut-Systems, das zur Bestimmung von BPE in Kraft- und Heizstoffen verwendet wird.

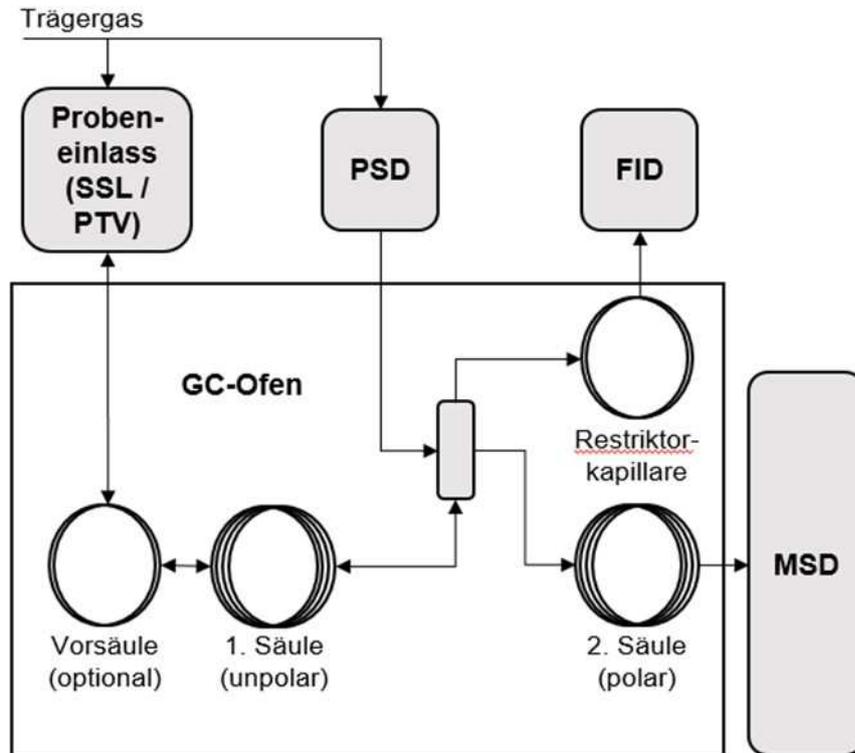


Abbildung 2: Schema des 2D Heart-Cut GC-MS-Systems für den Nachweis von BPE in Mineralölen

Grundsätzlich kann die Methode in zwei Varianten angewendet werden:

VERFAHREN A) Injektion der unverdünnten Probe und Quantifizierung mit externem Standard; und
 VERFAHREN B) Quantifizierung nach aliquoter Verdünnung mit einer internen Standardlösung (ISTD).
 Der ISTD ist ein am Phenylring deuteriertes BPE (d5-BPE, Abschnitt 3).

3 Reagenzien und Materialien

- 3.1 n-Heptan (für die Chromatographie, Reinheit $\geq 99\%$),
- 3.2 Toluol (für die Chromatographie, Reinheit $\geq 99,9\%$)
- 3.3 Xylol-Isomergemisch oder o-Xylol (für die Chromatographie, Reinheit $\geq 98\%$)
- 3.4 BPE (Reinheit $\geq 99\%$)
- 3.5 d5-BPE (Reinheit $\geq 98\%$)
- 3.6 Gasöl mit und ohne Biodiesel (zum Beispiel DK-B0 und DK-B7)

Alle Reagenzien sind entsprechend den Sicherheitshinweisen zu handhaben und zu lagern.

4 Analysengerät und Analysenparameter

- 4.1 Gaschromatograph mit automatischem Probengeber, Split-Splitless-Einlass (SSL) oder temperaturprogrammierbarem Einlasssystem (PTV), Pneumatikschaltmodul (PSD), Flammenionisationsdetektor (FID) und massenselektivem Detektor (MSD) mit Ionenextraktor- oder vergleichbarer Elektronenstoßionisationsquelle
- 4.2 Personalcomputer mit Software für Datenaufnahme und -auswertung
- 4.3 Standardlaborglasgeräte
- 4.4 Analysenwaage (mit mindestens 4 Nachkommastellen)
- 4.5 Wasserbad (thermostatisierbar auf $20 \pm 0,2\text{ °C}$)
- 4.6 Mikropipetten (zur Herstellung von Standards und gegebenenfalls Verdünnung mit ISTD-Lösung)
- 4.7 Chromatographiebedingungen

Die folgenden beispielhaften Bedingungen sind erfolgreich getestet worden. Jedes Labor muss die Methodenparameter entsprechend seiner eigenen instrumentellen Ausstattung optimieren.

Berechnen Sie die entsprechenden Druck- und Flusswerte mit einem PSD-Berechnungstool.

Besonderes Augenmerk ist auf die Länge des Heart-Cut-Zeitfensters zu richten (On-Off-Ventil des PSD). Überprüfen Sie die Heart-Cut-Parameter mindestens monatlich und auf jeden Fall nach jeder Veränderung am Gerät durch Injektion einer BPE-Lösung in Höhe von mindestens der höchsten Standardkonzentration in Xylol oder Toluol.

Eine Verschiebung der BPE-Retentionszeit oder eine Verschlechterung der Peakform (zum Beispiel Tailing) in der ersten Säule würde die Menge des in die zweite Säule geleiteten Analyten verringern, was zu einer Unterschätzung der BPE-Konzentration führen würde, wenn das Zeitfenster des PSD nicht entsprechend angepasst wird.

Anstelle von Helium kann auch Wasserstoff als Trägergas verwendet werden.

Modul	Parameter	Wert für SSL-Einlass	Wert für PTV- oder SSL-Einlass
Probengeber	Injektionsvolumen:	1 µl (10 µl Spritze) mit 0,2 µl Luftpolster	0,2 µl (1 µl Spritze) mit 0,02 µl Luftpolster
	Lösungsmittelreinigungszyklen:	2 mal 8 µl vor und 5 mal 4 µl nach der Injektion	2 mal 0,8 µl vor und 5 mal 0,4 µl nach der Injektion
	Probenspülzyklen:	2 mal mit 2 µl Probe	2 mal mit 0,4 µl Probe
	Reinigungslösungsmittel:	Toluol	
	Viscositätsverzögerung:	2 s	
	Aufziegeschwindigkeit:	Lösungsmittel 300 µl/min; Probe 100 µl/min	
	Abgabegeschwindigkeit:	3000 µl/min	
	Injektionsgeschwindigkeit:	6000 µl/min	
Einlasssystem	Liner:	Ultra-inert (900 µl, split/splitless, single taper, glass wool)	
	Temperatur:	250 °C oder 300 °C	300 °C und bis 400 °C nach Heart Cut
Einlasssystem	Splitverhältnis:	50:1 (mit ISTD), 100:1 (ohne ISTD)	5:1 (mit ISTD), 10:1 (ohne ISTD)
		Anpassung des Splitverhältnisses aufgrund der Verdünnung mit ISTD	
	Trägergas:	Helium (104 ml/min, Gas Saver nach 3 min)	
	Septumspülung:	3 ml/min	

Modul	Parameter	Konfiguration 1 (SSL-Inlet und Backflush)	Konfiguration 2 (SSL- oder PTV-Inlet mit und ohne Backflush)
Kapillarsäulen	Vorsäule:	ohne	zum Beispiel deaktivierte Vorsäule (L: 5 m, ID: 0,25 mm)
	1. Säule:	unpolare Kapillarsäule, zum Beispiel DB-17HT (L: 15 m, ID: 0,25 mm, Film 0,15 µm)	unpolare Kapillarsäule, zum Beispiel DB-1HT (L: 15 m, ID: 0,25 mm, Film 0,1 µm)
	2. Restriktor zum FID:	zum Beispiel Leerkapillare (L: 0,64 m, ID: 0,1 mm)	zum Beispiel Leerkapillare (L: 0,68 m, ID: 0,1 mm)
	3. Säule:	Kapillarsäule mit polarer Phase (L: 30 m, ID: 0,25 mm, Film 1,0 µm)	Kapillarsäule mit polarer Phase (L: 30 m, ID: 0,25 mm, Film 0,2 µm)
Säulenflussraten	1. Säule:	1 ml/min für 5,15 min, dann –1 ml/min bis 15,167 min (Backflush)	1,075 ml/min für 4,3 min, dann –3 ml/min bis 15 min (nur für Backflush)
	2. Restriktor zum FID:	2,5 ml/min	2,5 ml/min
	3. Säule:	Flusskontrolle via 2. Säule (2,34 ml/min)	Flusskontrolle via 2. Säule (2,48 ml/min)

Modul	Parameter	Konfiguration 1 (SSL-Inlet und Backflush)	Konfiguration 2 (SSL- oder PTV-Inlet mit und ohne Backflush)
Säulenofen		100 °C für 0,5 min, 10 °C/min bis 180 °C, 30 °C/min bis 260 °C, 260 °C halten für 4 min; Gesamtzeit: 15,167 min	100 °C für 1 min, 5 °C/min bis 125 °C, 100 °C/min bis 260 °C, 260 °C halten für 7,65 min; Gesamtlaufzeit: 15 min oder ohne Backflush : 260 °C halten für 3 min, 10 °C/min bis 290 °C, 290 °C halten für 6,65 min; Gesamtzeit: 20 min
PSD/ Heart Cut	Ventil auf:	4,94 min	4,00 min
	Ventil zu:	5,07 min	4,20 min
	Bestimmt und regelmäßig überprüft mit BPE-Lösung auf dem Niveau von mindestens der höchsten Standardkonzentration in Xylol oder Toluol		
FID	Temperatur:	285 °C	
	Air Flow:	400 ml/min	
	H ₂ -Flow:	40 ml/min	
	Makeup (N ₂)-Flow:	25 ml/min	
	Datenrate:	20 Hz	
MSD	Transfer-Line-Temperatur:	260 °C	
	EI-Quellentemperatur:	230 °C	
	Quadrupoltemperatur:	150 °C	
	Verstärkungsfaktor:	1,0	
	SIM Ionen BPE:	m/z = 94 and 150 (Quantifier and Qualifier)	
	SIM Ionen d5-BPE:	m/z = 99 and 155 m/z (Quantifier and Qualifier)	
	Dwell-Time:	100 ms each	
	Scanrate:	1,562 u/s	
	Detektor an:	8,0 min	6,1 min
	Detektor aus:	9,5 min	7,6 min

Tabelle 1: Beispielhafte Chromatographiebedingungen

5 Durchführung

5.1 Allgemeines

Entnehmen Sie eine repräsentative Probe des zu analysierenden Produkts. Für die Quantifizierung sind die Proben als Doppelbestimmung zu analysieren.

5.2 Voruntersuchung

Insbesondere bei hohem Probenaufkommen wird eine Voruntersuchung empfohlen, um festzustellen, ob BPE in den Proben überhaupt nachweisbar ist. Dazu können die Proben unverdünnt ohne Zugabe des ISTD und ohne Kalibrierung gemessen werden. Um zu prüfen, ob das gaschromatographische System über eine ausreichende Empfindlichkeit und Trennleistung verfügt, wird vor den Proben eine Kontrolllösung eingespritzt, die BPE in einer Gasölmatrix enthält. Es wird empfohlen, etwa 0,5 % der erforderlichen Konzentration in gekennzeichnetem, leichtem Heizöl zu verwenden (zum Beispiel Standardlösung 9).

Vorgehensweise:

Die Standardlösung 9 wird in unverdünntem Zustand als Kontrollprobe analysiert.

Die Proben sind ebenfalls unverdünnt zu analysieren.

Wenn die Kontrolle erfolgreich ist und kein Signal für BPE in der Probe vorliegt, kann die Probe als negativ angesehen werden und es ist keine weitere Analyse erforderlich.

Die Analyse der Kontrollprobe ist nach zehn unbekanntem Proben zu wiederholen.

5.3 VERFAHREN A): Analyse ohne Zusatz eines internen Standards

5.3.1 Probenvorbereitung für die Quantifizierung

Füllen Sie die Proben in 2-ml-Fläschchen und verschließen Sie diese gut.

5.3.2 Kontrollproben

BPE-freier Dieselkraftstoff-B7 wird mit BPE versetzt, um zwei Kontrollproben mit einem Gehalt von etwa 10 mg/l und 0,1 mg/l herzustellen. Die Vorbereitung kann wie bei den Standardlösungen 2 und 8 erfolgen. Alternativ kann auch ein zertifiziertes Referenzmaterial (CRM) verwendet werden.

5.3.3 Standardlösungen mit BPE

5.3.3.1 Stammlösungen

Stammlösung I: Etwa 750 mg BPE werden mit einer Genauigkeit von 0,1 mg in einen 100-ml-Messkolben eingewogen und mit Diesel-B0 oder Diesel-B7 bis zur Marke aufgefüllt. Diese Stammlösung hat eine BPE-Konzentration von etwa 7500 mg/l.

Die Reinheit der Kalibriersubstanz gemäß dem Analysenzertifikat ist zu berücksichtigen.

Stammlösung II: 2000 µl der Stammlösung I werden in einen 100-ml-Messkolben überführt und bis zur Markierung mit Diesel-B0 oder Diesel-B7 aufgefüllt. Diese Stammlösung hat eine BPE-Konzentration von etwa 150 mg/l.

Vor dem Auffüllen sind die Lösungen im Wasserbad (Abschnitt 4.5) mindestens für 30 Minuten auf 20 °C zu temperieren.

Die Einwaagen, Zielkonzentrationen und Endvolumina sind Richtwerte. Es muss eine gleichmäßige Verteilung der Konzentrationen der Standards über den Arbeitsbereich gewährleistet sein.

5.3.3.2 Standardlösungen

Die Standardlösungen können gemäß Tabelle 1 aus den in Abschnitt 5.3.3.1 beschriebenen Stammlösungen hergestellt werden.

Standard-lösung	Zielkonzentration [mg/l]	Verdünnt aus BPE-Stamm-/Standardlösung	Volumen BPE-Stamm-/Standard [ml]	Endvolumen [ml]
1	15,000	Stammlösung II	10	100
2	10,5000	Stammlösung II	7	100
3	7,5000	Stammlösung II	5	100
4	3,7500	Stammlösung II	2,5	100
5	1,0500	Standardlösung 2	10	100
6	0,5250	Standardlösung 2	5	100
7	0,2100	Standardlösung 2	2	100
8	0,1050	Standardlösung 5	10	100
9	0,0525	Standardlösung 5	5	100
10	0,0210	Standardlösung 5	2	100

Tabelle 2: Verdünnungsreihe zur Herstellung der Standardlösungen

Vor dem Auffüllen sind die Mischungen im Wasserbad (Abschnitt 4.5) mindestens 30 Minuten lang auf 20 °C zu temperieren. Die Einwaagen, Zielkonzentrationen und Endvolumina sind Richtwerte.

Für die Routinekalibrierung ist die Verwendung von mindestens sechs Kalibrierpunkten (fett gedruckt) ausreichend. Die Kalibrierlösungen werden vor den Proben eingespritzt. Falls erforderlich, sind Mehrfachinjektionen der Standards möglich.

Die Ausweitung des Arbeitsbereichs durch zusätzliche Standards mit höheren BPE-Konzentrationen ist möglich. In diesem Fall ist zu prüfen, ob eine lineare Regression zulässig ist.

Die Kalibrierkurve wird durch den Koordinatenursprung gezwungen.

5.4 VERFAHREN B): Bestimmung mit Zusatz des internen Standards

5.4.1 Probenvorbereitung für die Quantifizierung

800 µl der Standardlösung, Probe oder Kontrollprobe werden mit 800 µl der ISTD-Standardlösung III (Abschnitt 5.4.3) in einem 2-ml-GC-Fläschchen mit einer automatischen Pipette mit variabler Dosiergeschwindigkeit verdünnt. Das Fläschchen ist gut zu verschließen und gut zu durchmischen.

Alternativ kann die ISTD-Lösung III durch eine so genannte 2-Lagen-Sandwich-Injektion zur unverdünnten Probe im Probengebermodul des GC zugegeben werden, vorzugsweise unter Verwendung eines kleinen Gesamtinjektionsvolumens und einer entsprechend angepassten Injektionsspritze.

5.4.2 Kontrollproben

Siehe Abschnitt 5.3.2

5.4.3 Interne Standardlösung mit d5-BPE in Xylol

ISTD-Stammlösung I: Etwa 500 mg d5-BPE (mit einer Genauigkeit von 0,1 mg) werden in einen 100-ml-Messkolben eingewogen und bis zur Marke mit Xylol (3.3) aufgefüllt. Diese Stammlösung hat eine d5-BPE-Konzentration von etwa 5000 mg/l.

Die Reinheit der Kalibriersubstanz gemäß dem Analysenzertifikat ist zu berücksichtigen.

ISTD-Stammlösung II: 1000 µl der ISTD-Stammlösung I werden in einen 50-ml-Messkolben überführt und bis zur Marke mit Xylol (3.3) aufgefüllt. Diese Stammlösung hat eine d5-BPE-Konzentration von etwa 100 mg/l.

ISTD-Stammlösung III: 2000 µl der ISTD-Stammlösung II werden in einen 100-ml-Kolben überführt und bis zur Marke mit Xylol (3.3) aufgefüllt. Diese Stammlösung hat eine d5-BPE-Konzentration von etwa 2 mg/l.

Vor dem Auffüllen sind die Mischungen mindestens 30 Minuten lang im Wasserbad (Abschnitt 4.6) auf 20 °C zu temperieren.

5.4.4 Standardlösungen mit BPE

Siehe Abschnitt 5.3.3

Für die Routinekalibrierung ist die Verwendung von mindestens sechs Kalibrierlösungen (fett gedruckt) ausreichend. Die Kalibrierlösungen werden vor den Proben eingespritzt. Falls erforderlich, sind Mehrfachinjektionen der Standards möglich.

Die Kalibrierkurve wird durch den Koordinatenursprung gezwungen.

5.5 Kalibrierung und Berechnung

Bei Routineanalysen wird eine lineare 7-Punkte-Kalibrierung durchgeführt (6 Punkte und erzwungener Nullpunkt, siehe auch 5.3.3.2 und 5.4.4).

VERFAHREN A):

Die Kalibrierkurve wird erstellt, indem die Fläche des zu quantifizierenden Ions ($m/z = 94$) des BPE-Peaks in jedem Standardchromatogramm gegen die genaue Konzentration des jeweiligen Standards in mg/l aufgetragen wird. Es wird eine lineare Regression mit erzwungenem Nulldurchgang angewandt.

Berechnen Sie die Konzentration X (mg/l) von BPE in der Probe anhand der linearen Gleichung:

$$x = \frac{Y}{a}$$

mit

a = Steigung der Regressionsgeraden

Y = Fläche des zu quantifizierenden Ions des BPE ($m/z = 94$) im Chromatogramm der Probe

VERFAHREN B):

Die Kalibrierkurve wird konstruiert, indem das Verhältnis der Fläche des quantifizierenden Ions ($m/z = 94$) des BPE-Peaks zur Fläche des quantifizierenden Ions des d5-BPE-Peaks ($m/z = 99$) in jedem Standardchromatogramm gegen die genaue Konzentration des jeweiligen Standards in mg/l aufgetragen wird. Es wird eine lineare Regression mit erzwungenem Nulldurchgang angewandt. Mit Hilfe der Regressionsgerade wird die Konzentration der Probe in mg/l bestimmt.

Berechnen Sie die Konzentration X (mg/l) von BPE in der Probe anhand der linearen Gleichung:

$$x = \frac{Y'}{a}$$

mit

a = Steigung der Regressionsgeraden

Y' = Verhältnis der Fläche des zu quantifizierenden Ions des BPE ($m/z = 94$) zur Fläche des zu quantifizierenden Ions des Peaks des d5-BPE ($m/z = 99$) im Chromatogramm der Probe

Führen Sie die Kalibrierung regelmäßig (mindestens alle zwei Wochen) und nach jeder Änderung am Gerät (z. B. MSD-Tuning, Wechsel des Liners, Änderung des Heart-Cut-Zeitfensters) oder im Falle eines Qualitätskontrollfehlers durch.

Qualitätssichernde Maßnahmen:

Nach jeder Kalibrierung werden eine n-Heptan- oder Toluol-Leerwertprobe und die Kontrollproben (5.3.2) analysiert. Nach der Messung von zehn Proben (als Doppelbestimmung) sind die Leer- und Kontrollproben erneut zu vermessen. Die Ergebnisse sind in Regelkarten zu verzeichnen. Wiederholen Sie die Kalibrierung, wenn die Qualitätskontrolle versagt oder ein Trend über mehr als sieben Messungen vorliegt.

Die quantitative Auswertung ist nur zulässig, wenn die Signale von BPE und d5-BPE nicht gestört sind und das Verhältnis des Molekularpeaks zum Basispeak im erwarteten Bereich liegt (Qualifier-Ion).

6 Ergebnisangabe

Der Gehalt an Kennzeichnungsstoffen wird als Massenkonzentration in mg/l angegeben. Bei Massenkonzentrationen ≤ 1,00 mg/l erfolgt die Ergebnisangabe auf 0,01 mg/l gerundet, oberhalb von 1,00 mg/l auf 0,1 mg/l gerundet.

Beim Runden auf die letzte anzugebende Stelle ist DIN 1333 zu berücksichtigen.

7 Präzision

7.1 Arbeitsbereich

Die Linearität der Kalibrierung wurde bis zu Konzentrationen von 20 mg/l geprüft. Der lineare Korrelationskoeffizient R² sollte besser als 0,995 sein (R > 0,999).

7.2 Nachweis- und Bestimmungsgrenze

Die Nachweisgrenze (LOD) und die Bestimmungsgrenze (LOQ) hängen von der Art des verwendeten Gerätes ab. Daher muss jedes Labor diese Werte selbst bestimmen.

Diese Werte sind nach dem IUPAC-Verfahren durch mindestens zehnmahlige Messung einer Probe mit einer bekannten niedrigen Konzentration und Multiplikation der Standardabweichung mit 3 bzw. 10 zu schätzen. Die Werte in Tabelle 3 sind Richtwerte, die mit einem modernen MSD erreicht werden können.

	VERFAHREN A) ohne ISTD [mg/l]	VERFAHREN B) mit ISTD [mg/l]
Nachweisgrenze (LOD)	0,009	0,011
Bestimmungsgrenze (LOQ)	0,031	0,036

Tabelle 3: Nachweis- und Bestimmungsgrenze

Die Verwendung des ISTD hat keinen signifikanten Einfluss auf die Nachweis- und Bestimmungsgrenze.

7.3 Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit

Es wurde festgestellt, dass die Wiederholbarkeit und die Vergleichbarkeit von der BPE-Konzentration abhängen und durch die folgenden linearen Funktionen ausgedrückt werden können, wobei X der Mittelwert einer Doppelbestimmung ist:

	VERFAHREN A) ohne ISTD [mg/l]	VERFAHREN B) mit ISTD [mg/l]
Wiederholbarkeit (r)	$r = 0,036 X + 0,048$	$r = 0,0363 X - 0,0124$
Vergleichbarkeit (R)	$R = 0,121 X + 0,055$	$R = 0,0893 X + 0,042$
Horwitz-Vergleichbarkeit	$R_{Horw} = 0,0778 X + 0,0235$	

Tabelle 4: Wiederhol- und Vergleichbarkeit sowie Vorhersage nach Horwitz

8. Anhang

8.1 Anhang 1: Chromatogramme

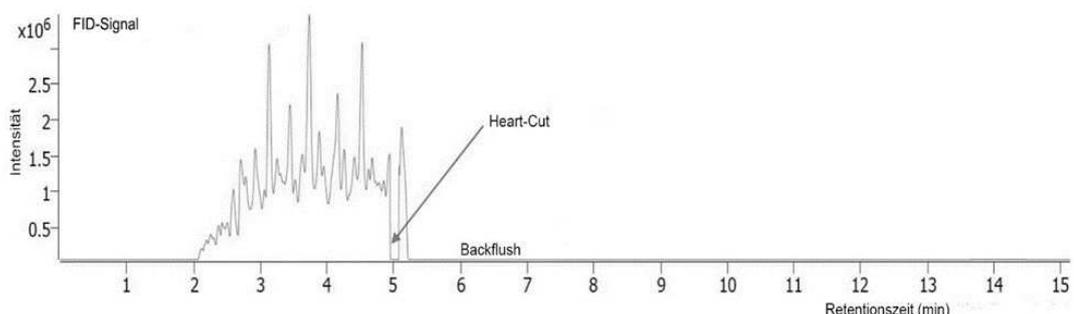


Abbildung 3: FID-Signal (ohne ISTD)

Bei der Messung von Proben mit ISTD dominiert das Lösemittelsignal von Xylol das FID-Chromatogramm.

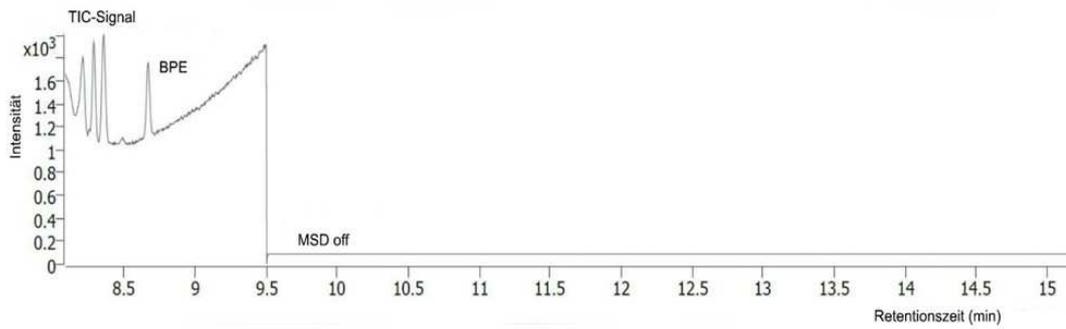


Abbildung 4: Total-Ionen-Chromatogramm des MSD (BPE ca. 0,1 mg/l, nicht genutzt für die Quantifizierung)

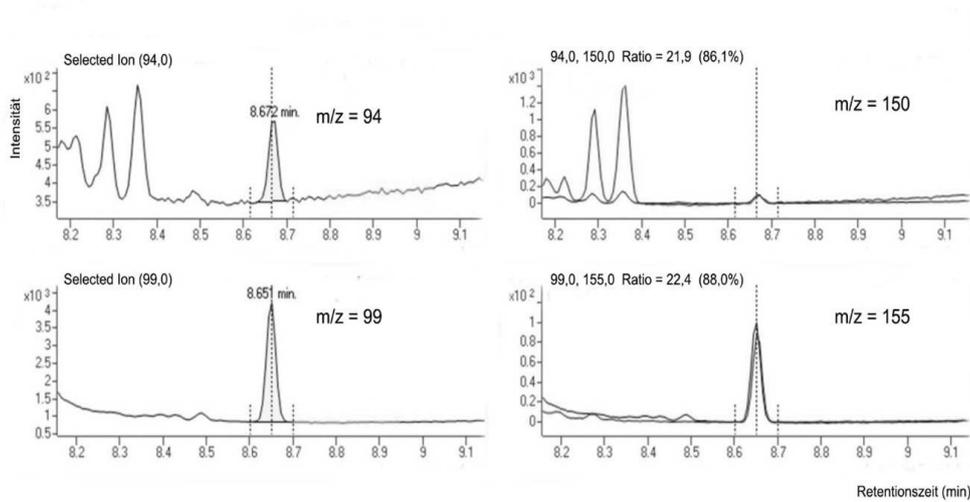


Abbildung 5: SIM-Spuren des MSD bei einer BPE-Konzentration von 0,12 mg/l (mit ISTD)

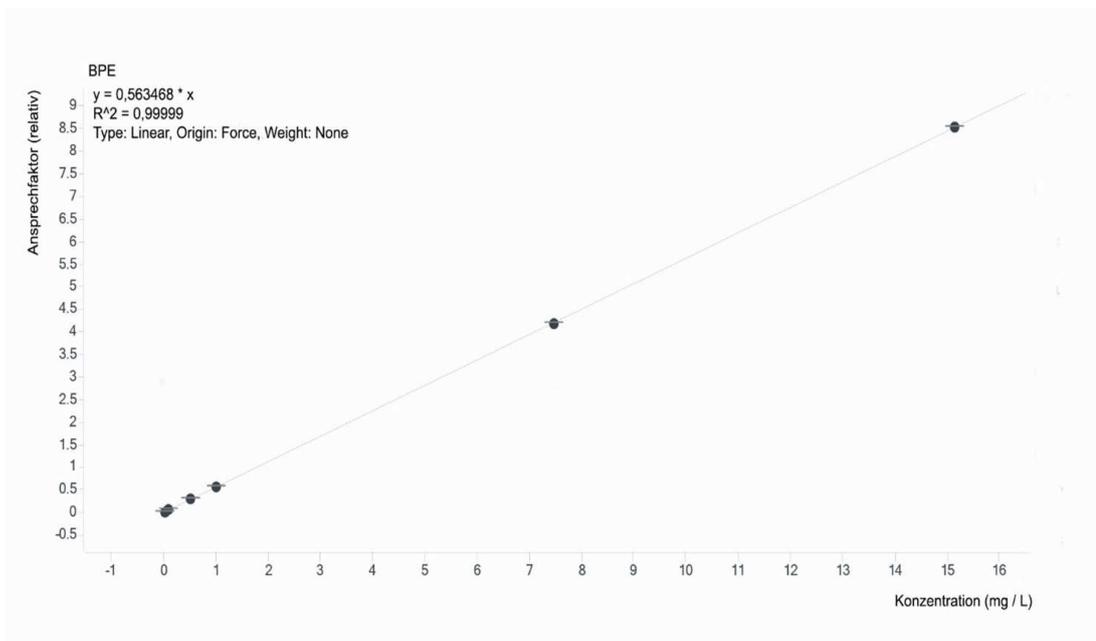


Abbildung 6: Typische Routinekalibriergerade mit ISTD“.

Artikel 4

Änderung der Stromsteuer-Durchführungsverordnung

§ 3 Absatz 3 der Stromsteuer-Durchführungsverordnung vom 31. Mai 2000 (BGBl. I S. 794), die zuletzt durch Artikel 6 der Verordnung vom 11. August 2021 (BGBl. I S. 3602) geändert worden ist, wird wie folgt geändert:

1. In Nummer 7 werden nach dem Wort „Personenvereinigung“ die Wörter „ohne Rechtspersönlichkeit“ gestrichen.
2. In Nummer 9 werden die Wörter „Personengesellschaft oder Personenvereinigung ohne Rechtspersönlichkeit“ durch das Wort „Personenvereinigung“ ersetzt.

Artikel 5

Inkrafttreten

- (1) Die Verordnung tritt vorbehaltlich der Absätze 2 und 3 mit Wirkung vom 1. Januar 2023 in Kraft.
- (2) Die Artikel 2, 3 Nummer 1 bis 3 Buchstabe a, Nummer 4 bis 18 sowie Artikel 4 treten am 1. Januar 2024 in Kraft.
- (3) Artikel 3 Nummer 3 Buchstabe b und c tritt am 19. Januar 2024 in Kraft.

Berlin, den 14. Dezember 2023

Der Bundesminister der Finanzen
Christian Lindner