



---

## Sachstand

---

## Benzolgehalt von Kraftstoffen

**Benzolgehalt von Kraftstoffen**

Aktenzeichen: WD 8 - 3000 - 059/18  
Abschluss der Arbeit: 26.6.2018  
Fachbereich: WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und  
Forschung

---

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

## **Inhaltsverzeichnis**

- |           |                                                             |          |
|-----------|-------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1.</b> | <b>Begrifflichkeit „Benzol“</b>                             | <b>4</b> |
| <b>2.</b> | <b>Benzolgehalt in Kraftstoffen und Benzol - Emissionen</b> | <b>4</b> |

## 1. Begrifflichkeit „Benzol“

„Benzol ist der wichtigste Vertreter der sogenannten BTEX-Aromaten. In dieser Stoffgruppe werden Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole zusammengefasst, die sogenannten leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe. [...] Benzol besteht aus einer ringförmigen Verbindung von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen mit der chemischen Formel C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, erhöht die Oktanzahl des Kraftstoffs und verbessert die sogenannte Klopfestigkeit.“<sup>1</sup> Seit 1998 darf wegen der krebserzeugenden Wirkung nur noch **max. 1 % Benzol im Kraftstoff enthalten sein.**<sup>2</sup>

Im Fact-Sheet „Informationen zum Luftschadstoff Benzol“ sind Daten zur Belastung der Luft mit Benzol in Tabellen über „Kfz-bedingte Immissionskonzentrationen“ in der Umwelt und in Innenräumen zusammenfassend dargestellt<sup>3</sup>. Der Grenzwert für Benzol in der Luft beträgt für das Kalenderjahr 5 µg/m<sup>3</sup>.

Dieselmotorkraftstoffe sind ein Gemenge aus geraden, verzweigten und ringförmigen Kohlenwasserstoffen mit 10 bis 22 C-Atomen, Benzol dagegen gehört zu den ringförmigen Kohlenwasserstoffen mit sechs C-Atomen. Kerosin besteht aus 8 bis 13 C-Atomen. Otto-Kraftstoffe (Benzin) sind ein Gemenge aus geraden, verzweigten und ringförmigen Kohlenwasserstoffen mit 5 bis 9 C-Atomen und enthalten Benzol.<sup>4</sup> **Dieselmotorkraftstoffe und Kerosin enthalten, wie die Anzahl der C-Atome anzeigt, kein Benzol.**

## 2. Benzolgehalt in Kraftstoffen und Benzol - Emissionen

Im „Rahmen des Auto-Öl-Programms der EU wurde der Benzol- und Aromatengehalt im Benzin reduziert. Mit der EURO 4-Abgasnorm für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge werden die abgasbedingten Kohlenwasserstoffe ab 2005 um 50 % gegenüber der vorherigen EURO 3-Norm auf 0,1 g/km abgesenkt und damit entsprechend auch die Benzol-Emissionen.“ In Volumenprozenten ausgedrückt, **beträgt der Grenzwert 1 Vol% für Ottokraftstoffe.** In den nachfolgenden Abgasnormen wird diese Emissionsmenge beibehalten.<sup>5</sup>

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele zu Herstellerangaben von **Benzolgehalten in Kraftstoffen:**

---

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2013). „Benzol“, [https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw\\_10\\_benzol.pdf](https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_10_benzol.pdf)

<sup>2</sup> Wirtschaftsgesellschaft des Kfz-Gewerbes mbH (2014). Unterrichtsmaterialien „Klassische Kraftstoffe“, <http://www.chemie-am-auto.de/kraftstoffe/>

<sup>3</sup> Umweltbundesamt (2017). Fact-Sheet „Informationen zum Luftschadstoff Benzol“, [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/370/dokumente/infoblatt\\_benzol.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/370/dokumente/infoblatt_benzol.pdf)

<sup>4</sup> Wirtschaftsgesellschaft des Kfz-Gewerbes mbH (2014). Unterrichtsmaterialien „Klassische Kraftstoffe“, <http://www.chemie-am-auto.de/kraftstoffe/>

<sup>5</sup> EU-Kommission (2014). Verordnung Nr. 136/2014 über die Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und schweren Nutzfahrzeugen (Euro 6), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0136&from=DE>

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2013). „Benzol“, [https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw\\_10\\_benzol.pdf](https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_10_benzol.pdf)

Kraftstoff	Benzolgehalt	Produkt	Quelle
Ottokraftstoff nach DIN EN 228	0,1 - 1%	Aral Super E5, Aral Super E10, Aral SuperPlus 98	Aral <sup>6</sup>
Ottokraftstoff nach DIN EN 228	0% - 1%	Aral Ultimate 102	Aral <sup>7</sup>
Kraftstoff für Ottomotoren für den Betrieb mit bleifreiem Benzin.	- <= 1%	Shell FuelSave Super E10	Mogler/Shell <sup>8</sup>
Kraftstoff für Ottomotoren für den Betrieb mit bleifreiem Benzin.	>= 0 - <= 1%	Shell V-Power Racing	Mogler/Shell <sup>9</sup>
Kraftstoff für Ottomotoren für den Betrieb mit bleifreiem Benzin.	0 – 1%	Shell FuelSave Super 95	Mogler/Shell <sup>10</sup>
unverbleite Ottokraftstoffe, Super gemäß DIN EN 228, schwefelfrei	1	Superbenzin E5 DIN	Tamoil/Hem <sup>11</sup>
Kraftstoff für Kleinflugzeuge mit Kolbenmotoren	< 0.1	AVGAS 100 LL	Total <sup>12</sup>

<sup>6</sup> Aral (2014). „Sicherheitsdatenblatt“, [https://www.aral.de/content/dam/aral/PDFs/Sicherheitsdatenblatt/Kraft\\_und\\_Brennstoffe/deutsch/super\\_e5\\_super\\_e10\\_superplus\\_98.pdf](https://www.aral.de/content/dam/aral/PDFs/Sicherheitsdatenblatt/Kraft_und_Brennstoffe/deutsch/super_e5_super_e10_superplus_98.pdf)

<sup>7</sup> Aral (2016). „Sicherheitsdatenblatt“, [https://www.aral.de/content/dam/aral/PDFs/Sicherheitsdatenblatt/Kraft\\_und\\_Brennstoffe/deutsch/ultimate\\_102.pdf](https://www.aral.de/content/dam/aral/PDFs/Sicherheitsdatenblatt/Kraft_und_Brennstoffe/deutsch/ultimate_102.pdf) Seite 23

<sup>8</sup> Shell (2015). „Sicherheitsdatenblatt“, [https://www.mogler-oil.de/fileadmin/Daten/PDF-Dokumente/Sicherheitsdatenblatt\\_Shell\\_FuelSave\\_Super\\_E10.pdf](https://www.mogler-oil.de/fileadmin/Daten/PDF-Dokumente/Sicherheitsdatenblatt_Shell_FuelSave_Super_E10.pdf)

<sup>9</sup> Shell (2015). „Sicherheitsdatenblatt“, [https://www.mogler-oil.de/fileadmin/Daten/PDF-Dokumente/Sicherheitsdatenblatt\\_Shell\\_V\\_Power\\_racing.pdf](https://www.mogler-oil.de/fileadmin/Daten/PDF-Dokumente/Sicherheitsdatenblatt_Shell_V_Power_racing.pdf)

<sup>10</sup> Shell (2015). „Sicherheitsdatenblatt“, [https://www.mogler-oil.de/fileadmin/Daten/PDF-Dokumente/Sicherheitsdatenblatt\\_FuelSaveSuper\\_95.pdf](https://www.mogler-oil.de/fileadmin/Daten/PDF-Dokumente/Sicherheitsdatenblatt_FuelSaveSuper_95.pdf)

<sup>11</sup> Tamoil, Hem (2015). „EG-Sicherheitsdatenblatt“, [https://www.hem-tankstelle.de/~./.../kraftstoffe/.../sicherheitsdatenblatt\\_benzin\\_neu.pdf](https://www.hem-tankstelle.de/~./.../kraftstoffe/.../sicherheitsdatenblatt_benzin_neu.pdf)

<sup>12</sup> Total (2013). „Sicherheitsdatenblatt“, [https://newweb-to-talms.documents.us2.oraclecloud.com/documents/link/LD18FA3788EFABFC3FD9EAEBDD87C96C28304FB5DC9E/fileview/DD343444276882F447511508DD87C96C28304FB5DC9E/ SDB\\_AVGAS\\_100\\_LL.pdf](https://newweb-to-talms.documents.us2.oraclecloud.com/documents/link/LD18FA3788EFABFC3FD9EAEBDD87C96C28304FB5DC9E/fileview/DD343444276882F447511508DD87C96C28304FB5DC9E/ SDB_AVGAS_100_LL.pdf)

Kerosin/ Treibstoff für Flugzeug-turbinen	k.A.	Jet A-1	Total <sup>13</sup>
-------------------------------------------	------	---------	---------------------

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Vergleich der **Emissionen flüchtiger Kohlenwasserstoffe** für verschiedene Verkehrsmittel.<sup>14</sup>

**Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr – Bezugsjahr 2016**

		Pkw	Reisebus <sup>1</sup>	Eisenbahn, Fernverkehr	Flugzeug	Linienbus	Eisenbahn, Nahverkehr	Straßen-, Stadt- und U-Bahn
Treibhausgase <sup>2</sup>	g/Pkm	140	32	38 <sup>3</sup>	214 <sup>4</sup>	75	63	65
Kohlenmonoxid	g/Pkm	0,61	0,04	0,02	0,14	0,05	0,04	0,04
Flüchtige Kohlenwasserstoffe <sup>5</sup>	g/Pkm	0,14	0,02	0,00	0,04	0,03	0,01	0,00
Stickoxide	g/Pkm	0,35	0,18	0,05	0,57	0,32	0,18	0,06
Feinstaub	g/Pkm	0,004	0,003	0,000	0,005	0,002	0,002	0,000
Auslastung		1,5 Pers./Pkw	60%	53%	80%	21%	27%	19%

g/Pkm = Gramm pro Personenkilometer; l/100Pkm = Liter pro 100 Personenkilometer

Emissionen aus Bereitstellung und Umwandlung der Energieträger in Strom, Benzin, Diesel und Kerosin sind berücksichtigt.

Quelle: TREMOD 5.72  
Umweltbundesamt 13.03.2018

<sup>1</sup> Die Kategorie „Reisebus“ umfasst Busse im Gelegenheitsverkehr (z.B. für Klassen- oder Kaffeefahrten) und Fernlinienbusse. Differenzierte Daten für diese beiden Unterkategorien stehen für das Jahr 2016 nicht zur Verfügung.

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O angegeben in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten

<sup>3</sup> Die in der Tabelle ausgewiesenen Emissionsfaktoren für die Bahn basieren auf Angaben zum durchschnittlichen Strom-Mix in Deutschland. Emissionsfaktoren, die auf unternehmens- oder sektorbezogenen Strombezug basieren (siehe z.B. den „Umweltmobilcheck“ der Deutschen Bahn AG), weichen daher von den in der Tabelle dargestellten Werten ab.

<sup>4</sup> unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Flugverkehrs (EWF = Emission Weighting Factor = 2)

<sup>5</sup> ohne Methan

\*\*\*

<sup>13</sup> Total (2013). „Sicherheitsdatenblatt“, <https://newweb-to-talms.documents.us2.oraclecloud.com/documents/link/LD207F30EBD7EC7BA9CB7C20DD87C96C28304FB5DC9E/fileview/DA3D785EBFB63BD6F0399176DD87C96C28304FB5DC9E/> SDB JET A-1.pdf

<sup>14</sup> Umweltbundesamt (2018). „Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr“, <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0>