

# Fossils for Future: Öl Thomas Wybierek

Sector Research: Energie

# Einleitung

## **Wünsche, Träume, Gesetze und Realitäten**

Der vielfach zitierte und immer wieder in Diskussionen bemühte anthropogene Klimawandel schreitet voran und kann nur mühsam gebremst werden. Statistiken und Graphiken weisen Anstiege von durchschnittlichen Temperaturen über unterschiedlich lange Zeiträume seit Beginn von Messungen im 19. Jahrhundert auf und verweisen auf die Auswirkungen der industriellen Revolution.

Als Kernproblem wurde die Nutzung von Kraft-Wärme-Maschinen aller Art ausgemacht und die Verwendung von fossilen Rohstoffen. Solche kommen in fester, flüssiger und in gasförmiger Form vor und sind chemisch betrachtet Kohlenstoffverbindungen. Werden Kohlenstoffe oder noch besser Kohlenwasserstoffe verbrannt, wird einerseits viel Energie gewonnen, andererseits werden aber auch unterschiedliche Kohlenstoff-Sauerstoff-Verbindungen (neben anderen Molekülen) freigesetzt. Diese gehören wiederum zu der Menge der sog. Treibhausgase. Die Kohlenstoff-Sauerstoff-Verbindungen sind zwar für die Wärme in der Erdatmosphäre verantwortlich und damit für die Existenz von Lebensformen. Bei einer Art Überdosierung erhitzt sich jedoch auch die Atmosphäre, was wiederum fatale Folgen haben kann.

Diese Wechselwirkung ist jedoch seit Jahrzehnten bekannt, ebenso wie eine Vielzahl von Technologien, die hier Lösungsansätze bieten. Ob eine Trend-, Kehrt- oder nur eine Wende der Sicht möglich ist, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Objektiv betrachtet lässt sich eine Aufgabenstellung derartiger Tragweite sicherlich nicht regional begrenzt lösen. Dafür sind Handels- und Waren- und Verkehrsströme seit Jahrhunderten zu stark vernetzt. Der Globus ist nur von einer Atmosphäre umspannt und unterliegt einem komplexen Zusammenspiel von chemischen und physikalischen Reaktionen.

Weder in den verschiedenen politischen Blöcken (EU, BRICS+ usw.) noch global lassen sich aber unverändert einheitliche Vorgehensweisen und Gesetze abseits von UN-Bekanntnissen koordinieren. Ansatzweise ist es bei weltweit agierenden Organisationen (Luft- (ICAO) und Schifffahrt (IMO)) erkennbar, jedoch sind derartige Bestrebungen noch in den Anfängen bzw. es hat sehr lange gedauert, bis sich etwas bewegte. Es wäre wünschenswert, wenn eingeschlagene Irrwege erkannt und schnell korrigiert würden. Zumindest im Bereich von Technologie und Wissenschaft sollte dies machbar sein. Unabhängig davon bleiben jede Menge Fragezeichen hinter der Finanzierung eines derartig signifikanten gesellschaftlichen und ökonomischen Umbaus. Die Projekttragweite von Generationen auf einige wenige Jahre bzw. zwei Jahrzehnte (Klimaneutralität 2045) runterzubrechen, aber dann dazu Lösungswege zu limitieren, ist u.E. kontraproduktiv.

## **Die wichtigsten Kohlenstoffverbindungen bleiben im Energiewende-Fokus**

Insgesamt werden entsprechend der bekannten Aggregatzustände (fest, flüssig und gasförmig) die fossilen Energieträger unterteilt. Extrem vereinfacht werden somit nur drei Kohlenstoffverbindungen gefördert und gehandelt:

- // Kohle
- // Erdöl
- // Erdgas

Die Reihenfolge entspricht auch in etwa der Nutzungsdauer. Während die Vorteile von Kohle seit Jahrhunderten geschätzt wurden, begann Ende des 19. Jahrhunderts der Siegeszug vom Erdöl. Seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde dann verstärkt auf Erdgas als vermeintlich besserer Alternative, insbesondere in der Wärmeerzeugung, gesetzt. Langfristig sollen zwar alle fossilen Energieträger ersetzt werden. Dies geht aber leider nicht in ein paar Jahren und erst recht nicht gleichzeitig. Im Folgenden werden wir uns zunächst nur mit dem Einsatz und der Zukunft des Rohstoffes Öl auseinandersetzen.

## Öl für viel(es) – Bedeutung wird unterschätzt

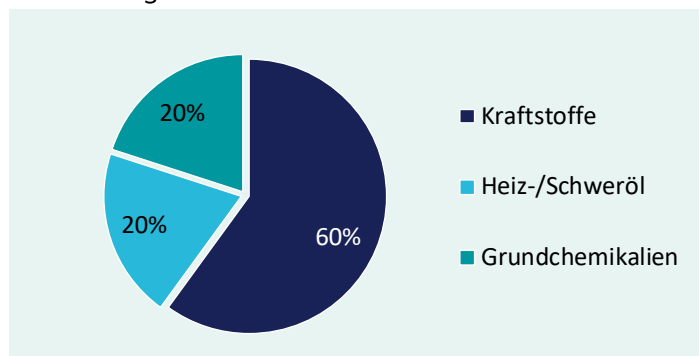
### Öl dient immer noch als breite Basis

Erdöl wird in der Öffentlichkeit vorrangig nur als fossiler Energieträger und damit als Ausgangsprodukt für Kraftstoffe gesehen. Dies erscheint zwar nachvollziehbar, da der Schritt vom flüssigen Öl zum Treibstoff nahe liegt. Richtig ist auch, dass das Gros des geförderten Öls zur Energiegewinnung genutzt wird. Es wird aber eben nicht nur zur Herstellung von Benzin, Kerosin und anderen Kraftstoffen, die der Mobilität zugutekommen, eingesetzt. Die Anwendungsfelder sind weitaus größer. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Wärmeproduktion und auf Kunststoffe. Darüber hinaus stecken aus Mineralöl abgeleitete Molekularverbindungen in einer Vielzahl von Produkten, die in diversen Segmenten zum Einsatz kommen:

- // Kraftstoffe für den Güter- und Personen-Verkehr (Benzin, Kerosin und Diesel)
- // Heizöl (leicht und schwer)
- // Schmiermittel
- // Haushaltsprodukte
- // Pharmazie (Medizin und Kosmetik)

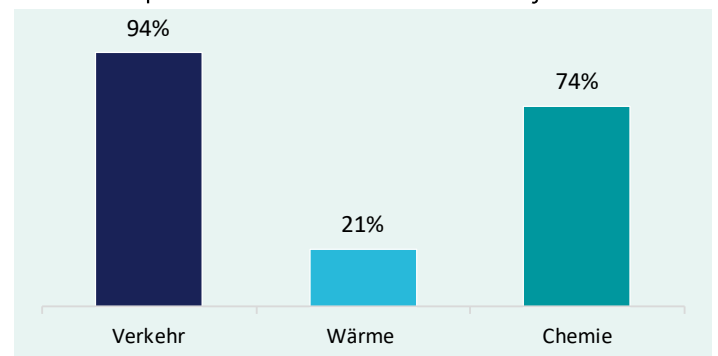
Während der überwiegende Teil eines Barrels Rohöl (ca. 159 Liter) der Kraftstoffherstellung dient, werden jeweils ein Fünftel zur Produktion von Grundchemikalien und zur Wärmeerzeugung genutzt.

Verarbeitung von einem Barrel Rohöl in Deutschland



Quelle: Verband der Chemischen Industrie (VCI), NORD/LB Research

Anteil an Ölprodukten am Rohstoffverbrauch je Sektor



Quelle: BP, MWV, NORD/LB Research

Aus dem eigentlichen Verwendungsbereich einfache Substitutionsmöglichkeiten abzuleiten, ist jedoch zu simpel gedacht. Dies verdeutlicht der jeweilige Rohstoffverbrauch unterschiedlicher Sektoren. Dass der Verkehr bzw. die Mobilität zu über 90% auf dem Rohstoff Öl basiert, ist nachvollziehbar. Deutlich weniger bekannt ist aber die hohe Abhängigkeit des Sektors Chemie. Der Rohölanteil summiert sich auf drei Viertel des Rohstoffbedarfs. Des Weiteren ist der Einsatz von Rohölprodukten zur Wärmegewinnung nicht unerheblich. Heizöl macht noch immer ein Fünftel des Rohstoffverbrauchs in diesem Bereich aus.

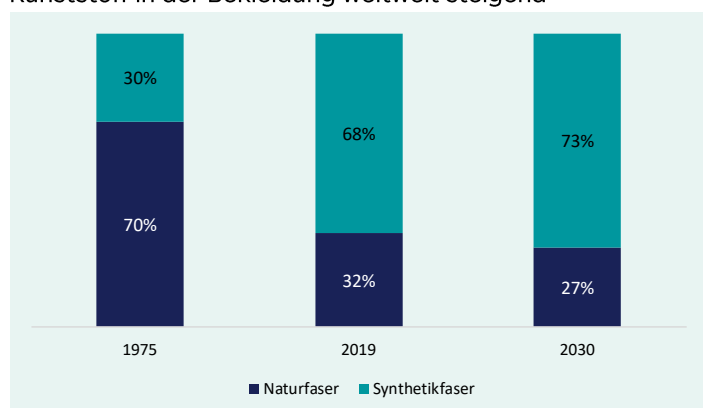
Insgesamt zeigt sich an dieser Stelle schon das Dilemma. Erstmal kam Erdöl vor anderthalb Jahrhunderten zunächst in den USA, dann in Europa zum Einsatz<sup>1</sup>. Seitdem eroberte der Rohstoff die Welt.

**Von der Zahnbürste bis zum Kunststofffenster - Ölderivate stecken weiter in vielen Alltagsprodukten**  
Fossile Energieträger werden derzeit als Grundübel aller Klimaprobleme gebrandmarkt. Kampagnen wie „Just stop oil“ bedienen sich z.B. dieses Narrativs. Grundsätzlich muss zwar ein sinnvollerer und weniger verschwenderischer Umgang mit endlichen Ressourcen her. Ein abrupter Verzicht auf Mineralöl ist aber aktuell gar nicht darstellbar. Öl- bzw. die unterschiedlichen Ölderivate stecken inzwischen in tausenden von Alltagsgegenständen, was insbesondere mit dem seit Jahrzehnten anhaltenden Trend zu Kunststoffen und leichteren Produkten zusammenhängt. Erdölprodukte landen somit nicht nur im Tank, sondern in diversen Gegenständen. So lassen sich aus einem Fass -oder der üblichen Bezeichnung Barrel- Rohöl nicht nur ca. 38 Liter Benzin oder ca. 33 Liter Diesel herstellen. Folgende Beispiele zeigen die unterschiedlich hohen Bestandteile an Öl in den (Vor-) Produkten. Deutlich wird, dass alle Kunststoffe auf Erdöl basieren. Den überwiegenden Teil davon nimmt die Allgemeinheit jedoch meist nur als Chemikalie wahr:

- // Der Erdölanteil eines Datenträgers aus Polycarbonat (DVD/CD) liegt bei ca. 80%
- // Ein einfaches Sofa inkl. des Schaumstoffs Polyurethan kann bis zu ca. 60% aus Erdöl bestehen
- // Aus einem Barrel Öl lassen sich ca. 540 Zahnbürsten herstellen
- // Zur Produktion von 12 bis 15 PET-Flaschen werden ca. 1 Liter Erdöl benötigt
- // PET ist zudem als Synthetikfaser-Basis für Bekleidung
- // Für 1 kg Polystyrol, welches u.a. als Dämmmaterial bekannt ist, werden ca. 5 kg Erdöl eingesetzt
- // 1 kg PVC (Polyvinylchlorid) braucht rund 1,5 kg Erdöl-Äquivalente. Genutzt wird es u.a. im Fensterbau
- // Zur Herstellung von 1 kg PP (Polypropylen) sind ca. 1,8 kg Erdöl-Äquivalente notwendig. Plastikverpackungen und -Becher basieren z.B. auf diesem Kunststoff

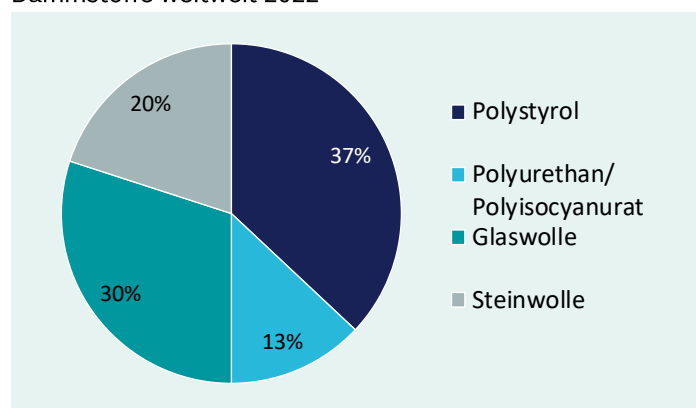
Von moderner Freizeit- bis zu Sicherheitskleidung reicht die Bandbreite von Synthetikfasern in der Textilindustrie. Der Trend ist weltweit steigend, was nicht nur an Modeerscheinungen liegt. Polyamid und Elastan dürfte jeder kennen, der mal auf ein Etikett eines Kleidungsstückes geschaut hat. Zudem dürfte vermutlich kaum ein Haushalt in Europa nicht ohne Funktionskleidung auf Basis von expandiertem Polyethylen (besser bekannt als „Gore-Tex“) sein.

Kunststoff in der Bekleidung weltweit steigend



Quelle: Changing Markets Foundation, NORD/LB Research

Dämmstoffe weltweit 2022



Quelle: Ceresana, NORD/LB Research

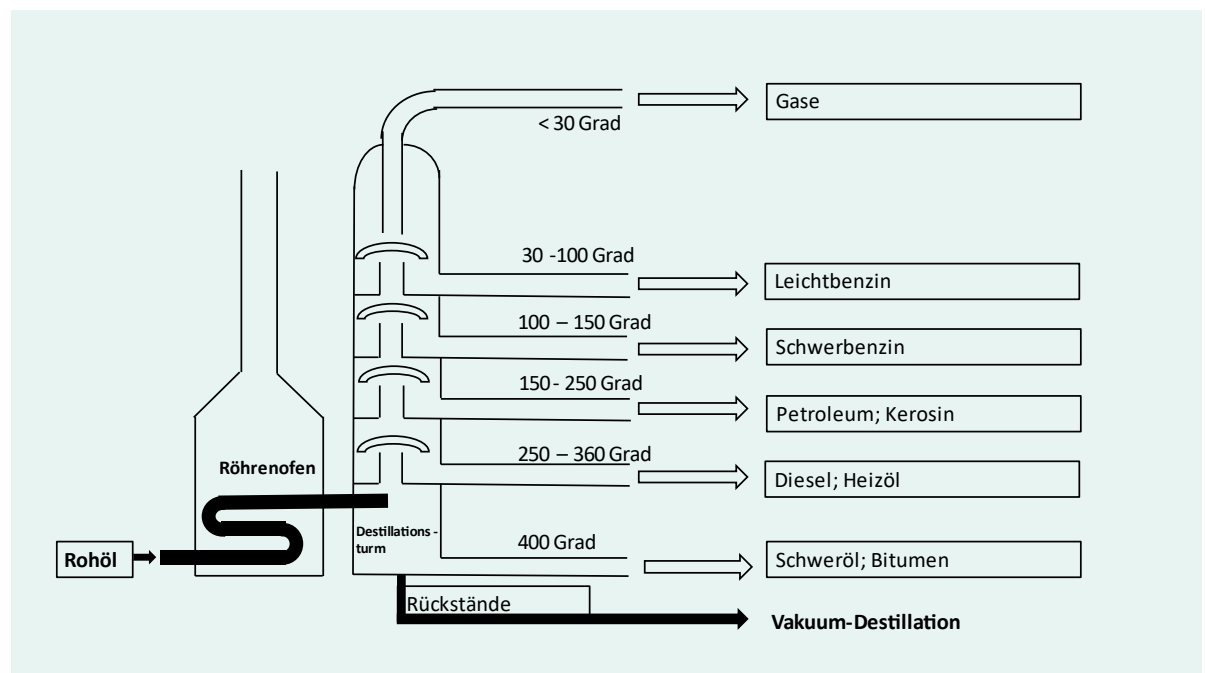
<sup>1</sup> Vgl. J. Craig/F.Geralli (2018): "The history of the European oil and gas industry (1600s–2000s)"

Polystyrol kommt als expansives Polystyrol (EPS) oder als extrudiertes Polystyrol (XPS) zum Einsatz. Als leichter, fester und beliebig formbarer Schaumstoff schätzt insbesondere die Bauindustrie das Material. Da der Dämmstoff kostengünstig ist, wird er vor allem zur Isolation von Wärme, Kälte oder auch Schall sowohl bei Neubauten als auch bei der Altbausanierung verwendet. Bau-Produkte sind mittlerweile für mehr als die Hälfte des weltweiten Verbrauchs an EPS verantwortlich. Um also Energie im Gebäudesektor zu sparen, wird auch in Zukunft Erdöl notwendig sein. Der Einsatzzweck verschiebt sich zunehmend von der Wärmegewinnung hin zum Wärmeerhalt.

### Vorteil der einfachen Verarbeitung im Raffinerieprozess

Die Gründe für die Beliebtheit bzw. den hohen Verbreitungsgrad von Erdöl sind offensichtlich. Im Laufe der Zeit wurde der Raffinerieprozess stark vereinfacht. So lassen sich aus dem gereinigten (von Salzen befreiten) Basisstoff mittels fraktionierter Destillation mehrere chemische Verbindungen abspalten ohne große Umwege gehen zu müssen. Selbst nach einem ersten Erhitzen im Röhrenofen und dem folgenden Trennverfahren im Destillationsturm, das unter normalem atmosphärischem Druck vonstattengeht, kann noch aus dem verbliebenen Rest mittels Vakuum-Verfahren weiteres Material gewonnen werden.

Fraktionierte Destillation von Erdöl einfach dargestellt



Quelle: NORD/LB Research

Die Reinstoffe des Erdöls haben unterschiedliche Siedepunkte, was beim Abspalten im Destillationsturm zunächst ausgenutzt wird. Je niedriger die Temperatur, um so einfacher setzen sich Stoffe wie beispielsweise „leichte“ Benzine in Gasform nach oben ab und können abgefangen werden. Danach werden sie wieder verflüssigt und gespeichert. Der finale Bodensatz kann nochmals aufbereitet werden. In diesem Folgeschritt wird der Druck mittels Vakuum verringert. Hierbei wird einerseits ausgenutzt, dass unter diesem reduzierten Druckverhältnissen Flüssigkeiten bereits bei niedrigeren Temperaturen sieden. Zum anderen gilt diese Vakuumdestillation als schonendes Trennverfahren über das Verbindungen abgespalten werden können, die sich unter anderen Temperaturbedingungen und Voraussetzungen ansonsten zersetzen würden. Die aus dem ersten Schritt verbliebenen Reste lassen sich so dann in Stoffe wie Schwefel, Kalzinat, Bitumen oder Petrolkoks aufspalten.

Das, was einfach aussieht, unterliegt im Detail natürlich komplexen chemischen Verfahren. Die Kohlenstoffketten werden aufgespalten („gecrackt“) und wieder zu anderen Molekülverbindungen zusammengeführt.<sup>2</sup> Hierunter finden sich u.a. auch Stoffe, die im Rahmen der Energiewende als wichtige Substrate im Kraftstoffbereich angesehen werden. Methanol und Ammoniak können synthetisch erzeugt werden. Die notwendigen Kohlenstoffatome werden dann aber nicht aus fossilen Quellen, sondern aus dem Treibhausgas Kohlendioxid gewonnen.

## Öl für Treibstoffe – Substitution bleibt Herausforderung

### **Rohöl bleibt auch langfristig für Mobilität wichtiger Faktor**

Unabhängig von regulatorischen Eingriffen bleibt der Rohstoff Öl auf Jahrzehnte wichtiger Faktor im Bereich der Mobilität. Zwar wird verstärkt auf Elektro- und andere Motorvarianten gesetzt. Allerdings lassen sich weder Produktlebenszyklen noch der Bestand an Fortbewegungsmitteln, die mit konventionellen Antrieben ausgestattet sind, absehbar signifikant reduzieren. Was in einem Verkehrsmittel machbar erscheint, funktioniert in einem anderen dagegen nicht. E-Motoren sind in Kleinwagen im Stadtverkehr sicherlich in Zukunft das Mittel der Wahl, für den Luftverkehr aber mit Sicherheit nicht. Generell erhöhen sich mit Größe und Schwere des Fortbewegungsmittels die Probleme von E-Antriebssystemen aus einem einfachen Grund: die Batterie benötigt Platz und erhöht das Gewicht, senkt damit aber auch die Effizienz. Eine bewährte Antriebsart auszutauschen, ohne zuvor eine notwendige neue Infrastruktur aufgebaut zu haben, ist zudem wenig erfolgsversprechend.

### **Bestand und Erfordernisse im Straßenverkehr unterstützen Nachfrage**

Gerade die Automobilbranche überzeugte seit Ende des 19. Jahrhunderts mit einer Vielzahl an Technologiesprüngen und Optimierungen. Parallel dazu entstand eine Versorgungsinfrastruktur, die zu einem globalen Netz mit Schwerpunkten und Standards ausgebaut wurde. Dieser „Auftank“-Vorteil sollte inkl. der Unabhängigkeit und Transportabilität flüssiger Kraftstoffe nicht unterschätzt werden. Das Tankstellennetz allein in Deutschland umfasste per Juni 2023 über 14.000 Einheiten. Hinzu kommen weitere 358 Autobahntankstellen<sup>3</sup>. Auf Ebene der EU-27 lag die Tankstellenanzahl Ende 2021 bei 113.642. Zusätzlich sind die Einheiten Norwegens, der Schweiz und Großbritanniens (UK) zu berücksichtigen, sodass sich eine Summe von insgesamt 127.154 Tankstellen in diesen Ländern ergab<sup>4</sup>. Russland oder die Türkei sind in den Daten gar nicht enthalten.

Ebenso wenig bedacht wird der immense Fahrzeugbestand, der sich spätestens seit den 50er-Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelt hat und neben der Ausweitung von Handelsströmen und der Globalisierung auch mit der gut ausgebauten Infrastruktur zusammenhängt. Ein Blick in die Zulassungsdaten des Straßenverkehrs verdeutlicht dies. So waren gemäß Angaben des Europäischen Automobilherstellerverbandes „Association des Constructeurs Européens d'Automobiles“ (ACEA) Ende 2023 gut 250 Mio. Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht unterhalb von 3,5 Tonnen (PKW) in der EU<sup>5</sup> auf den Straßen unterwegs<sup>6</sup>. Dabei beläuft sich der Anteil der mit einem Elektromotor ausgestatteten PKW auf nur ca. 1,5%. Zu beachten ist darüber hinaus, dass darin noch die Plug-In-Hybride (Autos, die sowohl über einen Elektro- als auch einen konventionellen Motor verfügen) enthalten sind. Die Zahl der LKW, die innerhalb der EU im Einsatz

---

<sup>2</sup> Vgl. BP „Destillation – Das Herz der Raffinerie“

<sup>3</sup> Vgl. Bundesverband freier Tankstellen e.V. (bft): Entwicklung der Tankstellen in Deutschland sowie EID Special 1/24 „tanken und laden“

<sup>4</sup> Vgl. FuelsEurope: „Service Stations in Europe“ Statistical Report 2022

<sup>5</sup> Es handelt sich um die Zahl für die aktuelle EU-27 (also ohne UK, Norwegen und die Schweiz). In Europa ist die Zahl insgesamt höher (s.u.)

<sup>6</sup> Vgl. ACEA Fact Sheet January 2024

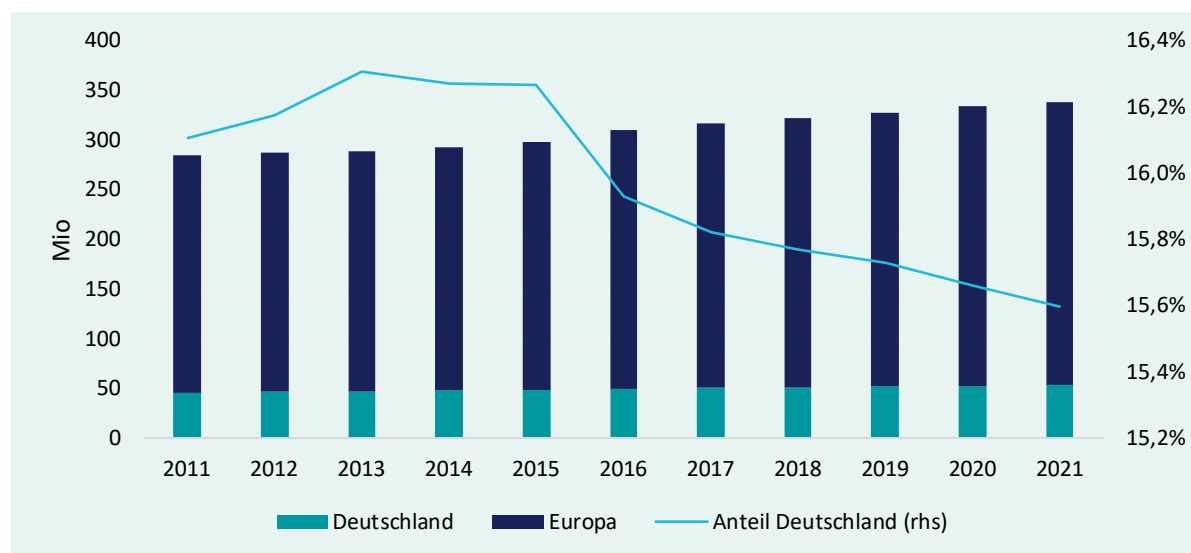
sind, wurde vom Verband auf ca. 6,4 Mio. beziffert. Wenig überraschend sind davon nur 0,1% mit einer Art Elektroantrieb unterwegs. Beim Busbestand, der sich EU-weit auf ca. 714.000 beläuft, liegt dieser Anteil bei ca. 1,4% Ende 2023. Vor dem Hintergrund, dass sich ca. 56% des Busverkehrs in Ballungsräumen abspielen, scheint in dem Teilsegment mittelfristig noch das größte Potenzial. In Europa inkl. UK ist der Fahrzeugbestand in Summe noch größer, wobei weder der Fahrzeugbestand der Türkei noch der Russlands vom ACEA mit eingerechnet wird.

Öl als Basis für Treibstoffe für den Straßenverkehr wird somit auch in Zukunft noch benötigt werden, sofern nicht ein adäquater Ersatz zur Verfügung gestellt werden kann.

### Deutschlands KFZ-Bestand im EU-Vergleich

Die Automobilindustrie spielt in Deutschland traditionell eine übergeordnete Rolle. Dies gilt nicht nur im Hinblick auf ihre Bedeutung für den Wirtschaftsstandort. Die reinen Bestandsdaten innerhalb der EU sind ebenfalls positiv zu werten. Zwar ist das Durchschnittsalter der genutzten PKW zuletzt infolge der Unsicherheiten rund um die E-Mobilität, neue Abgasnormen und EU-Vorschriften einerseits und andererseits aufgrund der generellen Konsumzurückhaltung (Inflation, Rezession) gestiegen. Mit 10,1 Jahren liegt es aber unterhalb der EU-Zahl (12 Jahre). Bei Vans, LKW und Bussen sind die Abstände wesentlich größer. Das Durchschnittsalter von Vans liegt EU-weit bei 12 Jahren (D: 8,5), das von LKW bei 14,2 Jahren (D: 9,7) und das von Bussen bei 12,7 Jahren (D: 8,3). Dass die Fahrzeugdichte in Deutschland zu hoch ist, erweist sich im EU-Vergleich als wenig valide. Innerhalb des Staatenverbundes kommen 651 Fahrzeuge auf 1.000 Einwohner. Neun Staaten haben eine höhere Dichte, 14 einen niedrigeren Wert als Deutschland. Mit 634 bewegt sich die Zahl im Mittelfeld.

Fahrzeugbestand in Europa („total vehicles“)



Quelle: ACEA, NORD/LB Research

Im Inland ist der gesamte Fahrzeugbestand zwischen 2011 und 2021 um ca. 14,7% gewachsen. Waren 2011 noch knapp 46 Mio. KFZ im Einsatz, erhöhte sich dieser Bestand 2021 auf ca. 52,7 Mio. Einheiten. In Europa (inkl. UK, Norwegen und Schweiz) stieg die Flotte dagegen im selben Zeitraum um 18,5% auf insgesamt 338,1 Mio. Einheiten.

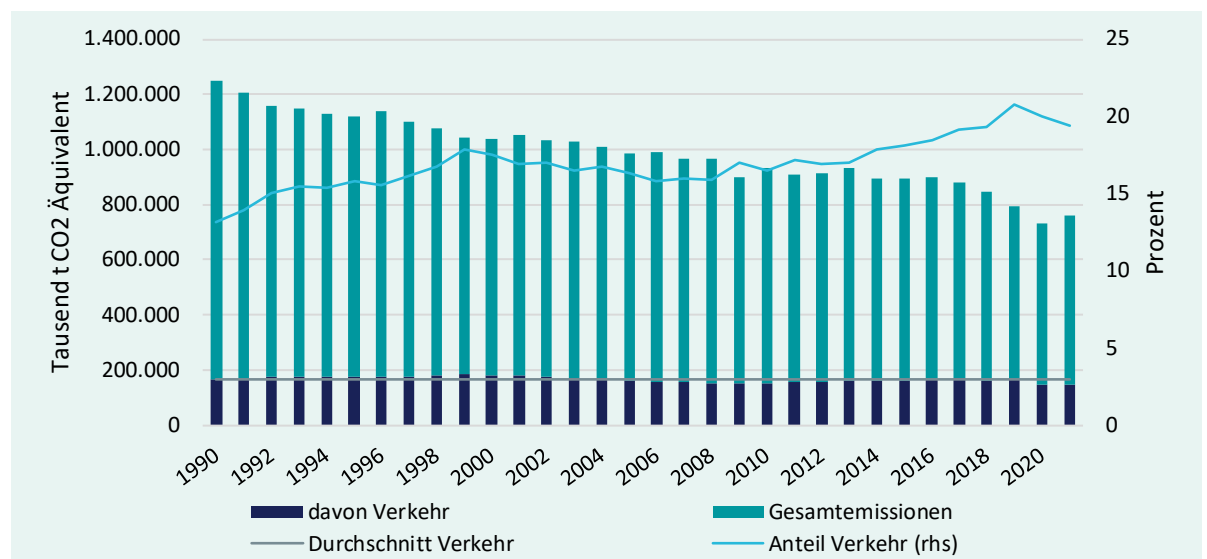
Insbesondere der Verkehrssektor wird seit Jahren im Zusammenhang mit Fahrzeugbestand, Stau und maroder Infrastruktur gern stigmatisiert, da sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Sektors nicht signifikant reduzieren würden. Obwohl der gesamte CO<sub>2</sub>-Ausstoß in den letzten 30 Jahren in Deutschland stetig verringert werden konnte, ist der Anteil des Verkehrssektors leicht gestiegen und lag zuletzt bei knapp unter



20%. Diese Sichtweise lässt jedoch gleich zwei entscheidende Fakten außer Acht. Aufgrund des technischen Fortschritts und infolge verschärfter Gesetze wurden nicht nur die Motoren, sondern auch die Kraftstoffe immer sauberer. So sind beispielsweise mit der Einführung des geregelten Katalysators die spezifischen Emissionen an Luftschadstoffen und des Treibhausgases CO<sub>2</sub> pro Kilometer gegenüber 1995 gesunken. Dies gilt nicht nur für den PKW-, sondern auch für den LKW-Bereich. Zudem wird in der öffentlichen Diskussion meist weder die Zunahme der eingesetzten Fahrzeuge noch die gestiegene Fahrleistung berücksichtigt. Beispielsweise erhöhte sich die Fahrleistung im LKW-Bereich zwischen 1995 und 2021 um gut ein Drittel (von 47,8 Mrd. auf 64,3 Mrd. km). Der LKW-Bestand in Deutschland kletterte auf 3,64 Mio. Einheiten Ende 2022 von 2,22 Mio. 1995. Die Zahl der zugelassenen PKW stieg laut Kraftfahrtbundesamt (KBA) in dem Zeitraum von 40,4 Mio. auf 48,8 Mio.

Im EU-Vergleich liegen die CO<sub>2</sub>-Daten zudem im positiven Bereich. 2022 hatte sich laut ACEA die durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission/km bei Neuwagen um 5,4% verringert. In Deutschland ging der Wert um 6,7% zurück, was sicherlich nicht auf gestiegene Zulassungen von E-Autos zurückzuführen ist (bis 2022 < 1 Mio.).

#### CO<sub>2</sub> – Emissionen in Deutschland

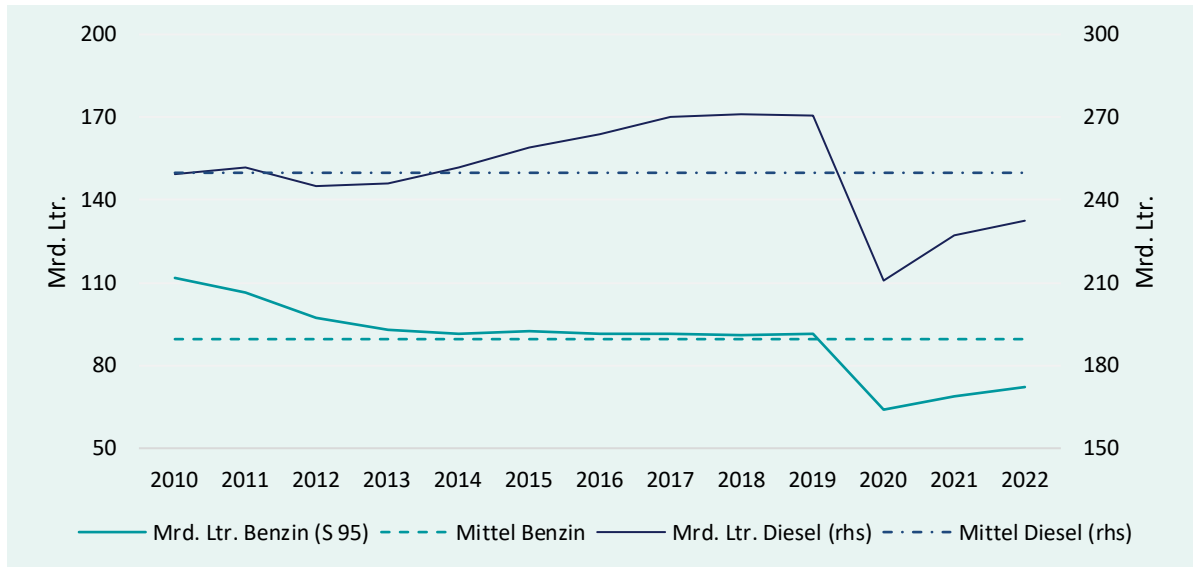


Quelle: Umweltbundesamt, NORD/LB Research

Der Blick auf den Kraftstoffverbrauch bis 2022 offenbart darüber hinaus Rückgänge, sowohl beim Benzin als auch beim Diesel. Nachholeffekte sind zwar im Rahmen der Pandemie erkennbar, mit dem Ukrainekrieg verflachte der Trend jedoch. Die gestiegenen Kraftstoffpreise spielen hier ebenso eine Rolle wie die deutliche Inflation. Die E-Mobilität bleibt hingegen ein nachrangiger Faktor.



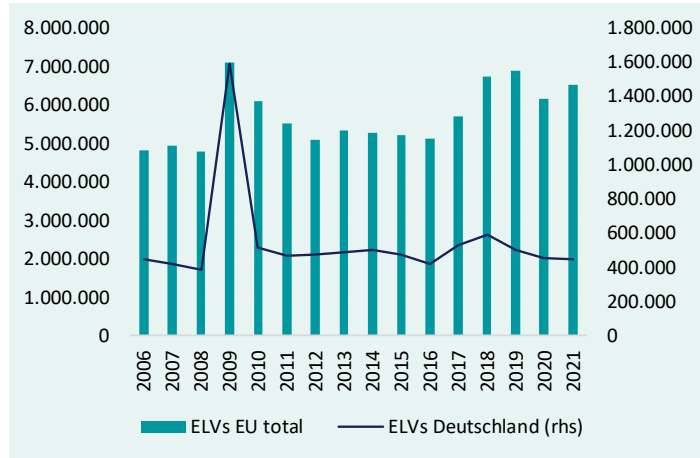
Benzin- und Dieserverbrauch in der EU (nur Automotive-Sektor ohne Heizöl)



Quelle: EU-Com. NORDB/LB Research

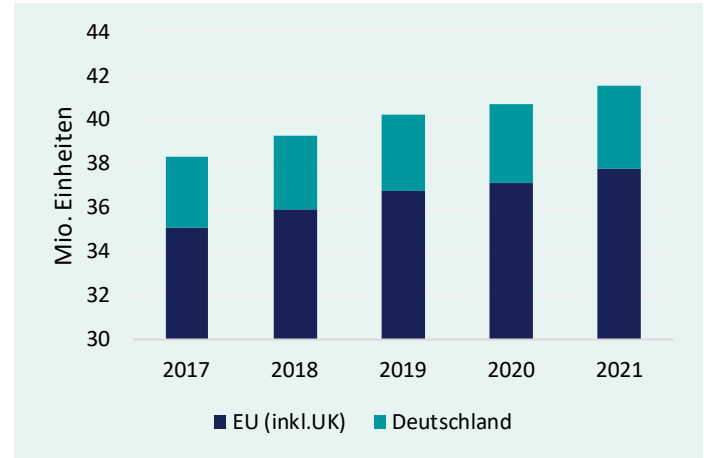
Neben dem trotz Preisvolatilitäten relativ konstanten Kraftstoffverbrauch verdeutlicht u.E. auch noch der Blick auf die Verschrottungsdaten, dass ein Ende von Öl und Benzin auf Jahrzehnte im Bereich der Straßenmobilität undenkbar ist. Selbst wenn die EU an ihrem sog. Verbrennerverbot ab 2035 festhalten sollte, wird weiterhin Kraftstoff für die Bestandsflotte benötigt. Vermutlich werden zwar durch politische Preis- und Markteingriffe die Verdrängungseffekte steigen, ein Absenken des Alt-Bestands an Fahrzeugen auf unbedeutende Zahlen wird jedoch deutlich über 2050 hinaus dauern. Das Peak in den Daten war nur eine Folge der Abwrackprämie, die zur Stützung der Autoindustrie nach der Finanzkrise 2008 temporär gezahlt wurde. Die bisherige Subventionierung der E-Mobilität führte nicht zu ähnlichen Effekten. Fahrzeugpreise, mangelhafte Infrastrukturen sowie diverse Unsicherheiten (Fahrzeugwerte) sind in diesem Zusammenhang als Grund zu nennen. Außerdem ist zu beachten, dass bei den „End-of-Life“ (ELV)-Kandidaten die Nutzungsdauer mit dem geplanten Verbrennerverbot eher ansteigen wird. Völlig unterschätzt wurde u.E. von der Politik in Brüssel beispielsweise die DIY- und Unterhaltsthemen (Mechanik vs. Elektrizität und umfassende Ersatzteilbestände vs. irreparablen Elektronik- und Batterieteilen). Darüber hinaus belief sich allein der Bestand an Lastkraftfahrzeugen (inkl. Sattelzugmaschinen) noch 2021 innerhalb der EU auf ca. 41,6 Mio. Einheiten. Der Güterverkehr gilt als ungleich schwerer zu „elektrifizieren“, allerdings sind die Lebenszyklen dieser Fahrzeuge aufgrund der Verwendung geringer als die von PKW. Im Betrachtungszeitraum spielten alternative Antriebe keine Rolle.

Fahrzeugverschrottungen (End-of-Life-Vehicles)



Quellen: Eurostat, NORD/LB Research

Lastkraftfahrzeuge und Sattelzugmaschinen in der EU



Quellen: KBA, BMV, NORD/LB Research

### Zyklen in der maritimen Industrie besonders langfristig

Ähnlich wie im Nutzfahrzeugbereich bleibt auf Sicht auch der Öl-Bedarf auf See hoch. Weltweit wird die Anzahl der im Bereich Hochsee genutzten Einheiten auf derzeit 111.813 Stück beziffert<sup>7</sup>. Darunter befinden sich 5.973 Container-Schiffe, 13.486 Bulker und 2.315 Rohöl- sowie 3.122 Produkten-Tanker<sup>8</sup>. Was oft leider nicht berücksichtigt wird, sind die Lebenszyklen von Schiffen. Einerseits ist zunächst die Bauzeit zu bedenken. Ausreichende Werftkapazitäten müssen vorhanden sein, die Preise müssen passen und in Abhängigkeit vom Schiffstyp kann es zwischen 12 und über 24 Monaten von der Order bis zur Ablieferung dauern<sup>9</sup>. Andererseits dauert es mehrere Jahrzehnte bis die Schiffe verschrottet werden. Allerdings spielen dabei die Entwicklung der Weltkonjunktur, Auftragslagen und Tonnageverfügbarkeiten als Einflussfaktoren wichtige Rollen. So reduzierte sich z.B. das durchschnittliche Verschrottungsalter im Containerschiff-Sektor 2016 aufgrund von Auswirkungen der Finanzkrise und massiver Überkapazitäten auf 19 Jahre. Ende 2023 lag es hingegen wieder bei 28 Jahren<sup>10</sup>. Ähnlich lange Einsatzzeiten liegen in den anderen beiden Kernbereichen vor. Die Tankerflotte wurde mit dem Verbot der Einhüllen-Schiffe 2005 runderneuert. Das Einsatzalter liegt hier ebenfalls über der 20 Jahresgrenze. Gastanker werden aufgrund ihrer komplexen Bauweise sogar über 30 Jahre gefahren.

Schüttgutschiffe (Bulker) wurden in den letzten Jahren wenig neu bestellt. Neue Regularien erfordern jedoch zunehmende Verschrottungen. In der Branche galten Bulker-Einsatzdauern bis 15 Jahre als Normalfall. 2023 lag das durchschnittliche Alter der abgewrackten Schiffe aber aufgrund guter Auftragslagen bei ca. 30 Jahren<sup>11</sup>.

Teurere Tonnagegrößen wurden im Shipping-Sektor generell auch schon in konjunkturell weniger guten Zeiten über 20 Jahre genutzt.

Ein weiterer Aspekt ist die generell verfügbare Kapazität der Abwrackwerften weltweit.

<sup>7</sup> Angaben IHS Markit (per 08.03.2024)

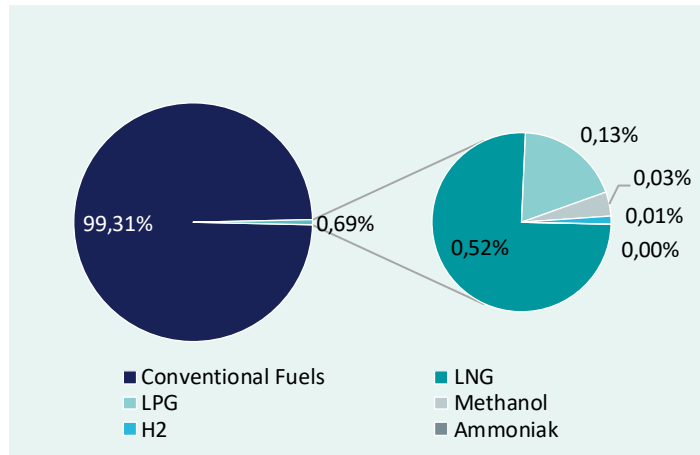
<sup>8</sup> Vgl. BRS Shipbrokers Monthly Tanker und Dry Bulk Monthly Report (Daten per 02 2024)

<sup>9</sup> Schüttgutschiffe (Bulker) sind im Gegensatz zu größeren Containerschiffen oder speziellen Tankschiffen einfacher und schneller zu bauen.

<sup>10</sup> Vgl. Alphaliner Monthly Jan. 2024

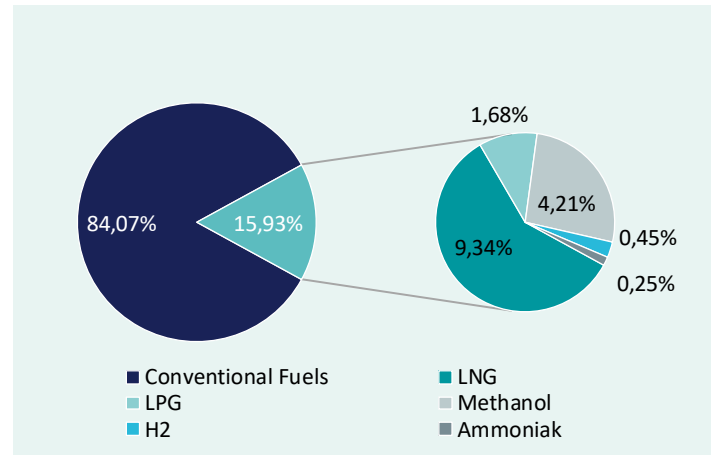
<sup>11</sup> Vgl. HellenicShipping News (02.09.2023) "Ship Recycling Down 14% So Far This Year"

Genutzte Treibstoffe in der Schifffahrt 2023



Quellen: DNV (03/2024), NORD/LB Research

Schiffsneubestellungen spiegeln langen Weg



Quellen: DNV (03/2024), NORD/LB Research

Schiffsmotoren und Antriebseinheiten lassen sich allenfalls nur unter erheblichem Aufwand austauschen oder umrüsten. Somit liegt der Fokus auf dem Lebenszyklus der Flotten. Zwar konnten viele Reedereien an den Auswirkungen der Pandemie (Lieferengpässe, signifikante Frachtratenanstiege) profitieren. Globale Konjunkturschwächen aufgrund des Ukrainekrieges, neue geopolitischen Verwerfungen 2023 sowie unklare Regulatorik verunsichern jedoch und verzögern Investitionen. Darüber hinaus bleibt es schwer absehbar, welche Technologie sich langfristig durchsetzen wird. Wahrscheinlich wird es zu mehreren Lösungswegen und dem Einsatz unterschiedlicher Treibstoffarten kommen. Nach einer LNG-Phase, die sich insbesondere im Container-Sektor abspielte, wird z.Zt. verstärkt Motorentchnik präferiert, die mit Methanol betrieben werden soll. Fakt ist aber auch, dass noch immer das Gros der Orders Dual-Fuel-Motoren bzw. den Einsatz konventioneller Treibstoffe beinhaltet. 2024 ausgelieferte Schiffe bleiben dann mind. 20 Jahre im Einsatz. Laut Untersuchung des DNV<sup>12</sup> waren Anfang 2024 nur ca. 16% der Neubestellungen auf den Betrieb mit alternativen Treibstoffen ausgerichtet. Dem Austausch gegen Batterien (E-Mobilität) setzt die Physik enge Grenzen. Entsprechend bleibt der Hubkolbenmotor unverändert Mittel der Wahl. Bis eine ausreichende Infrastruktur für die notwendige Menge an „grünen Molekülen“ aufgebaut ist, werden konventionelle Treibstoffe genutzt. Groben Schätzungen zufolge benötigte die maritime Industrie vor der Pandemie weltweit zwischen 250 und 260 Millionen Tonnen Bunker resp. Kraftstoffe (Stand 2019)<sup>13</sup>.

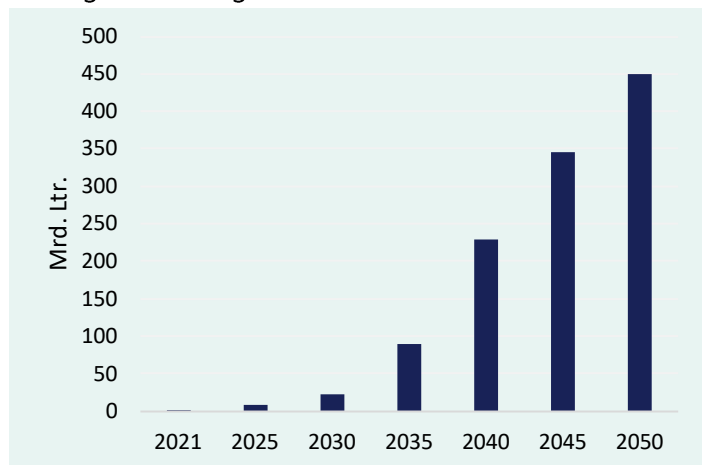
#### Besonderheiten des Luftfahrt-Sektors

Stärker als im maritimen Bereich ist der Einsatz von Batterien in der Luftfahrt limitiert. Leichtbau und Geschwindigkeit sind hier die ausschlaggebenden Kriterien. Der Platzbedarf und das Zusatzgewicht von Batterien stellen bisher kaum zu überwindende Hürden dar. Über Reichweiten braucht auch nicht diskutiert zu werden. Alternativen zur klassischen Gasturbine zeichnen sich lt. Motorenproduzenten bisher nicht einmal langfristig ab. Die könnte zwar auch mit Wasserstoff betrieben werden. Da dessen Dichte aber deutlich geringer ist als die vom üblichen Kerosin, sind größere Tankvolumina erforderlich. Entsprechend würde sich das für Passagiere oder Cargo verfügbare Platzangebot ebenfalls verringern. Außerdem besitzt Wasserstoff einige unangenehme Eigenschaften, die es auszuschließen gilt.

<sup>12</sup> Vgl. DNV AFI (Alternative Fuels Insight) March 2024

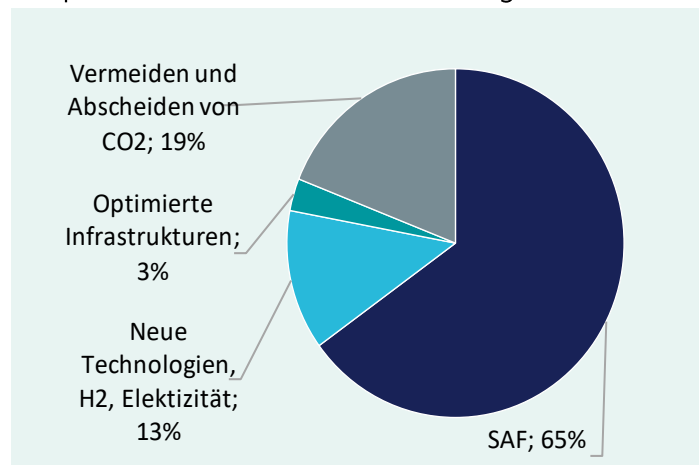
<sup>13</sup> Vgl. Ship&Bunker (25.03.2021) "Welcome to the 229 Million Metric Ton Global Bunker Market"

Benötigte SAF-Menge



Quellen: IATA, NORD/LB Research

Komponenten zur Netto-Null-Zielerreichung



Quellen: IATA, NORD/LB Research

Der Kerosin-Verbrauch der Luftfahrt-Industrie belief sich 2023 auf ca. 286 Mio. Tonnen, was ca. 358 Mrd. Litern Jet Fuel entspricht<sup>14</sup>. Die International Air Transport Association (IATA) geht für 2023 allerdings auch davon aus, dass gerade einmal 0,2% daran durch SAF (Sustainable Aviation Fuel) bedient wurden. Ähnlich wie in der maritimen Industrie zeigt sich also eine signifikante Lücke, die zu schließen wäre. Sowohl bei den Flugzeugherstellern als auch den Flughafenbetreibern gibt es diverse Ansätze, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Nur zu 65% wird auf SAF gesetzt. Der komplette Umstieg auf nachhaltige Treibstoffe bedingt jedoch massive Anstrengungen. Vorerst zeichnet sich nicht ab, dass ausreichend „grünes“ Kerosin weltweit zur Verfügung stehen wird. Somit wird auch auf diesem Feld der Mobilität Rohöl als Basis langfristig unersetzbar bleiben. Dies gilt umso mehr, da die Industrie durchaus noch eher weiteres Wachstum erwartet. So hat beispielsweise Indien jüngst Rekordbestellungen an Flugzeugen getätigt. Mitte 2023 wurden auf der Pariser Airshow 970 Flugzeuge von Boeing und Airbus von indischen Fluggesellschaften bestellt<sup>15</sup>. Der aktuelle Bestand des Landes Ende Dezember 2023 wird hingegen auf 771 taxiert. Generell wird die Nachfrage nach Flugverbindungen insbesondere in prosperierenden Kontinenten wie Afrika und der Asien-Pazifik-Region weiter steigen. Auf Basis der starken Vor-Pandemie-Zahlen prognostiziert die IATA ein CAGR (durchschnittliches jährliches Wachstum) von 3,4% global (2019 – 2040)<sup>16</sup>. Chancen bestehen allerdings im „blending“ (Mischen) der Treibstoffe.

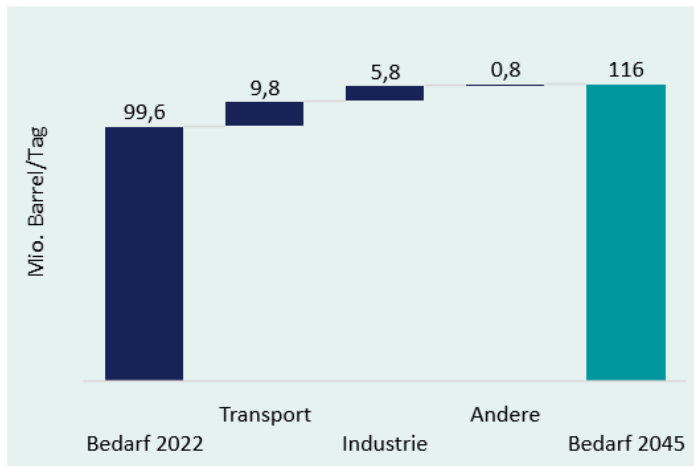
<sup>14</sup> Vgl. IATA (06.12.23) „Sustainable Aviation Fuel: Demand and Production“<sup>15</sup> Vgl. Reuters (20.06.23) „Paris air show: India centre stage as another big jet deal lands“<sup>16</sup> Vgl. IATA (June 2023 Global Outlook for Air Transport) Verweis auf IATA Sustainability and Economics, Tourism Economics (March 2023 release)

## „Peak Oil“ – nur dank neuer Definition in Reichweite

### Trotz Verbrauchsanstieg bleibt Öl verfügbar, Transformation verlangsamt aber Nachfrage

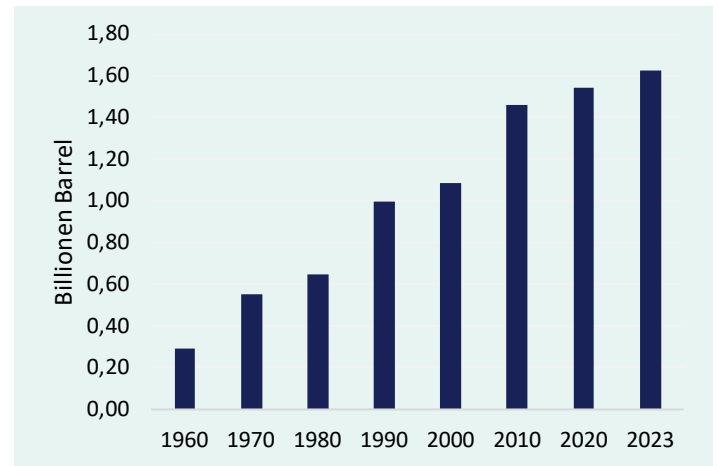
Den Begriff „Peak Oil“ gibt es seit über 70 Jahren. Immer wieder wurde spekuliert, wann denn das Fördermaximum erreicht sei. Ursprünglich befasste sich die Theorie mit der Endlichkeit der weltweiten Ölreserven und der Frage nach dem Zeitpunkt, wann die Hälfte der vorhandenen Menge verbraucht sei. Allerdings wurden immer wieder neue Vorkommen gefunden, da die Explorationstechniken optimiert wurden. Zudem änderte sich stetig die Datenbasis bzw. die Grundlagen (z.B. durch Fracking). Waren vor den Ölkrise der 70er-Jahre nur Vorkommen von ca. 291 Mrd. Barrel bekannt, stieg die Zahl bis zum Ende des Jahrhunderts auf ca. 1,1 Billionen Barrel. Neben der Technik spielte die Globalisierung dabei eine Rolle. Bis 2023 wuchsen die global verfügbaren Ölreserven auf 1,6 Billionen an<sup>17</sup>. Dabei sind aber z.B. Ölsände nicht einmal berücksichtigt. In den letzten Jahren rückte im Rahmen der Klimawandeldiskussion die eigentliche Nachfrage nach Öl in den Vordergrund und ersetzte die Förder- bzw. die verfügbare Menge als Definition von „Peak Oil“. Aus der Transformation großer Teile des Mobilitätssektors lässt sich ein Abflachen der Nachfragekurve folgern. Daraus leitet sich nun zwar ein Wachstumsende ab, da die Treibhausgasemissionen reduziert werden (müssen). Dennoch ist Öl nur partiell auf Sicht substituierbar.

Ölbedarfsprognose mit Zuwächsen bis 2045



Quellen: OPEC, NORD/LB Research

Global bekannte Ölreserven ausreichend



Quellen: statista, Rystad Energy, NORD/LB Research

Zu beachten ist zudem, dass die größten bekannten Ölfelder im Nahen Osten (Libyen, Saudi-Arabien, VAE, Kuwait, Irak, Iran) liegen. Russland und Venezuela auf der einen und Kanada sowie die USA auf der anderen Seite komplettieren die Top 10 der Staaten, in denen sich ca. 90% der derzeit bekannten Vorkommen befinden<sup>18</sup>. Darüber hinaus sind die Bestände in Afrika und Südamerika u.E. nicht zu unterschätzen, da es in diesen Regionen vermutlich noch bisher unbekanntes Vorkommen geben dürfte. Die Bereitschaft, solche Rohstoffeinnahmequelle ungenutzt zu lassen, dürfte trotz offensichtlichen Auswirkungen auf das globale Klima in diesen Staaten überwiegend gegen Null konvergieren.

<sup>17</sup> Vgl. Rystad Energy (29.06.2023) „Recoverable oil reserves top 1,600 billion barrels, capable of warming the planet an extra 0.2°C by 2100“

<sup>18</sup> Vgl. Wisevoter: „Oil Reserves by Country“

## Fazit

### **Öl bleibt langfristig einer der wichtigsten Rohstoffe**

Rohöl bleibt nicht nur kurzfristig einer der wichtigsten Rohstoffe weltweit. Die Anwendungsfelder sind sehr breit gestreut. Oft fehlt es an Alternativen (z.B. Kunststoffersatz). Zudem ist eine weltumspannende Infrastruktur nicht nur vorhanden und finanziert, sondern hat sich seit Jahrzehnten bewährt. Dank ausgefeilter Techniken und vorhandenem Know-how ist trotz der immer weiter gestiegenen Nachfrage unverändert ein ausreichendes Angebot vorhanden. Die Ende 2023 bekannten Erdölreserven werden auf mehr als 1,6 Billionen Barrel taxiert. Versorgungsengpässe hatten in der Vergangenheit immer andere Gründe als die einfache Verfügbarkeit.

### **Verbrauch lässt sich aber reduzieren**

Gemäß der eingeschlagenen Transformationspfade muss sich der Ölverbrauch nicht nur verringern, er wird es auch. Fraglich bleibt jedoch, wie, wann und wo dies vonstattengehen soll, kann und wird. Gesamtheitlich betrachtet bietet sich eine Vielzahl von Chancen, die klimaschädliche Nutzung von Rohöl und seinen Folgeprodukten zu reduzieren. Dies sollte jedoch aus unserer Sicht zunächst im Sinne von Optimieren mit Hilfe des technischen Fortschritts interpretiert werden. So lassen sich Verbrauchsprozesse auf unterschiedlichsten Ebenen effizienter gestalten. Darüber hinaus ist das Thema „Aufbereitung“ (Kreislaufwirtschaft im Textil- und Verpackungsbereich) ebenso wenig final ausgeschöpft wie die Skalierung bereits existenten Know-hows im Bereich synthetischer Kraftstoffe („grüne Moleküle“). Im Bereich des „Blendings“ existieren u.E. noch signifikantes Upside-Potenzial. Insbesondere im Luftverkehr erscheint dieser Weg weiterhin nahezu alternativlos zu sein.

### **Auch als fossiler Energieträger hat Öl weiter eine Zukunft**

Zunächst einmal lässt sich der Faktor „Bestand“ und die damit verbundenen Produktlebenszyklen im Sektor Mobilität nicht wegdiskutieren. Zudem setzt die Physik auch in Zukunft Grenzen, die leider zu oft in den Diskussionen ignoriert werden. Dies trifft nicht nur auf den Hochseebereich, sondern insbesondere auf die Luftfahrt zu. E-Mobilität bietet aus Umweltaspekten zwar auf den ersten Blick viele Vorteile, ist aber im Detail betrachtet kein Allheilmittel. Zumindest nicht auf dem Stand der aktuellen Batterietechnologien (Größe, Gewicht, Ladegeschwindigkeit und Lebensdauer). Im Individualverkehr sowie im Einsatz von Nutzfahrzeugen bieten sich jedoch diverse Antriebsalternativen. Fraglich ist allerdings der zeitliche Horizont der massenhaften Verbreitung, was Aspekte wie Preise und (Lade-)Infrastrukturen tangiert. Der Rohölverbrauch im Sinne des Ausnutzens des Energiegehaltes durch Verbrennungsprozesse kann dagegen kurz- und mittelfristig wesentlich sinnvoller und vor allem schneller in den Bereichen der Wärme- und Stromerzeugung gegen Null konvergieren als innerhalb des Mobilitäts- und Transportsektors.

### **Ölpreis bleibt absehbar relativ unbeeindruckt von Transformationsprozessen**

Die Preise bewegen sich kurz- und auch mittelfristig unabhängig von Energiewende(n) und Transformationsprozessen, da sie sich an der globalen Nachfrage ausrichten. Unsere aktuellen Prognosen finden Sie im Produkt „Energy Newsletter“ hier: [NORD/LB Research](#)

## Anhang

### **Ansprechpartner in der NORD/LB**



Dr. Martina Noß  
Leiterin Research/Volkswirtschaft  
+49 511 361 - 2008  
+49 172 512 2742  
martina.noss@nordlb.de



Thomas Wybierek (Autor der Studie)  
Sector Research  
Senior Analyst Energie  
+49 511 361 - 2337  
+49 172 549 2936  
thomas.wybierek@nordlb.de



Pascal Seidel  
Sector Research  
Senior Analyst Energie  
+49 511 361 - 8701  
+49 173 6247300  
pascal.seidel@nordlb.de

### Unter Mitarbeit von:



Nils Machemehl  
Sector Research  
Senior Analyst Luftfahrt/Logistik  
+49 511 361 - 2456  
+49 1736170032  
nils.machemehl@nordlb.de



# Wichtige rechtliche Rahmenbedingungen

Dieses Informationsschreiben (nachfolgend als „Information“ bezeichnet) ist von der **NORDDEUTSCHEN LANDESBANK GIRO-ZENTRALE („NORD/LB“)** erstellt worden. Die für die **NORD/LB** zuständigen Aufsichtsbehörden sind die **Europäische Zentralbank („EZB“)**, Sonnemannstraße 20, D-60314 Frankfurt am Main, und die **Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht („BaFin“)**, Graurheindorfer Str. 108, D-53117 Bonn und **Marie-Curie-Str. 24-28, D-60439 Frankfurt am Main**. Sofern Ihnen diese Information durch Ihre Sparkasse überreicht worden ist, unterliegt auch diese Sparkasse der Aufsicht der BaFin und ggf. auch der EZB. Eine Überprüfung oder Billigung dieser Präsentation oder der hierin beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen durch die zuständige Aufsichtsbehörde ist grundsätzlich nicht erfolgt.

Diese Information richtet sich ausschließlich an Empfänger in Deutschland (nachfolgend als „relevante Personen“ oder „Empfänger“ bezeichnet). Die Inhalte dieser Information werden den Empfängern auf streng vertraulicher Basis gewährt und die Empfänger erklären mit der Entgegennahme dieser Information ihr Einverständnis, diese nicht ohne die vorherige schriftliche Zustimmung der NORD/LB an Dritte weiterzugeben, zu kopieren und/oder zu reproduzieren. Andere Personen als die relevanten Personen dürfen nicht auf die Angaben in dieser Information vertrauen. Insbesondere darf weder diese Information noch eine Kopie hiervon nach Japan oder in die Vereinigten Staaten von Amerika oder in ihre Territorien oder Besitztümer gebracht oder übertragen oder an Mitarbeitende oder an verbundene Gesellschaften in diesen Rechtsordnungen ansässiger Empfänger verteilt werden.

Bei dieser Information handelt es sich nicht um eine Anlageempfehlung/Anlagestrategieempfehlung, sondern um eine lediglich Ihrer allgemeinen Information dienende Kundeninformation. Aus diesem Grund ist diese Information nicht unter Berücksichtigung aller besonderen gesetzlichen Anforderungen an die Gewährleistung der Unvoreingenommenheit von Anlageempfehlungen/Anlagestrategieempfehlungen erstellt worden. Ebenso wenig unterliegt diese Information dem Verbot des Handels vor der Veröffentlichung, wie dies für Anlageempfehlungen/Anlagestrategieempfehlungen gilt.

Die hierin enthaltenen Informationen wurden ausschließlich zu Informationszwecken erstellt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Es ist nicht beabsichtigt, dass diese Information einen Anreiz für Investitionstätigkeiten darstellt. Sie wird für die persönliche Information des Empfängers mit dem ausdrücklichen, durch den Empfänger anerkannten Verständnis bereitgestellt, dass sie kein direktes oder indirektes Angebot, keine Empfehlung, keine Aufforderung zum Kauf, Halten oder Verkauf sowie keine Aufforderung zur Zeichnung oder zum Erwerb von Wertpapieren oder anderen Finanzinstrumenten und keine Maßnahme, durch die Finanzinstrumente angeboten oder verkauft werden könnten, darstellt.

Alle hierin enthaltenen tatsächlichen Angaben, Informationen und getroffenen Aussagen sind Quellen entnommen, die von der NORD/LB für zuverlässig erachtet wurden. Für die Erstellung dieser Information nutzen wir emittentenspezifisch jeweils Finanzdatenanbieter, eigene Schätzungen, Unternehmensangaben und öffentlich zugängliche Medien. Da insoweit allerdings keine neutrale Überprüfung dieser Quellen vorgenommen wird, kann die NORD/LB keine Gewähr oder Verantwortung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der hierin enthaltenen Informationen übernehmen. Die aufgrund dieser Quellen in der vorstehenden Information geäußerten Meinungen und Prognosen stellen unverbindliche Werturteile der Mitarbeitenden der NORD/LB dar. Veränderungen der Prämissen können einen erheblichen Einfluss auf die dargestellten Entwicklungen haben. Weder die NORD/LB, noch ihre Organe oder Mitarbeitende können für die Richtigkeit, Angemessenheit und Vollständigkeit der Informationen oder für einen Renditeverlust, indirekte Schäden, Folge- oder sonstige Schäden, die Personen entstehen, die auf die Informationen, Aussagen oder Meinungen in dieser Information vertrauen (unabhängig davon, ob diese Verluste durch Fahrlässigkeit dieser Personen oder auf andere Weise entstanden sind), die Gewähr, Verantwortung oder Haftung übernehmen.

Frühere Wertentwicklungen sind kein verlässlicher Indikator für künftige Wertentwicklungen. Währungskurse, Kursschwankungen der Finanzinstrumente und ähnliche Faktoren können den Wert, Preis und die Rendite der in dieser Information in Bezug genommenen Finanzinstrumente oder darauf bezogener Instrumente negativ beeinflussen. Im Zusammenhang mit Wertpapieren (Kauf, Verkauf, Verwahrung) fallen Gebühren und Provisionen an, welche die Rendite des Investments mindern. Die Bewertung aufgrund der historischen Wertentwicklung eines Wertpapiers oder Finanzinstruments lässt sich nicht zwingend auf dessen zukünftige Entwicklung übertragen.

Diese Information stellt keine Anlage-, Rechts-, Bilanzierungs- oder Steuerberatung sowie keine Zusicherung dar, dass ein Investment oder eine Strategie für die individuellen Verhältnisse des Empfängers geeignet oder angemessen ist, und kein Teil dieser Information stellt eine persönliche Empfehlung an einen Empfänger der Information dar. Auf die in dieser Information Bezug genommenen Wertpapiere oder sonstigen Finanzinstrumente sind möglicherweise nicht für die persönlichen Anlagestrategien und -ziele, die finanzielle Situation oder individuellen Bedürfnisse des Empfängers geeignet.

Ebenso wenig handelt es sich bei dieser Information im Ganzen oder in Teilen um einen Verkaufs- oder anderweitigen Prospekt. Dementsprechend stellen die in dieser Information enthaltenen Informationen lediglich eine Übersicht dar und dienen nicht als Grundlage einer möglichen Kauf- oder Verkaufsentscheidung eines Investors. Eine vollständige Beschreibung der Einzelheiten von Finanzinstrumenten oder Geschäften, die im Zusammenhang mit dem Gegenstand dieser Information stehen könnten, ist der jeweiligen (Finanzierungs-) Dokumentation zu entnehmen. Soweit es sich bei den in dieser Information dargestellten Finanzinstrumenten um prospektpflichtige eigene Emissionen der NORD/LB handelt, sind allein verbindlich die für das konkrete Finanzinstrument geltenden Anleihebedingungen sowie der jeweilig veröffentlichte Prospekt der NORD/LB, die insgesamt unter [www.nordlb.de](http://www.nordlb.de) heruntergeladen werden können und die bei der NORD/LB, Friedrichswall 10, 30159 Hannover kostenlos erhältlich sind. Eine eventuelle Anlageentscheidung sollte in jedem Fall nur auf Grundlage dieser (Finanzierungs-) Dokumentation getroffen werden. Diese Information ersetzt nicht die persönliche Beratung. Jeder Empfänger sollte, bevor er eine Anlageentscheidung trifft, im Hinblick auf die Angemessenheit von Investitionen in Finanzinstrumente oder Anlagestrategien, die Gegenstand dieser Information sind, sowie für weitere und aktuellere Informationen im Hinblick auf bestimmte Anlagemöglichkeiten sowie für eine individuelle Anlageberatung einen unabhängigen Anlageberater konsultieren.

Jedes in dieser Information in Bezug genommene Finanzinstrument kann ein hohes Risiko einschließlich des Kapital-, Zins-, Index-, Währungs- und Kreditrisikos, politischer Risiken, Zeitwert-, Rohstoff- und Marktrisiken aufweisen. Die Finanzinstrumente können einen plötzlichen und großen Wertverlust bis hin zum Totalverlust des Investments erfahren. Jede Transaktion sollte nur aufgrund einer eigenen Beurteilung der individuellen finanziellen Situation, der Angemessenheit und der Risiken des Investments erfolgen.

Die in dieser Information enthaltenen Angaben ersetzen alle vorherigen Versionen einer entsprechenden Information und beziehen sich ausschließlich auf den Zeitpunkt der Erstellung der Information. Zukünftige Versionen dieser Information ersetzen die vorliegende Fassung. Eine Verpflichtung der NORD/LB, die Angaben in dieser Information zu aktualisieren und/oder in regelmäßigen Abständen zu überprüfen, besteht nicht. Eine Garantie für die Aktualität und fortgeltende Richtigkeit kann daher nicht gegeben werden. Mit der Verwendung dieser Information erkennt der Empfänger die obigen Bedingungen an.

Die NORD/LB gehört dem Sicherungssystem der Deutschen Sparkassen-Finanzgruppe an. Weitere Informationen erhält der Empfänger unter Nr. 28 der Allgemeinen Geschäftsbedingungen der NORD/LB oder unter [www.dsgv.de/sicherungssystem](http://www.dsgv.de/sicherungssystem).

Redaktionsschluss und letzte Aktualisierung aller Marktdaten: Donnerstag, 25. April 2024

Für die in unseren Studien verwendeten sprachlichen Formulierungen verweisen wir auf die Erklärung zur gendersensiblen Sprache auf [www.nordlb.de/impressum](http://www.nordlb.de/impressum).