

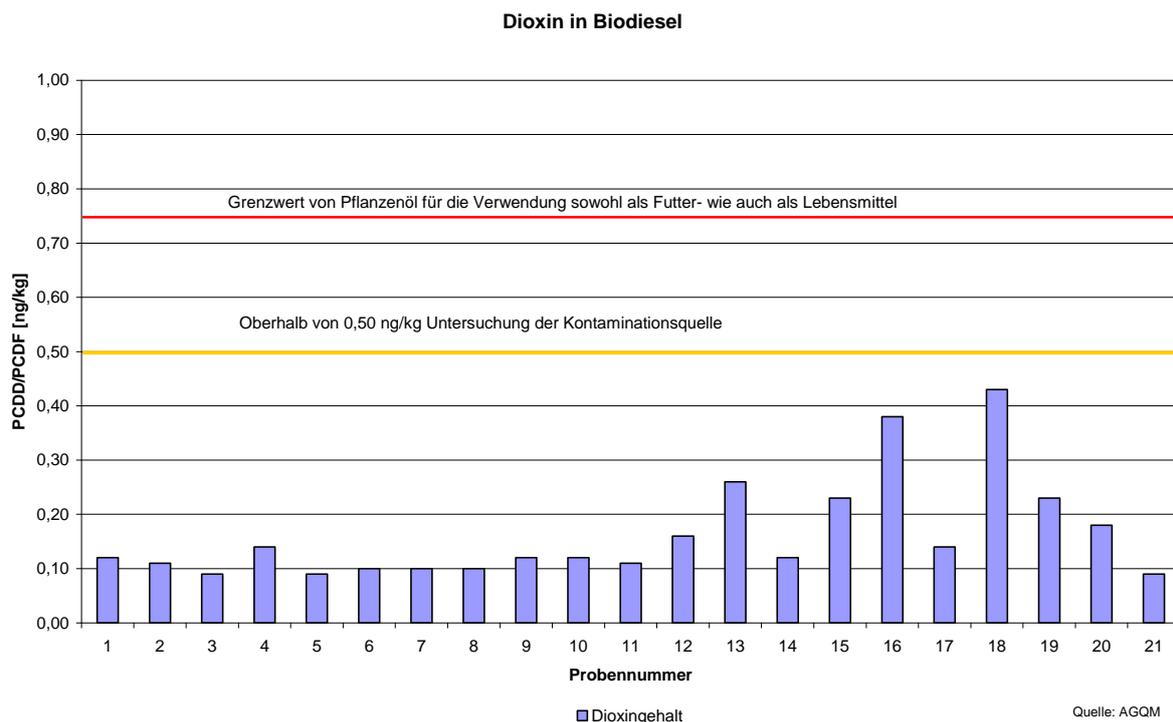
Untersuchung von Biodiesel auf Dioxingehalt

Hintergrund

Auslöser für die Untersuchung von Biodiesel auf Dioxine war der Skandal um Dioxin-kontaminierte Futtermittel Ende 2010. In diesen Futtermitteln waren Fettsäuren aus der Produktion von Biodiesel eingesetzt worden, die nur zur technischen Verwendung bestimmt und auch entsprechend richtig gekennzeichnet waren. Es konnte zwar zweifelsfrei nachgewiesen werden, dass das Dioxin nicht aus diesen Fettsäuren stammte; dennoch wurde in der Öffentlichkeit das Produkt Biodiesel mit Dioxinen in Verbindung gebracht. Aus diesem Anlass initiierte die AGQM eine entsprechende Untersuchung von Biodiesel.

Ergebnisse

Im Rahmen der Aktion wurden Produkte von insgesamt 21 Biodieselherstellern und -handelsunternehmen untersucht; die Proben wurden dabei überwiegend im Zuge einer nichtangekündigten Probenahme durch ein unabhängiges Prüfinstitut gezogen. Die Analytik wurde von einem akkreditierten Labor im März 2011 durchgeführt.



PCDD/PCDF: polychlorierte Dibenzodioxine und polychlorierte Dibenzofurane

In der abgebildeten Graphik ist der Dioxingehalt der 21 Biodieselproben als Summe der Einzelkomponenten dargestellt, angegeben in ng^a/kg. In den meisten Fällen liegen die Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze. Um die starke Streuung der Messmethode bei diesen niedrigen Konzentrationen zu berücksichtigen, wird in solchen Fällen der Wert der Bestimmungsgrenze im Bericht als Dioxingehalt der Probe angegeben.

^a ng: Nanogramm; 1 ng = 0,000000001 g = 10⁻⁹ g

Der „Dioxingehalt“ wird als Summe der einzelnen Kongenere von polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen angegeben. Kongenere lassen sich auf dieselbe Stammverbindung (z. B. Dibenzodioxin) zurückführen, unterscheiden sich aber z.B. in der Anzahl der Chloratome. Den einzelnen Kongeneren sind nach einer Richtlinie der Weltgesundheitsorganisation (WHO) Faktoren zugeordnet, die die unterschiedliche Giftigkeit berücksichtigen (TEF, Toxizitäts-Äquivalenz-Faktoren); kritische Kongenere werden also bei der Summenbildung stärker gewichtet als weniger kritische. Liegt der Wert eines Kongeners unterhalb der Bestimmungsgrenze, wird für die Summenbildung die Bestimmungsgrenze berücksichtigt. Die Bestimmungsgrenze für die einzelnen Dioxine kann in gewissen Grenzen variieren, da Störsignale auftreten können. Entscheidend für den Grenzwert ist die in der Graphik dargestellte Summe der Einzelkomponenten.

Als technisches Produkt muss Biodiesel die Grenzwerte der Chemikalien-Verbotsverordnung einhalten, die im Bereich von $\mu\text{g}^b/\text{kg}$ liegen. Um die gemessenen Dioxingehalte in Biodiesel mit Grenzwerten für Futter- und Lebensmitteln vergleichen zu können, werden die Grenzwerte für Pflanzenöle herangezogen, die für Futtermittel in der Futtermittelrichtlinie 2006/13/EG und für Lebensmittel in der EU-Verordnung 1881/2006 festgelegt sind. Sie sind für Futtermittel und Lebensmittel gleich, wenn sie auch in verschiedenen Dimensionen angegeben werden, nämlich $0,75 \text{ ng/kg}$ bzw. $0,75 \text{ pg}^c/\text{g}$, und liegen damit um mehrere Zehnerpotenzen niedriger als für technische Produkte.

Diskussion des Kongenerenmusters

Bei 14 der 21 Proben lagen die Werte für alle Kongenere unterhalb der Bestimmungsgrenze. Bei diesen Proben ist keine Auswertung des Kongenerenmusters möglich. Der Summenparameter wird wie oben beschrieben durch Addition der Bestimmungsgrenzen gebildet.

Bei 7 Proben konnten ein bis fünf Kongenere oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden. Zwei der Proben enthielten ein Kongener, eine zwei Kongenere, eine drei Kongenere, zwei vier Kongenere und eine fünf Kongenere oberhalb der Bestimmungsgrenze. Bei allen sieben Proben wurde das oktachlorierte Dioxin (OCDD) nachgewiesen, das durch seinen niedrigen TEF kaum zum Summenparameter beiträgt. Die Verteilung der Kongenere ist in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Anzahl Kongenere	Anzahl Proben	OCDD	HpCDD	HxCDD	HpCDF
1	2	x	-	-	-
2	1	x	x	-	-
3	1	x	x	-	x
4	2	x	x	x	-
5	1	x	x	x	x

x: oberhalb Bestimmungsgrenze; -: unterhalb Bestimmungsgrenze

Die toxikologisch besonders kritischen tetra- und pentachlorierten Dioxine lagen auch bei diesen sieben Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze.

^b μg : Mikrogramm; $1 \mu\text{g} = 0,000001 \text{ g} = 10^{-6} \text{ g}$

^c pg : Picogramm; $1 \text{ pg} = 0,000000000001 \text{ g} = 10^{-12} \text{ g}$

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Im Auftrag der AGQM wurden 21 verschiedene Biodieselproben in einem akkreditierten Labor auf Dioxine untersucht. In allen Proben lagen die Dioxingehalte unterhalb der für Lebens- und Futtermittel zulässigen Werte und damit weit unterhalb der für technische Produkte festgelegten Grenzen, in den meisten Fällen sogar unterhalb der Bestimmungsgrenze der Analysenmethode.

Im Bericht „Dioxine und dl-PCB in der Umwelt“ des Umweltbundesamtes vom März 2010 wurden die Länderberichte zur Dioxinbelastung in Deutschland ausgewertet und zusammengefasst. Der Bericht umfasst Daten zu Bodenproben, Futter- und Lebensmitteln. Die Dioxin- und Furangehalte werden von den okta- und heptachlorierten Verbindungen dominiert. Die Auswertung aller Daten zeigt, dass das für Deutschland typische Verteilungsmuster der Kongenerenverteilung in den untersuchten Biodieselproben entspricht; die in Biodiesel nachgewiesenen Dioxine sind also offenbar auf die hierzulande übliche Umweltbelastung zurückzuführen.

Diese Untersuchungen belegen eindrucksvoll, dass Dioxine in Biodiesel keinen Grund zur Besorgnis darstellen, da nicht nur die Anforderungen für technische Produkte in Bezug auf den Dioxin-Gehalt erfüllt sind, sondern sogar die schärferen Anforderungen für Futter- und Lebensmittel.