



Super E10plus als Kraftstoff an deutschen Tankstellen

Fachliche Stellungnahme

Inhalt

1. Vorwort	1
2. Die Rechtslage für die Einführung von E10plus-Kraftstoffen	3
2.1 Bioethanol in Europa und Deutschland	3
2.2 Kraftstoffqualitätsrichtlinie (EU) 2009/30	3
2.3 10. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV)	4
3. Sicherheitstechnische Aspekte von E20 an Tankstellen	6
3.1 Anforderungen an den Brand- und Explosionsschutz	6
3.2 Rahmenbedingungen für den Gewässerschutz an Tankstellen.....	6
3.3 Rahmenbedingungen durch die TRwS 781	7
3.4 Bewertung der Optionen der TRwS 781 zur Anlieferung von E10plus.....	9
3.5 Eichung von E10plus-Zapfsäulen	10
3.6 Kompatibilität von Ethanol mit Materialien an Tankstellen.....	10
4. Anhang.....	12
4.1 Anhang 1: Rückhaltung im unterirdischen Auffangraum gemäß TRwS 781.....	12
4.2 Anhang 2: Rückhaltung auf der Abfüllfläche gemäß TRwS 781.....	13
5. Literaturverzeichnis.....	14
Impressum	15

1. Vorwort

Die Bundesrepublik Deutschland und die Europäische Union haben sich ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt: Klimaneutralität soll bis 2045 bzw. 2050 erreicht werden. Im Rahmen des Green Deal hat die EU das Emissionsminderungsziel von 55 % bis 2030 im Vergleich zum Jahr 1990 festgelegt und die deutsche Bundesregierung will bis 2030 bereits 65 % der CO₂-Emissionen vermeiden. Der Verkehrssektor zählt mit einem Anteil von rund 20 % an den CO₂-Emissionen zu den großen Emittenten des Treibhausgases. (Bundesregierung 2022)

Eine Möglichkeit, die Treibhausgasemissionen im Fahrzeugbestand zu senken, sind biogene Kraftstoffe, die ein geringeres Treibhausgaspotenzial als mineralölbasierte Kraftstoffe haben. Seit 2020 müssen Inverkehrbringer von Kraftstoffen eine Treibhausgasminderungsquote von 6 % erfüllen. Super E5 und E10 mit einer Beimischung von 5 bis zu 10 % Bioethanol an deutschen Tankstellen sind wichtige Kraftstoffsorten zur Erfüllung dieser Quote. Um die Treibhausgasminderung im Verkehr noch weiter voranzutreiben, ist die Markteinführung eines Super E20-Kraftstoffs, der einen Anteil von bis zu 20 % Bioethanol enthält, eine Option, die derzeit durch Kraftstoffhersteller und Autoindustrie geprüft wird.

Dadurch entstehen auch für Tankstellenbesitzer eine Reihe rechtlicher und technischer Fragen zur Integration von E10plus-Kraftstoffen, insbesondere Ottokraftstoffe mit einem Ethanolgehalt von bis zu 20 % zu Test- und Erprobungszwecken in ihr bestehendes Kraftstoffangebot. Die vorliegende Publikation betrachtet die Möglichkeiten einer Abgabe von E10plus-Kraftstoffen an Tankstellen zu Test- beziehungsweise Erprobungszwecken innerhalb von geschlossenen Fahrzeugflotten. Der Fokus liegt auf der Anlieferung und Handhabung von E20-Blends unter den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen, technischen Regeln und normativen Vorgaben. Sie erläutert rechtlich relevante Hintergründe und Zusammenhänge einer möglichen Einführung von E10plus-Kraftstoffen an deutschen Tankstellen und zeigt Wege auf, wie die Umsetzung rechtsfehlerfrei gelingen kann. Sie bietet Tankstellenbesitzern wichtige rechtliche sowie praktische Hintergrundinformationen und Ansatzpunkte für die konkrete Vorgehensweise im Rahmen des bestehenden Regelwerkes.

Diese Publikation betrachtet nicht die für eine allgemeine Markteinführung von E10plus-Kraftstoffen erforderlichen Zusammenhänge, für die noch vielfältige weitere Aspekte zu berücksichtigen wären, wie beispielsweise steuerliche Fragestellungen, die vor der Anlieferung an Tankstellen erforderliche Kraftstofflogistik oder die Kennzeichnungspflichten.

In Deutschland für den allgemeinen Warenverkehr zugelassene Ottokraftstoffe entsprechen der DIN EN 228, welche ihrerseits die Vorgaben der Kraftstoffqualitätsrichtlinie (EU) 2009/30 (Fuel Quality Directive, FQD) berücksichtigt, oder der DIN EN 15293 (E85). Super E20-Kraftstoff entspricht dieser Norm nicht. Aktuelle Aktivitäten des Europäischen Komitees für Normung (Comité Européen de Normalisation, CEN) deuten jedoch darauf hin, dass E20 als Kraftstoff in eine Norm für Ottokraftstoffe aufgenommen werden und damit der Weg zu einer Zulassung des Kraftstoffs in Europa, und damit auch in Deutschland, geebnet werden könnte. Die FQD bedarf hierzu einer Anpassung, um eine entsprechende Kraftstoffsorte in Europa einführen zu können.

Ein Hinweis zur Begriffsbestimmung:

Unter dem Begriff E10 ist Ottokraftstoff mit einem maximalen Sauerstoffgehalt von 3,7 Gew-% gemäß der DIN EN 228 zu verstehen. Zu den wesentlichen Bestandteilen zählen ein sogenannter „BOB“ (**B**lendstock for **O**xxygenate **B**lending) sowie sauerstoffhaltige Komponenten. Letztere können sowohl aus reinem Ethanol als auch aus Ethern wie ETBE oder MTBE bestehen. Eine Zugabe („Blendrate“) von 10 Vol-% Ethanol ist maximal möglich, nach den Vorgaben der Norm jedoch nicht zwingend erforderlich. In der Praxis kann der Bioanteil im E10 auch deutlich unter dieser Grenze liegen. Der Kraftstoff wird nach dem maximalen Gehalt an reinem Ethanol als E10 bezeichnet.

E85 Ethanolkraftstoff kann gemäß DIN EN 15293 zwischen 50 und 85 Vol-% Ethanol enthalten und darf nach der 10. BImSchV in Deutschland als Kraftstoff vertrieben werden.

Der Begriff E10plus beschreibt in unspezifischer Weise kommende Ottokraftstoffe mit einem Ethanolgehalt über 10 Vol-% bis hin zu 50 Vol-%. Die durch das angestoßene Normungsverfahren limitierende Obergrenze von Ethanol soll allerdings bei maximal 20 % (E20) liegen.

Für Kraftstoffe mit maximal 20 Vol-% Ethanol (E20) bestehen in Teilen der derzeit in Deutschland zugelassenen Fahrzeugflotte bereits offizielle Hersteller-Freigaben (BMW), für Bestandsfahrzeuge mit modernen Ottomotoren liegen Nachweise der technischen Unbedenklichkeit vor.

Sämtliche Ausführungen dieser Veröffentlichung sind unverbindlich. Tankstellenbetreiber, die die Abgabe von E10plus-Kraftstoffen planen, sollten grundsätzlich mit den zuständigen Behörden und der für die Tankstellen zuständigen zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS) zusammenarbeiten, um sich die Einhaltung der Rechtsvorschriften bei der Abgabe des Produkts an dem jeweiligen Standort bescheinigen zu lassen.

2. Die Rechtslage für die Einführung von E10plus-Kraftstoffen

2.1 Bioethanol in Europa und Deutschland

Bioethanol ist in Europa bereits in den Kraftstofftypen E5 und E10 recht weit verbreitet. Die Mitglieder des Europäischen Bioethanol-Verbandes ePure haben 2022 in Europa 5,71 Milliarden Liter Bioethanol hergestellt, von denen 85 % als Kraftstoff genutzt wurden. (ePure 2023) Die durchschnittliche Treibhausgasminderung betrug 2023 dabei 79,1 %. (ePure 2024) Auch E85 ist europaweit zugelassen, also eine Mischung aus 85 % Bioethanol und 15 % mineralölbasiertem Super-Kraftstoff. E85-Kraftstoff ist in Frankreich und Schweden weit verbreitet und in anderen EU-Ländern in geringerem Umfang verfügbar. (ePure 2023)

An deutschen Tankstellen gibt es Bioethanolbeimischungen zum Super-Kraftstoff mit einem Anteil von bis zu 5 und bis zu 10 %. Im Jahr 2023 betrug die Menge der Beimischung von Bioethanol zu allen Benzinsorten insgesamt rund 1,25 Mio. Tonnen. Der Marktanteil von Super E10 ist von 2022 auf 2023 zwar von 23,7 % auf fast 26 % gestiegen, doch die Mehrheit der Fahrer von Autos mit Benzinmotor (69 %) tankt E5. Hergestellt wird Bioethanol derzeit in Deutschland nahezu ausschließlich aus Anbaubiomasse wie Getreide (Mais, Weizen) und Zuckerrüben. Technisch ist die Herstellung von Bioethanol auch aus biogenen Rest- und Abfallstoffen aus der Land- und Forstwirtschaft möglich. Zahlen zu Mengen aus diesem Produktionspfad liegen derzeit nicht vor. (BDBe 2024)

In Deutschland war der Bioethanol-Anteil in E85 bis Ende 2015 von der Energiesteuer befreit und E85 wurde zu einem günstigeren Preis als Super und Super E10 angeboten. Da die Bundesregierung die Energiesteuerbefreiung nicht verlängert hat und der Preis dadurch anstieg, war E85 nicht mehr wettbewerbsfähig und wurde an Tankstellen aus dem Angebot genommen. Die für E85 in Deutschland eingeführten gesetzlichen (10. BImSchV, § 6, §11, § 13), normativen (DIN EN 15293) und technischen Regeln (TRwS 781) für den Umgang mit Kraftstoff in Beimischungen von mehr 10 % Bioethanol haben heute noch Bestand.

2.2 Kraftstoffqualitätsrichtlinie (EU) 2009/30

Die Kraftstoffqualitätsrichtlinie (EU) 2009/30 (Fuel Quality Directive, FQD) legt fest, dass die Treibhausgasemissionen aus Kraftstoffen bis 2020 um mindestens 6 % im Vergleich zu 2010 sinken mussten inklusive der Anrechnung von bis zu 1,2 % Emissionsminderungen im Upstream. Sie wurde durch die überarbeitete Richtlinie über erneuerbare Energien (EU) 2023/2413 (Renewable Energy Directive III, RED III) geändert. Mit dieser Änderung wurde das Ziel der Verringerung der Treibhausgasintensität aus der Richtlinie über die Kraftstoffqualität gestrichen und ein ehrgeiziges Ziel für 2030 für Verkehrskraftstoffe und Energieträger in die überarbeitete Richtlinie über erneuerbare Energien aufgenommen. Das Treibhausgaspotenzial eines Kraftstoffs wird auf der Basis einer Lebenszyklusbetrachtung von der Rohstoffgewinnung über die Verarbeitung bis zum Vertrieb und Verbrauch berechnet. Die FQD legt zudem fest, welche Kraftstoffe zur Treibhausgasminderung eingesetzt werden dürfen und welche Nachhaltigkeitskriterien sie erfüllen müssen. Zu den anrechenbaren Kraftstoffen zählen Biokraftstoffe, elektrischer Strom, treibhausgasgeminderte fossile Kraftstoffe wie Erdgas oder Flüssiggas und synthetische Kraftstoffe. (FQD 2009)

2.3 10. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV)

Die europäische Rechtsprechung ist in deutsches Recht zu überführen, damit ein „neuer“ Kraftstoff auch in Deutschland angeboten werden darf. Zur Umsetzung der EU-Kraftstoffqualitätsrichtlinie wurde in Deutschland ein System zur Überwachung der Brenn- und Kraftstoffqualität eingeführt, das in der 10. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraft- und Brennstoffen, 10. BImSchV, aktuelle Fassung vom 28. Mai 2024) geregelt ist. Um die Belastung der Luft durch Emissionen aus der Verbrennung von Kraftstoffen zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt zu verringern, sind in der 10. BImSchV Anforderungen an die Herstellung, die Beschaffenheit, das Einführen und das Inverkehrbringen von Brenn- und Kraftstoffen auf der Basis der geltenden DIN-Normen festgelegt. Die Normen definieren die Anforderungen an die Qualität von Ottokraftstoffen (E5, E10), Dieselmotorkraftstoffen, Biodiesel, Ethanolkraftstoff (E85), Flüssiggaskraftstoff, Erdgas und Biogas sowie Pflanzenölkraftstoff. Darüber hinaus ist die Überprüfung der Qualität an öffentlichen Tankstellen geregelt, um die Verträglichkeit der Kraftstoffe mit der Fahrzeugtechnik sicherzustellen.

Der Verordnungsgeber hat für das Inverkehrbringen bzw. Überlassen eines Kraftstoffs an Dritte bewusst Ausnahmen geschaffen für Kraftstoffe, die vom üblichen Muster der Spezifikationen abweichen und sich noch dem Normungsverfahren unterziehen müssen. Die entsprechenden Voraussetzungen für das Inverkehrbringen bzw. ein Überlassen an Dritte regelt § 16 (Ausnahmen), Abs. 1 und 2 der 10. BImSchV. Dort heißt es:

(1) Die zuständige Behörde kann auf Antrag Ausnahmen von den Anforderungen der § 3 und § 4 Absatz 1 sowie §§ 5 bis 9a bewilligen, soweit dies in besonderen Einzelfällen zu Forschungs- und Erprobungszwecken erforderlich ist und schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten sind. Die Bewilligung ist zu befristen.

(2) Keine Ausnahmegewilligung nach Absatz 1 Satz 1 ist erforderlich für Kraftstoffe, die betriebsintern zu Forschungs- und Erprobungszwecken verwandt und nicht über öffentliche Tankstellen oder LNG-Tankstellen in den Verkehr gebracht werden und die keine schädlichen Umwelteinwirkungen erwarten lassen.

In diesen Kontext sind, so die allgemeine überwiegende Rechtsmeinung, drei Tatbestandsmerkmale von Belang:

1. Forschungs- und Erprobungszwecke
2. schädliche Umwelteinwirkungen
3. öffentliche Tankstellen

Zu 1 (Forschungs- und Erprobungszwecke):

Freigaben der Automobilhersteller für höher-ethanolhaltige Kraftstoffe existieren unter anderem in Indien, Kanada, USA, Brasilien und anderen südamerikanischen Ländern, insbesondere zur Senkung der CO₂-Emissionen und zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit. Um diese Ziele auch in Europa unter besonderer Berücksichtigung der strengen Abgasvorschriften, der unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse und des teilweise unterschiedlichen Nutzerverhaltens zu erreichen, erproben derzeit fast alle europäischen Automobilhersteller bei ihren Neufahrzeugen die Komponentenverträglichkeit von E20. Die Hersteller gehen zudem davon aus, dass die Mehrheit der ab 2011 in der EU

produzierten Fahrzeuge E20-tolerant ist. (Kolbeck 2019) Parallel dazu haben Interessengruppen den Normungsprozess angestoßen, da unter anderem der für die innermotorische Verbrennung positive Sauerstoffgehalt von E 20-Gemischen deutlich über den Beschränkungen der DIN EN 228 liegt. Auch im Hinblick auf die zukünftige Verbreitung der politisch geforderten eFuels (Ottokraftstoffe), ist es aufgrund des Herstellungsprozesses (wenig klopfest) erforderlich, nachhaltige Kraftstoffkomponenten mit einer hohen Oktanzahl wie Bioethanol in Beimischungen von mehr als 10 % als sogenannte nachhaltige „Oktanzahlbooster“ beizumischen. Um eine belastbare Datengrundlage sicherzustellen, insbesondere hinsichtlich des Emissionsverhaltens und der vom Gesetzgeber geforderten langfristigen Komponentenverträglichkeit der Abgassysteme unter verschiedensten realen Anwendungsszenarien, sind umfangreiche Feldtests erforderlich.

Zu 2 (schädliche Umwelteinwirkungen)

In diversen wissenschaftlichen Studien konnte der positive Einfluss von Bioethanol auf die damit verbundene Reduktion der Treibhausgasemissionen nachgewiesen werden. Ein relevanter negativer Einfluss auf die Treibhausgasemissionen ließ sich nicht feststellen.

Beispiele:

- E20 – Sicherheitsdatenblatt Kraftstoff-Bioethanol-Gemisch der CropEnergies AG (CropEnergies 2021)
- Meta-Analyse für eine E20/25-Studie der TU Wien (TU Wien 2014)
- „Engine tests with new types of biofuels and development of biofuel standards“ (SA/CEN/RESEARCH/EFTA/000/2014-13) (NEN2014)
- Analyse des Ethanol-Einflusses auf die CO₂-Emissionen (TU Wien 2018)
- Mit E20 auf dem Weg zu einer klimaneutraler Mobilität (Bernard 2022)
- Proof of Sustainability für Bioethanol (CropEnergies Bioethanol 2021)
- RPST-Messergebnisse –E20 (Lippmann 2021)
- RDE-Messungen E20 vs E5 (Heinze 2023)

Auch andere schädliche Umwelteinwirkungen sind bei der vorschriftsmäßigen Abgabe und Handhabung von E10plus-Kraftstoffen an Tankstellen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen der Studien nicht erkennbar.

Zu 3 (öffentliche Tankstellen)

Das Tatbestandsmerkmal „öffentlich“ gilt immer dann als erfüllt, wenn die spezielle Zapfsäule einer Tankstelle einem unbestimmten Personen- bzw. Nutzerkreis uneingeschränkt zugänglich ist und dementsprechend auch von diesen genutzt werden kann. Der Verordnungsgeber zielt mit dieser Formulierung darauf ab, Fehlbetankungen zu vermeiden, die eventuell einen negativen Einfluss auf die vom Kraftstoff beaufschlagten Komponenten nach sich ziehen können. Das Tatbestandsmerkmal „öffentlich“ stellt nach einhelliger Rechtsmeinung nicht auf den öffentlichen Charakter der Tankstelle ab, sondern auf die spezielle Nutzbarkeit der Zapfsäule für Jedermann.

Generell lassen sich Zapfsäulen sowohl mechanisch durch eine Schließanlage als auch elektronisch durch die Freischaltung mit einer Tankkarte wirkungsvoll gegen unbefugte Nutzung sichern, so dass bei Anwendung dieser Sicherungen das Tatbestandsmerkmal „öffentlich“ nicht greift.

Daraus folgt:

1. Die Abgabe von E10plus-Kraftstoffen ist grundsätzlich gestattet, sofern der Kraftstoff nicht öffentlich, sondern nur einem eingegrenzten Nutzerkreis abgegeben wird, bei dem durch geeignete Maßnahmen – wie etwa eine Tankkarte oder ein Schloss an der Zapfsäule – eine Fehlbetankung von Fahrzeugen durch unbefugte Nutzer ausgeschlossen werden kann.
2. Die Abgabe von E10plus-Kraftstoff ist gegenüber der für die Tankstelle zuständigen Behörde anzeigepflichtig. Für eventuelle Prüfungen sind gegebenenfalls Nachweise zu erbringen, dass die Abgabe von E10plus gemäß den geltenden Vorschriften im Wasserrecht, der Bauaufsicht, Betriebssicherheitsverordnung und EG-Maschinenrichtlinie erfolgt. Bei der Erstellung dieser Nachweise ist eine Zusammenarbeit mit der für die Tankstelle zuständigen zugelassenen Überwachungsstelle empfehlenswert.

3. Sicherheitstechnische Aspekte von E20 an Tankstellen

Bei der Einführung von E20-Kraftstoff an Tankstellen ergeben sich sicherheitstechnische Fragen einerseits des Brand- und Explosionsschutzes und andererseits hinsichtlich des Gewässerschutzes.

3.1 Anforderungen an den Brand- und Explosionsschutz

Hinsichtlich des Brand- und Explosionsschutzes bestehen aufgrund von Untersuchungen durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt keine Bedenken bei der Verwendung von Bioethanol an Tankstellen, sofern der Ethanolgehalt im Kraftstoff 60 Vol.% nicht übersteigt. Bis zu dieser Obergrenze wird der Grenzwert des Oberen Explosionspunkts von -4 °C nicht überschritten. Das bedeutet, dass ethanolhaltige Kraftstoffe bis zu einem Beimischungsanteil von 60 % in die Brandschutzklasse IIA eingeordnet sind und daher an Tankstellen keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden müssen, um beispielsweise Leichtflüssigkeitsabscheider beim Eintritt von E20 gegen Brand oder Explosion zu schützen. (Brandes Frobese 2009)

3.2 Rahmenbedingungen für den Gewässerschutz an Tankstellen

In § 62 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sind Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen formuliert, die auch für Tankstellen sowie Eigenverbrauchstankstellen gelten. Dem entsprechend müssen Tankstellen die allgemein anerkannten Regeln der Technik erfüllen und so errichtet, unterhalten, betrieben sowie stillgelegt werden, dass Verunreinigungen von Gewässern ausgeschlossen sind. Die Anforderungen des WHG werden in der bundeseinheitlichen Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) weiter ausgeführt. Diese bezieht gemäß § 17 Absatz 1 AwSV die Planung von Tankstellen sowie in Anwendung von § 24 Absatz 3 AwSV die Instandsetzung ein.

Spezifiziert werden diese Anforderungen durch die Technischen Regeln wassergefährdende Stoffe (TRwS) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA). Aktuell gültig ist die TRwS in der Fassung vom Januar 2024. Die TRwS 781 „Tankstellen für Kraftfahrzeuge“ hat die Aufgabe, „bundeseinheitliche technische und organisatorische Lösungen für die Errichtung und den Betrieb von Tankstellen zur Betankung von Kraftfahrzeugen einschließlich

Eigenverbrauchstankstellen aufzuzeigen“. (TRwS 781 2024) Seit 2008 sind darin auch die Anforderungen an Tankstellen für E85 und Kraftstoffe festgelegt, die einen Ethanolgehalt von mehr als 10 % haben, aber nicht unter die Definition von E85 fallen. In der TRwS gilt der Besorgnisgrundsatz, der dann als eingehalten angesehen wird, wenn die Bestimmungen der TRwS befolgt werden. (TRwS 781 2024, 3.1 (1) und (2))

3.3 Rahmenbedingungen durch die TRwS 781

Nachfolgend einige wichtige Eckpunkte der TRwS 781 vom Januar 2024, die für E20-Kraftstoffe relevant sind:

- Kraftstoffe im Sinne der TRwS 781 sind u.a. Ottokraftstoffe gemäß DIN EN 228:2017. Sie differenzieren sich in Ottokraftstoff mit
 - bis zu 5 Vol.-% Ethanol (E5) und
 - mehr als 5 Vol.-% bis zu 10 Vol.-% Ethanol (E10).
- „Kraftstoffe mit einem Ethanolgehalt von mehr als 10 Vol.-% und außerhalb des in DIN EN 15293:2018 genannten Ethanolgehalts werden E85 gleichgestellt.“ (TRwS 781 2024, 2.1.4 (3))
- „Abscheideranlagen im Sinne der TRwS sind die Teile eines Entwässerungssystems, die zur Trennung von
 - Ottokraftstoff gemäß DIN EN 228:2017,
 - Diesellokraftstoff gemäß DIN EN 590:2017,
 - Biodiesel gemäß DIN EN 14214:2019von Wasser durch Schwerkraft und gegebenenfalls zusätzlich durch Koaleszenzvorgänge genutzt werden. Abscheideranlagen bestehen aus Sedimentationseinrichtung, Abscheideeinrichtung und Probenahmeschacht einschließlich zugehöriger Verbindungsleitungen.“ (TRwS 781 2024, 2.1.13) In der TRwS wird für Abscheideranlagen der Ausdruck „Rückhalteeinrichtung im Entwässerungssystem“ verwendet.
- Die TRwS 781 ermöglicht, dass E5, E10, Diesellokraftstoff und Biodiesel in einer Rückhalteeinrichtung im Entwässerungssystem zurückgehalten werden dürfen, sofern dazu eine Reihe von Bedingungen eingehalten werden. Allerdings: Die Rückhaltung von wässriger Harnstofflösung, E85 und Pflanzenölkraftstoff in einer Rückhalteeinrichtung im Entwässerungssystem ist nicht zulässig. (TRwS 781 2024, 4.3.1 (2)) Da Kraftstoffe mit einem Ethanolgehalt von mehr als 10 Vol.-% und außerhalb des in DIN EN 15293:2018 mit E85 gleichgestellt sind, betrifft diese Vorgabe unter anderen auch E20-Kraftstoffe.

Als Alternativen zum Leichtflüssigkeitsabscheider bietet die TRwS 781 die Rückhaltung von Ethanol-Kraftstoffen in einem unterirdischen Auffangraum, die Rückhaltung auf der Abfüllfläche oder in lecküberwachten Schläuchen an.

- Rückhaltung im unterirdischen Auffangraum
E5, E10, E85, Diesellokraftstoff, Biodiesel, Pflanzenölkraftstoff und wässrige Harnstofflösung dürfen in einem unterirdischen Auffangraum zurückgehalten werden. (TRwS 2024, 4.3.2) Dafür bestehen eine Reihe von Bedingungen, siehe Anhang 1. Ein unterirdischer Auffangraum ist gemäß TRwS 781 ein zusätzlich in den Boden integrierter Tank mit Be- und Entlüftung, der nicht Bestandteil der Rückhalteeinrichtung im Entwässerungssystem (Leichtflüssigkeitsabscheider) ist. Dieser Tank hat keinen Abfluss. Sein Inhalt muss durch einen fachkundigen Betrieb entleert und fachgerecht entsorgt werden. Der unterirdische

Auffangraum ist allerdings kein Standard beim Neubau von Tankstellen. Da in den vergangenen Jahren beim Bau von Tankstellen, Kraftstoffsorten mit höheren Ethanolgehalt als E10 keine Option waren, ist davon auszugehen, dass nur die wenigsten Tankstellen in Deutschland einen Auffangraum haben. Es ist zudem davon auszugehen, dass der nachträgliche Einbau eines unterirdischen Auffangraums für Tankstellen aus Kostengründen keine Option ist.

Wenn eine Tankstelle über einen unterirdischen Auffangraum verfügt, kann die Betankung der Lagerbehälter mit einem Tankwagen mit einer Leerschlauchabgabeeinrichtung erfolgen. Bei den in der Kraftstoffanlieferung heute üblichen Tankwagen mit einem Leerschlauchsystem läuft der Kraftstoff ohne eine Pumpe nur durch das Gefälle zwischen Tankwagen und unterirdischem Lagertank bergab. Dabei entsteht in dem System ein Druck von weniger als 1 bar. Der Leerschlauch ist ein ca. 2,50 Meter langer Schlauch, der sowohl an den Tankwagen als auch die Tanköffnung des Lagerbehälters der Tankstelle an- bzw. abzukuppeln ist. Nach dem Schließen des Ventils am Tankwagen befinden sich noch etwa 10 Liter Kraftstoff in Schlauch, die der Tankwagenfahrer in den Lagerbehälter austropfen lässt, bevor er anschließend den Leerschlauch am Tankwagenanschluss abnimmt.

Bei Tankwagen mit Leerschlauchsystemen ist der Transport mehrerer Produkte in verschiedenen Kammern üblich. Wenn ein Lagertank gefüllt ist, kuppelt der Fahrer den Leerschlauch am Tankwagen an die nächste Kammer und den nächsten Lagertank der Tankstelle um und betankt das nächste Produkt. Jeder Tankwagen muss eine Automatische Notaus-Einrichtung (ANA) haben, wenn er eine gewerbliche Tankstelle mit Kraftstoff beliefert. Das heißt, der Fahrer muss nach 30 bis 45 Sekunden auf einen Schalter (Aufmerksamkeitstaste) drücken, um den Tankvorgang fortzusetzen. Wenn er die Taste nicht drückt, wird der Tankvorgang unterbrochen.

- Rückhaltung auf der Abfüllfläche
E85, wässrige Harnstofflösung und Pflanzenölkraftstoff dürfen auf der Abfüllfläche zurückgehalten werden, sofern dafür eine Reihe von Bedingungen eingehalten werden (siehe Anhang 2). (TRWS 2024, 4.3.3)

Tankstellen, die Kraftstoffe auf der Abfüllfläche zurückhalten wollen, dürfen E10plus-Kraftstoffe von Tankwagen mit Vollschlauchabgabeeinrichtung anliefern lassen. Für die Anlieferung gilt, dass die Bodenabläufe auf der Abfüllfläche geeignet zu bedecken sind, damit der Kraftstoff nicht in den Leichtflüssigkeitsabscheider gelangen kann. Abdeckkissen, wie sie in Tankwagen üblicherweise mitgeführt werden, reichen dafür aus, weil die TRWS 781 davon ausgeht, dass es mit einem Vollschlauchsystem nicht zu einer Havarie kommen kann und Abdeckkissen für Tropfmengen geeignet sind.

Ein Vollschlauchsystem besteht aus einem einwandigen Schlauch, der immer mit Kraftstoff gefüllt bleibt und fest mit dem Tankwagen verbunden, also nicht abnehmbar ist. Das Vollschlauchsystem kommt primär im Heizölbereich bei der Anlieferung zur Anwendung, um nach dem Befüllen des Heizöltanks den Schlauch nicht wieder entleeren zu müssen. Ein Vollschlauchsystem hat normalerweise einen 15 bis 20 Meter langen Schlauch mit einer Zapfpistole. Wenn die Zapfpistole geschlossen wird, kommt kein Kraftstoff mehr heraus und

der Schlauch bleibt gefüllt. Der Schlauch wird nach der Betankung am Tankwagen aufgerollt. Das Vollschlauchsystem benötigt eine Pumpe, die im System einen Druck von bis zu 6 bar aufbauen kann.

Tankwagen mit Vollschlauchabgabeeinrichtung haben nur eine Tankkammer, das heißt, es kann auch nur ein Produkt angeliefert werden. Mehrere Kammern mit unterschiedlichen Produkten wären nicht praktikabel, weil der beachtliche Kraftstoffrest von je nach Schlauchlänge 30 bis 120 Litern im Schlauch nicht entleert werden kann, da der Schlauch fest mit dem Tankwagen verbunden ist. Beim Vollschlauchsystem mit mehreren Tankkammern im Tankwagen käme es immer zu einer unerwünschten Produktvermischung, wenn sich weitere Mineralölprodukte in unterschiedlichen Kammern des Tankwagens befänden.

Alternativ zur Anlieferung mit dem Vollschlauchsystem ist die Verwendung eines einteiligen 2"-Füllschlauchs mit beidseitig wirkenden Trockenkupplungen an beiden Schlauchenden möglich. Die praktische Umsetzung dieser Variante für die Anlieferung von E10plus-Kraftstoffen ist in einem Modellversuch erfolgreich getestet worden. Der gesamte Betankungsvorgang war praktikabel und sicher. Die Vorgehensweise bei dem Modellversuch ist in einer separaten Dokumentation dargestellt.

- **Doppelwandige Systeme**

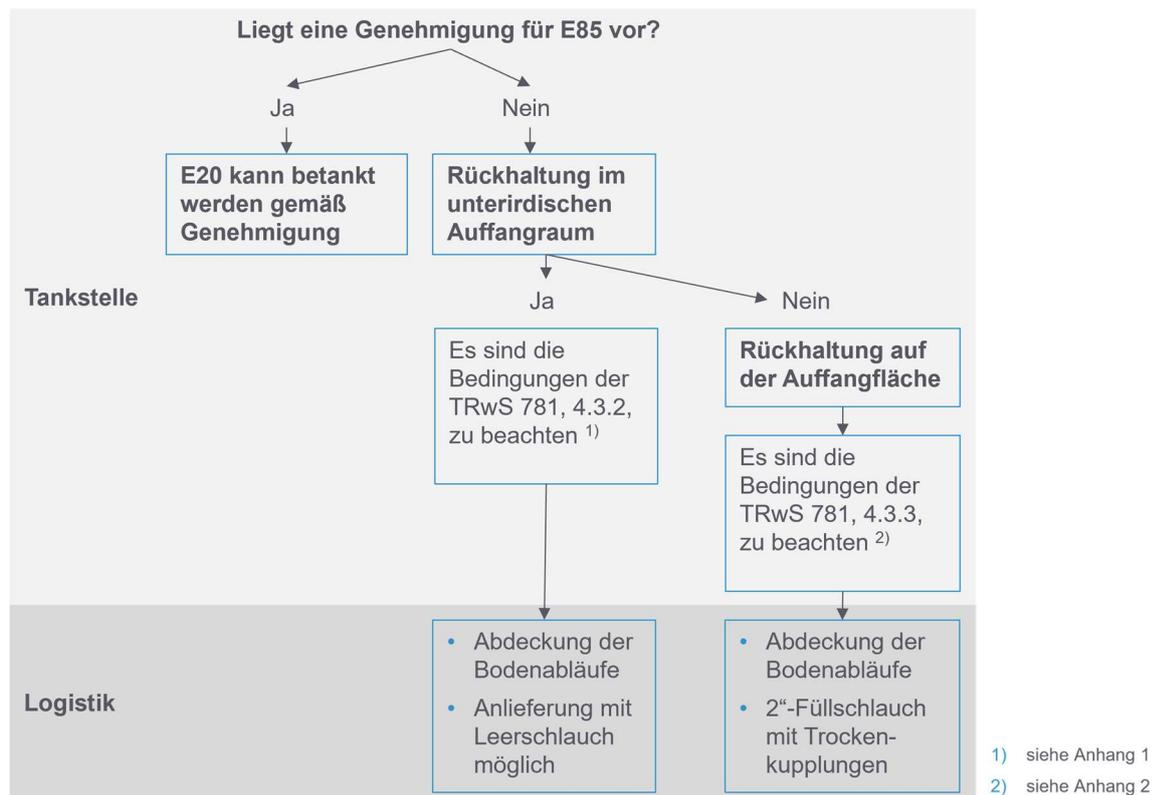
Eine weitere Alternative für die Betankung bietet die TRWS 781 im Punkt 4.3.4 „Doppelwandige Systeme“ mit „doppelwandigen lecküberwachten Schläuchen mit beidseitig wirkenden Trockenkupplungen und einer Nottrennkupplung. (...) Auf die Nottrennkupplung kann verzichtet werden, wenn die Transporttanks mit einer Wegfahrsperre versehen sind, die die Abgabe der Kraftstoffe oder wässrigen Harnstofflösung nur freigibt, wenn ein Wegfahren oder -rollen des Transporttanks verhindert ist.“ Doppelwandige Schlauchsysteme zeichnen sich dadurch aus, dass das am Schlauch angebrachte Lecküberwachungssystem einen durch einen Sensor überwachten Unterdruck zwischen den beiden Wänden des Schlauchs erzeugt und im Falle eines Lecks im Innen- oder Außenschlauch eine Rückmeldung gibt. Im Handel ist dieses Schlauchsystem nur in der Größe von 3" für den Innenschlauch und 4" für den Außenschlauch verfügbar. Damit die Lecküberwachung funktionieren kann, bedarf es Schlauchlängen von 6 bis 8 Metern.

3.4 Bewertung der Optionen der TRWS 781 zur Anlieferung von E10plus

Die Belieferung von Tankstellen mit E20 ist unter den in der TRWS 781 genannten Voraussetzungen rechtssicher möglich. Die Abgabe von E10plus-Kraftstoffen ist grundsätzlich gestattet, wenn der Kraftstoff von einem Tankwagen mit einer geeigneten Schlauchvorrichtung angeliefert wird und bei der Betankung der Lagerbehälter sichergestellt wird, dass kein E10plus-Kraftstoff in den Leichtflüssigkeitsabscheider gelangen kann. Die praktikabelste Lösung für die Anlieferung ist ein einteiliger 2"-Füllschlauch mit beidseitig wirkenden Trockenkupplungen an beiden Schlauchenden.

Die Verwendung einer Vollschlauchabgabeeinrichtung kann nur in Sonderfällen praktikabel sein, weil es in Deutschland nur noch eine Handvoll Einkammertankwagen mit Vollschlauchabgabeeinrichtung gibt, die für den Transport von Ottokraftstoffen zugelassen sind.

Der Einsatz eines doppelwandigen Schlauchsystems mit Lecküberwachung bedürfte in Deutschland, wo Füllschläuche üblicherweise durch die Tankwagen an die Tankstellen mitgebracht werden, einiger technischer Änderungen an den Tankwagen, um einen 6 bis 8 Meter langen Schlauch mit einem Durchmesser von 4“ und dazu passenden Trockenkupplungen zu transportieren. Ob alternativ dazu ein derartiges Schlauchsystem auf der Tankstelle aufbewahrt und bei der Kraftstoffanlieferung vom Tankstellenpersonal dem Tankwagenfahrer zur Verfügung gestellt werden könnte, dürfte angesichts des Platzbedarfs für die Aufbewahrung und des Schlauchgewichts mehr als fraglich sein. Darum erscheint die Verwendung dieses Systems für die Anlieferung von E10plus-Kraftstoffen auf Tankstellen wenig praktikabel.



Entscheidungsbaum für die Anlieferung von E10plus auf Tankstellen. Grafik: Tec4Fuels

3.5 Eichung von E10plus-Zapfsäulen

Zapfsäulen und Tankwagen müssen auf die Dichte von E10plus-Kraftstoffen eingestellt werden. Die Dichtetabellen sind bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt vorhanden.

3.6 Kompatibilität von Ethanol mit Materialien an Tankstellen

Die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Bioethanol unterscheiden sich von denen fossiler Kraftstoffe in Abhängigkeit der jeweiligen Bioethanol-Blendrate. Darum ist die Kompatibilität der Materialtypen, die üblicherweise in der Tankstelleninfrastruktur zu finden sind, mit E10plus-Kraftstoffen zu prüfen. Auch Tankstellen, die in der Vergangenheit eine E85-Zulassung erhalten haben, müssen den Nachweis erbringen, dass sie gemäß Wasserrecht, Bauaufsicht, Betriebssicherheitsverordnung und EG-Maschinenrichtlinie grundsätzlich für die Abgabe von E10plus-Kraftstoffen geeignet sind. Eine analoge Vorgehensweise wie bei der Einführung von AdBlue an der Tankstelle wird bei der Einführung von E10Plus empfohlen.

In der Praxis wird die Kompatibilität von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst. Darum sollten sich Tankstellenbetreiber beim Hersteller oder Lieferanten der Originalausrüstung beziehungsweise dem Fachplaner der Tankstelle vergewissern, dass alle installierten Geräte mit dem an der Tankstelle zu lagernden und abzugebenden Kraftstoff unter Berücksichtigung der Ethanol-Blendrate, wie beispielsweise E 20, vollständig kompatibel sind.

4. Anhang

4.1 Anhang 1: Rückhaltung im unterirdischen Auffangraum gemäß TRwS 781

„E5, E10, E85, Dieselmotorenkraftstoff, Biodiesel, Pflanzenölkraftstoff und wässrige Harnstofflösung dürfen in einem unterirdischen Auffangraum zurückgehalten werden, wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

- a) Die Abfüllfläche wird für diese Kraftstoffe und wässrige Harnstofflösung nur zur Ableitung mit einem Gefälle von mind. 2 % und einer Ebenheitstoleranz nach DIN 18202:2019, Tabelle 3, Zeile 3 zur Rückhalteeinrichtung im Entwässerungssystem genutzt. Wenn von diesem Gefälle abgewichen wird, sind die Ebenheitstoleranzen proportional zum gewählten Gefälle umzurechnen.
- b) Die Zulaufleitung wird nicht im Aufstau betrieben.
- c) Zur Vermeidung von gefährlichen Unter- und Überdrücken ist eine ausreichende Be- und Entlüftung des Auffangraums vorhanden.
- d) Es ist eine Entleerungs- und Zugangsmöglichkeit des unterirdischen Auffangraums vorhanden.
- e) Eine Überfüllsicherung für den zulässigen Flüssigkeitsstand im Auffangraum ist vorhanden. Es erfolgt spätestens dann eine Alarmierung, wenn nur noch ein Volumen frei ist, das wie folgt ermittelt wird:

$$V_{\min} = 0,97 \cdot V_{\text{Nenn}} - R - V_{\text{Niederschlag}}$$

mit

V_{\min} Mindestvolumen, das bei Alarm noch frei ist, in m³

V_{Nenn} Nennvolumen des Auffangraums gemäß 4.6 in m³

R erforderliches Rückhaltevolumen gemäß 4.4 in m³

$V_{\text{Niederschlag}}$ zu berücksichtigendes Niederschlagsvolumen gemäß 4.6 in m³

- f) Sofern der Auffangraum nicht mindestens alle drei Monate auf eine Beaufschlagung mit E5, E10, E85, Dieselmotorenkraftstoff, Biodiesel, Pflanzenölkraftstoff oder wässriger Harnstofflösung kontrolliert und bei Beaufschlagung entleert werden soll (siehe 9.6 Absatz 9), ist er doppelwandig als Lagerbehälter mit Leckanzeigesystem auszuführen.

Hinweis: Aus Gründen des Explosionsschutzes sind Bodenabläufe zu einem unterirdischen Auffangraum außerhalb der Wirkbereiche bei der Betankung mit E5, E10 und E85 anzuordnen.“

(TRwS 781 2024, 4.3.2)

4.2 Anhang 2: Rückhaltung auf der Abfüllfläche gemäß TRwS 781

„E85, wässrige Harnstofflösung und Pflanzenölkraftstoff dürfen auf der Abfüllfläche zurückgehalten werden, wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

- a) Bodenabläufe zu Rückhalteeinrichtungen im Entwässerungssystem müssen außerhalb des Wirkungsbereichs bei der Betankung mit E85, wässriger Harnstofflösung oder Pflanzenölkraftstoff angeordnet sein.
- b) Bodenabläufe zu Rückhalteeinrichtungen im Entwässerungssystem müssen mindestens 5 m von der Schlauchführungslinie bei der Befüllung der Lagerbehälter mit E85, wässriger Harnstofflösung oder Pflanzenölkraftstoff entfernt sein. Der Abstand von 5 m kann für die Bodenabläufe reduziert werden, die mit gegen die anfallenden Flüssigkeiten dichten Verschlüssen (Abflusssperre) versehen sind. Die Verschlüsse können in die Zulaufleitung bzw. in den Bodenablauf integriert sein. Die Stellung der Verschlüsse muss eindeutig an diesen erkennbar sein.
- c) Das maximale Gefälle der Abfüllfläche zum Bodenablauf darf 2 % nicht überschreiten.
- d) Die Lagerbehälter werden
 - mit einer Vollschauchabgabeeinrichtung mit Trockenkupplung,
 - einem einteiligen 2"-Füllschlauch mit beidseitig wirkenden Trockenkupplungen an beiden Schlauchenden oder,
 - wenn der Rohr- oder Schlauchleitungsanschluss oberhalb des maximal zulässigen Flüssigkeitsstands im Lagerbehälter angeordnet ist, mit einer Vollschauchabgabeeinrichtung mit einem Zapfventil mit 2"-Tankwagen-Anschluss mit Druckhaltefunktion, welches formschlüssig mit einer Tankwagenkupplung nach DIN EN 14420-6:2013 verbunden werden kann,

befüllt.

(...)

e) Lagerbehälter für E85 werden aus Transporttanks mit einer Abfüllsicherung befüllt, die entweder mit

- einer Abfüll-Schlauch-Sicherung (ASS) oder
- einer Kombination aus Aufmerksamkeitstaste mit Not-Aus-Funktion (ANA) mit einer Wegfahrsperrung, die die Abgabe von E85 nur freigibt, wenn ein Wegfahren oder -rollen des Tankfahrzeugs verhindert ist,

ausgerüstet sind. (...)“ (TRwS 2024, 4.3.3)

5. Literaturverzeichnis

- BDBe (2024): Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e.V., Marktdaten 2023, April 2024, online verfügbar unter <https://www.bdbe.de/bioethanol/marktdaten>, zuletzt geprüft am 03.06.2024
- Bernard (2022): Bernard, Jörg, Mit E20 auf dem Weg zu einer klimaneutralen Mobilität, Power-Point-Folien eines Vortrags auf dem UNITI Mineralöltechnologie-Forum am 30.08.2022, Stuttgart
- Brandes Frobese (2009): Brandes, E.; Frobese, D.-H., Ethanol-containing automotive fuels – a safety concept for petrol stations in Germany, in: Forschung im Ingenieurwesen, 2009, 73, S. 25 – 32, DOI 10.1007/s10010-009-0092-5
- Bundesregierung (2022), Die Bundesregierung, Klimaschonender Verkehr, 2022, online abrufbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschonender-verkehr-1794672>, zuletzt geprüft am 01.07.2022
- CropEnergies (2021): CropEnergies AG, E20 – Kraftstoff-Bioethanol-Gemisch, Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Version 5.0, überarbeitet am 8.06.2019, Druckdatum 24.06.2021
- CropEnergies Bioethanol (2021): CropEnergies Bioethanol GmbH, Proof of Sustainability, Number EU-BM-18-502-2004022-NNw-3006524, Zeitz 2021
- ePure (2023): ePure European Renewable Ethanol, key figures 2022, online abrufbar unter https://www.epure.org/wp-content/uploads/2023/09/230829-DEF-PR-European-renewable-ethanol-Key-figures-2022_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 03.06.2024
- ePure (2024): ePure European Renewable Ethanol, EU renewable ethanol sets new record for greenhouse-gas reduction, confirming its importance for transport de-fossilisation, Pressemeldung vom 19.06.2024, online abrufbar unter <https://www.epure.org/press-release/eu-renewable-ethanol-sets-new-record-for-greenhouse-gas-reduction-confirming-its-importance-for-transport-de-fossilisation/>, zuletzt geprüft am 15.07.2024
- Heinze (2023): Heinze, Thomas; Fries, Michael, RDE-Messungen E20 vs E5, Untersuchung des Instituts Automotive Powertrain der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes im Auftrag der CropEnergies AG, 2023
- Kolbeck (2019): Kolbeck, Andreas; Costenoble, Ortwin, Engine tests with new types of biofuels and development of biofuel standards, Presentation, EC Workshop, June 25 th 2019
- Lippmann (2021): Lippmann, Thorsten; Garbe, Thomas, RPST-Messergebnisse –E20 CropEnergies/ Mabanaft/ ERC, 04.05.2021
- TRwS 781 (2024): Technische Regel wassergefährdende Stoffe – Tankstellen für Kraftfahrzeuge, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DAW), Arbeitsblatt DWA-A 781, Januar 2024
- TU Wien (2014): Geringer, Bernhard; Spreitzer, Johann; Mayer, Mattias; Martin, Christian; Meta-Analyse für eine E20/25-Studie zur technischen Entwicklung - Aufgabe 2: Meta-Analyse von E20/25-Studienberichten und zugehörige Daten, Abschlussbericht des Instituts für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik der Technischen Universität Wien, Mai 2014
- TU Wien (2018): Geringer, Bernhard; Marinitsch, Franz; Tober, Werner; Analyse des Ethanol-Einflusses auf die CO₂-Emissionen und die Partikelanzahl-Emissionen von Personenkraftwagen im Rahmen der Typgenehmigung, Studie des Instituts für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik der Technischen Universität Wien im Auftrag der AGRANA Beteiligungs-AG, Mai 2018
- UPEI (2021): UPEI, Compatibility of retail station infrastructure with higher biofuel blends, UPEI Guidance document, Juni 2021, online verfügbar unter <https://www.upei.org/component/flexicontent/download/1361/1066/17?method=view>, zuletzt abgerufen am 17.04.2023
- NEN (2014): Costenoble, Ortwin; de Groot, Timo; Kolbeck, Andreas; SA/CEN/RESEARCH/EFTA/000/2014-13: E20/25 petrol fuel “Engine tests with new types of biofuels and development of biofuel standards”, Report by the Netherlands Standardization Institute (NEN) on behalf of CEN, 14.01.2014

Impressum

Super E10plus als Kraftstoff an deutschen Tankstellen
Fachliche Stellungnahme

TEC4FUELS GmbH
Kaiserstraße 100
52134 Herzogenrath
Tel.: +49 2407 55830 - 00
E-Mail: info@tec4fuels.com
URL: www.tec4fuels.com

Redaktionsschluss: 30 August 2024

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

