

BMW
GROUP



VEHICLE FOOTPRINT.

Ökobilanzstudie des BMW 520i mit einer Gültigkeitserklärung des TÜV Rheinland sowie weitere Informationen zu seinen ökologischen und sozialen Auswirkungen. Daten zum Zeitpunkt des Produktionsstart des Fahrzeugs im Juli 2023.

INHALTSVERZEICHNIS.



Seite	Inhalt
04	1. Produktinformation und technische Daten
05	2. Ökobilanzierung
07	3. Für das Fahrzeug verwendete Werkstoffe
08	4. Produktion und Wasserbedarf
09	5. Treibhauspotential über den Lebenszyklus
10	6. Treibhauspotential im Vergleich
11	7. Maßnahmen zur Reduktion des Treibhauspotentials
12	8. Weitere Umweltwirkungskategorien
13	9. Recyclingmöglichkeiten am Ende des Lebenszyklus
14	10. Soziale Nachhaltigkeit in der Lieferkette
15	11. Auswertung und Schlussfolgerung

GÜLTIGKEITSERKLÄRUNG ZUR ÖKOBILANZSTUDIE.



Gültigkeitserklärung

TÜV Rheinland Energy GmbH bestätigt, dass eine kritische Prüfung der vorliegenden Ökobilanzstudie der **BMW AG, Petuelring 130, 80788 München** für den PKW:

BMW 520i sDrive – Modelljahr 2023

durchgeführt wurde.

Der Nachweis wurde erbracht, dass die Forderungen gemäß der internationalen Normen

- DIN ISO 14040:2021: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
- DIN EN ISO 14044:2021: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
- ISO/TS 14071:2014: Umweltmanagement – Ökobilanz – Prozesse der Kritischen Prüfung und Kompetenzen der Prüfer; Zusätzliche Anforderungen und Anleitungen zu ISO 14044

erfüllt sind.

Prüfergebnisse:

- Die Ökobilanz wurde in Übereinstimmung mit den Normen DIN EN ISO 14040:2021 und DIN EN ISO 14044:2021 erstellt. Die verwendeten Methoden und die Modellierung des Produktsystems entsprechen dem Stand der Technik. Sie sind geeignet, die in der Studie formulierten Ziele zu erfüllen. Der Bericht ist umfassend und beschreibt den Untersuchungsrahmen der Studie in transparenter Weise.
- Die in der Ökobilanz getroffenen Annahmen, insbesondere die auf dem WLTP (weltweit einheitliches Leichtfahrzeuge-Testverfahren) basierenden Angaben für den Stromverbrauch, wurden angemessen untersucht und diskutiert.
- Die untersuchten Stichproben der in der Ökobilanzstudie enthaltenen Daten und Umweltinformationen sind plausibel.

Ablauf der Prüfung und Prüftiefe:

Die Verifizierung der Eingangsdaten und Umweltinformationen sowie die Überprüfung des Erstellungsprozesses erfolgten im Zuge einer kritischen Datenprüfung. Die Datenprüfung berücksichtigte dabei die folgenden Aspekte:

- Prüfung der angewendeten Methoden und der Modellierung,
- Einsichtnahme in technische Unterlagen (u.a. Typprüfungsunterlagen, Stücklisten, Lieferantenangaben, Messergebnisse, etc.) und
- Prüfung ausgewählter Eingangsdaten der Bilanzierung (u.a. Gewichte, Materialien, Stromverbräuche, Emissionen, etc.).

Köln, den 02. August 2023



Norbert Heidelmann
Geschäftsfeldleiter Energie und Klimaschutz

Verantwortlichkeiten:

Für den Inhalt der Ökobilanzstudie ist vollständig die BMW AG verantwortlich. Aufgabe der TÜV Rheinland Energy GmbH war es, die Richtigkeit und Glaubwürdigkeit der darin enthaltenen Informationen zu prüfen und bei Erfüllung der Voraussetzungen zu bestätigen.

1. PRODUKTINFORMATION UND TECHNISCHE DATEN.

Technisches Detail

Antriebstyp

Getriebe

Leistung in kW (PS)

Antriebsart

Höchstgeschwindigkeit in km/h

Kraftstoffverbrauch, kombiniert WLTP in l/100 km¹

CO₂-Emissionen, kombiniert WLTP in g/km

Leergewicht in kg²

BMW 520i Limousine

Benzin – 48V Mild-Hybrid

8-Gang, automatisch

153 (208)

Heckantrieb

230

6,4–5,7

144–130

1.800

¹Die angegebenen Verbrauchs- und CO₂-Angaben wurden nach dem vorgeschriebenen Messverfahren des WLTP-Zyklus (World Harmonized Light Duty Vehicles Test Procedure) gemäß VO (EG) Nummer 715/2007 und VO (EU) 2017/1151 ermittelt. Die Angaben beziehen sich grundsätzlich auf ein Fahrzeug mit Basisausstattung. Allenfalls gewählte Sonderausstattungen, die durch den Hersteller als Ersatz von Teilen der Grundausstattung geliefert werden, können diese Werte erhöhen und differieren diese daher auch je nach Modell und Motorisierung. Darüber hinaus können auch nachträgliche Sonderausstattungen und Zubehör relevante Fahrzeugparameter, wie z. B. Gewicht, Rollwiderstand und Aerodynamik verändern und sich dadurch abweichende Verbrauchswerte und CO₂-Emissionen ergeben. Für die Bemessung von Steuern und anderen fahrzeugbezogenen Abgaben, die (auch) auf den CO₂-Ausstoß abstellen, können daher andere als die hier angegebenen Werte gelten. Die Angaben beziehen sich daher nicht auf das konkrete Fahrzeug und sind nicht Bestandteil des Angebots, sondern dienen allein Vergleichszwecken zwischen den verschiedenen Fahrzeugtypen. Weitere Informationen zum WLTP-Messverfahren finden Sie unter: www.bmw.de/wltp. Die CO₂-Effizienzangaben ergeben sich aus der Richtlinie 1999/94/EG sowie dem PKW-VIG und verwenden die Verbrauchs- und CO₂-Werte, welche im Zuge des Genehmigungsverfahrens ermittelt wurden, zur Einstufung. Ein Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, Stromverbrauch und die CO₂-Emissionen, der Daten für alle neuen Personenkraftwagenmodelle enthält, ist kostenlos an allen Verkaufsorten erhältlich. Der Kraftstoffverbrauch bzw. der Stromverbrauch und der CO₂-Ausstoß eines Fahrzeugs sind nicht nur von der effizienten Ausnutzung des Kraftstoffes durch das Fahrzeug, sondern auch vom Fahrstil sowie von anderen nicht technischen Faktoren abhängig. CO₂ ist das für die Erderwärmung hauptsächlich verantwortliche Treibhausgas. Darüber hinaus können weitere Details zum konkreten Fahrzeug der beim Händler aufliegenden Typengenehmigung entnommen werden.

²Das EG-Leergewicht bezieht sich auf ein Fahrzeug mit serienmäßiger Ausstattung und beinhaltet keine Sonderausstattungen. Im Leergewicht sind 90 % Tankfüllung sowie 75 kg für den Fahrer berücksichtigt. Optionale Ausstattungen können das Gewicht des Fahrzeugs, die Nutzlast sowie bei Einfluss auf die Aerodynamik die Höchstgeschwindigkeit verändern.

Der neue BMW 520i bietet gesteigerte Fahrdynamik bei unverändert hohem Komfort. Die Visitenkarte für Menschen, die Veränderungen vorantreiben. Mobilität, die Spaß macht und inspiriert.

Inspirierend als Fahrzeug und als Vorbild. So besteht der Kunststoff in der Bodenverkleidung aus bis zu 50 % recyceltem Polyamid. Es wird unter anderem aus Fischernetzen gewonnen. Aluminiumbauteile wie Radträger und Quer- und Längsträger enthalten bis zu 50 % Sekundärmaterial. Für die Räder wird bis zu 45 % Sekundäraluminium verwendet. Darüber hinaus ist der BMW 520i das erste Modell von BMW, das serienmäßig über eine vollständig lederfreie Innenausstattung verfügt.

Als Businesslimousine setzt er auch hier neue Akzente. In der Produktion und auf der Straße.

2. ÖKOBILANZIERUNG.

Langfristig denken und verantwortungsvoll handeln. Das sind grundsätzliche Ziele der BMW Group, die in unserer Unternehmensstrategie fest verankert sind. Das setzt zeitgleiches und gleichberechtigtes Umsetzen ökologischer, ökonomischer und sozialer Vorgaben voraus. Die Bewertung ökologischer Auswirkungen eines BMW ist Teil unserer Produktverantwortung. Mit Hilfe einer Ökobilanzierung betrachten wir den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs und seiner Komponenten.

Umweltrelevante Auswirkungen werden schon in der Entwicklungsphase eines Fahrzeugs transparent und Verbesserungspotentiale identifiziert. Umweltaspekte fließen frühzeitig in Entscheidungen der Produktentwicklung ein.

Die Ökobilanz des BMW 520i wird zum Produktionsstart im Juli 2023 erstellt.

Betrachtet wird eine Laufleistung von 200.000 km im weltweit harmonisierten Fahrzyklus (WLTP).

Die vergleichbare Darstellung von Ergebnissen und Prozess-Anwendungen ist bei komplexen Produkten wie Fahrzeugen besonders herausfordernd. Externe Sachverständige prüfen die Übereinstimmung mit der Norm ISO 14040/44. Diese Prüfung führt der unabhängige TÜV Rheinland Energy durch.

Für die Ökobilanz des BMW 520i wird die CML-2001 Methode verwendet. Das Institute of Environmental Sciences der Universität Leiden (Niederlande) entwickelte sie im Jahre 2001. Diese Methode zur Wirkungsabschätzung wird in vielen Ökobilanzen mit Automobilbezug angewendet. Ihr Ziel ist die quantitative Abbildung möglichst aller Stoff- und Energieflüsse zwischen der Umwelt und dem Produktsystem im Lebenszyklus.



2. ÖKOBILANZIERUNG.

Die Systemgrenze der Ökobilanz ist in Abbildung 1 dargestellt und reicht von der Rohstoffentnahme über die Herstellung der Materialien und Bauteile, der Logistik sowie der Nutzungsphase bis zur Verwertung am Ende des Fahrzeuglebens.

Wiederverwertbare Produktionsreststoffe aus Fertigungsprozessen sind in einem internen Kreislauf geführt und werden mit betrachtet. Dazu gehören zum Beispiel die Stanzverschnitte aus der Fertigung von Stahl- oder Aluminiumbauteilen. Aufwendungen für die Herstellung von Werkzeugen und den Aufbau von Produktionsstätten sind nicht Gegenstand dieser Ökobilanz.

Für die Nutzungsphase wird für die Kraftstoffbereitstellung auf öffentlich verfügbare Datensätze für den EU Kraftstoffmix zurückgegriffen. Im Untersuchungsrahmen nicht berücksichtigt sind die Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge.

Die Verwertungsphase wird nach Standardprozessen Trockenlegung und Demontage gemäß der Altfahrzeug-Verordnung, sowie der Abtrennung von Metallen im Schredderprozess und der energetischen Verwertung der nichtmetallischen Anteile abgebildet. Berücksichtigt werden die Aufwände und Emissionen der Verwertungsprozesse ohne Gutschriften. Demgegenüber wird für eingesetzte Sekundärmaterialien in der Herstellung lediglich der Aufwand für deren Aufbereitung berechnet.

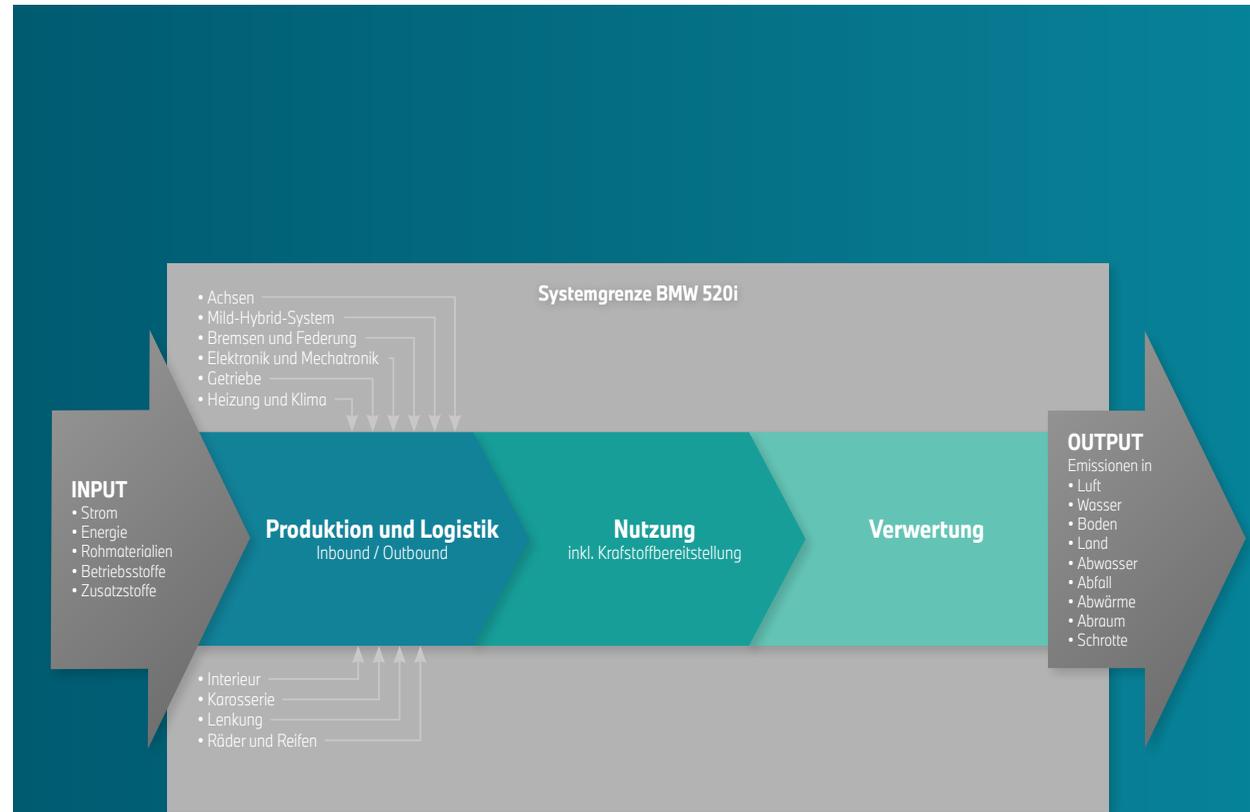


Abb. 1: Systemgrenze Ökobilanz BMW 520i

3. FÜR DAS FAHRZEUG VERWENDETE WERKSTOFFE.

Produktbezogene Daten wie Bauteil-, Werkstoffangaben, Stückzahlen, Herstellungs- und Logistikaufwendungen, sind von der BMW Group erhobene Primärdaten.

Für die Ökobilanz wird das Gewicht als „Masse in fahrbereitem Zustand ohne Fahrer und Gepäck zzgl. Kunstlederausstattung“ zugrunde gelegt. Dieses Gewicht ist über eine Ausleitung der Fahrzeugbauteile und deren Werkstoffzusammensetzung aus einer fahrzeugspezifischen Stückliste abgebildet.

In Abbildung 2 ist die Werkstoffzusammensetzung des BMW 520i dargestellt.

Das Gewicht des BMW 520i setzt sich zu 43 % aus Stahl und Eisenwerkstoffen und zu 22 % aus Leichtmetallen mit Schwerpunkt auf Aluminium zusammen. Die Werkstoffgruppe der Polymere hat mit 21 % ebenfalls einen großen Anteil. Sonstige Werkstoffe liegen bei 3 %. Buntmetalle bei 3 %. Die Prozesspolymere machen 1,7 % aus. Die Betriebsstoffe etwa 5,9 %. Sie setzen sich aus Ölen, Kühl- und Bremsflüssigkeit sowie Kältemittel und Waschwasser zusammen. Sondermetalle wie Zinn haben einen Anteil von deutlich unter 1 %.

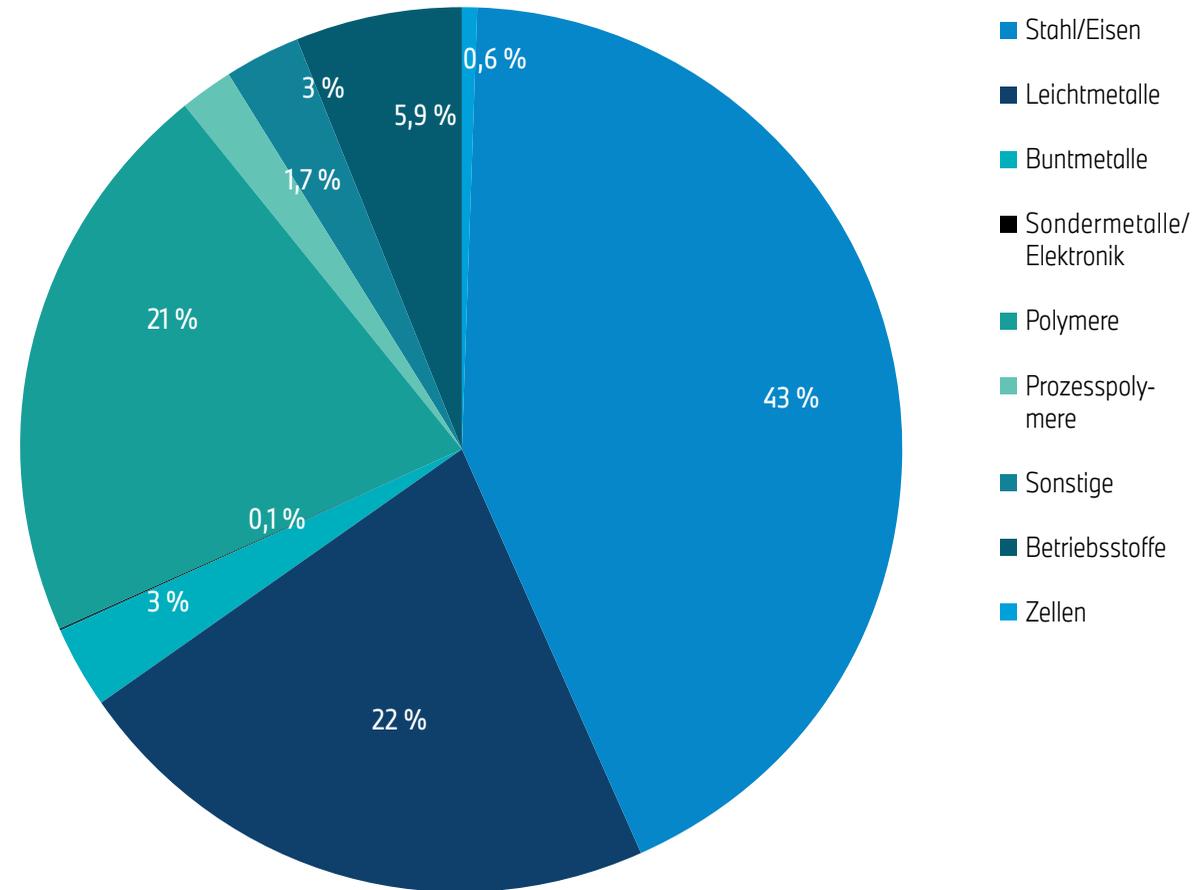


Abb. 2: Werkstoffzusammensetzung des BMW 520i Limousine zum Produktionsstart (SOP)

4. PRODUKTION UND WASSERBEDARF.

Für den BMW 520i sind die relevanten Produktionsstandorte Dingolfing, Landshut und Berlin. Die Montage des Gesamtfahrzeugs sowie die Montage der Antriebskomponenten erfolgt am Standort Dingolfing. Einzelne Anbauteile der Karosserie werden aus dem Werk Landshut angeliefert, die Bremscheiben aus dem Werk Berlin.

Alle drei Standorte weisen Stromanteile aus regenerativen Quellen aus. Er stammt aus eigenen Quellen oder basiert auf Herkunftsnachweisen. Die BMW Group kauft ausschließlich Zertifikate regenerativer Energien ein, deren Erzeugung nicht gefördert wird. Damit ist die doppelte Anrechnung („double-counting“) ausgeschlossen. Diese Standorte beziehen ihren externen Strom vollständig aus regenerativen Quellen. Den Wärmebedarf decken Erdgas, Heizöl und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK).

Viele Produktionsprozesse wie das Lackieren der Fahrzeuge benötigen viel Wasser. Der durchschnittliche Wasserverbrauch im Jahr 2022 über alle weltweiten Produktionsstätten hinweg lag bei 1,90 m³* pro Neufahrzeug. Dieser Wert bezieht sich auf Wasser, das von einem externen Versorger bezogen wird.



*Quelle: <https://www.bmwgroup.com/de/bericht/2022/index.html>

Die Angaben zum Wasserbedarf sind nicht Teil der Ökobilanz.

5. TREIBHAUSPOTENTIAL ÜBER DEN LEBENSZYKLUS.

Treibhauspotenzial [CO₂e] des BMW 520i im Lebenszyklus



Abb. 3: Berücksichtigt wird die Gesamtmenge an Kohlendioxid- (CO₂) und anderen Treibhausgasemissionen wie z. B. Methan oder Stickstoffoxid. CO₂-Äquivalente (CO₂e) sind eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung unterschiedlicher Treibhausgase. Bei der Anrechnung von Grünstrom werden sowohl Strom aus regenerativen Eigenerzeugungsanlagen und Direktlieferverträgen als auch zertifizierte Herkunftsnachweise einbezogen. Kompensationsmaßnahmen werden nicht berücksichtigt.

Diese Ökobilanz betrachtet das Treibhauspotential (GWP) des BMW 520i über den gesamten Lebenszyklus. Um den Klima-Einfluss vollständig zu bewerten werden alle Treibhausgasemissionen einbezogen, die mit der Rohstoff-Lieferkette, Transportlogistik und der Produktion an BMW Standorten, der Nutzung sowie der Verwertung bzw. Entsorgung des Produktes verbunden sind. Auf der GWP-Bewertung liegt momentan der Hauptfokus im Automobilssektor.

Abbildung 3 zeigt das Treibhauspotential des BMW 520i über seinen Lebenszyklus.

Der für diese Ökobilanz geprüfte BMW 520i wird mit 11,1 t CO₂e an Kundinnen und Kunden übergeben. Davon entfällt ca. 1 t auf Inbound- und Outbound-Logistik. Die Inbound-Logistik umfasst alle Transporte von Gütern und Waren von Lieferanten an die Produktionsstätten und den internen Werksverkehr. Die Outbound-Transportlogistik aus dem Werk in die weltweiten Märkte wird anhand prognostizierter Volumenplanungen für ein Jahr ermittelt. Der Nutzungsphase liegt beim BMW 520i der WLTP-Verbrauch und eine Laufleistung von 200.000 km zugrunde.

Die Emissionen der Nutzungsphase beeinflussen die Klimawirkung des Fahrzeugs erheblich. Bei zugrunde gelegtem EU Kraftstoffmix betragen diese 34 t CO₂e.

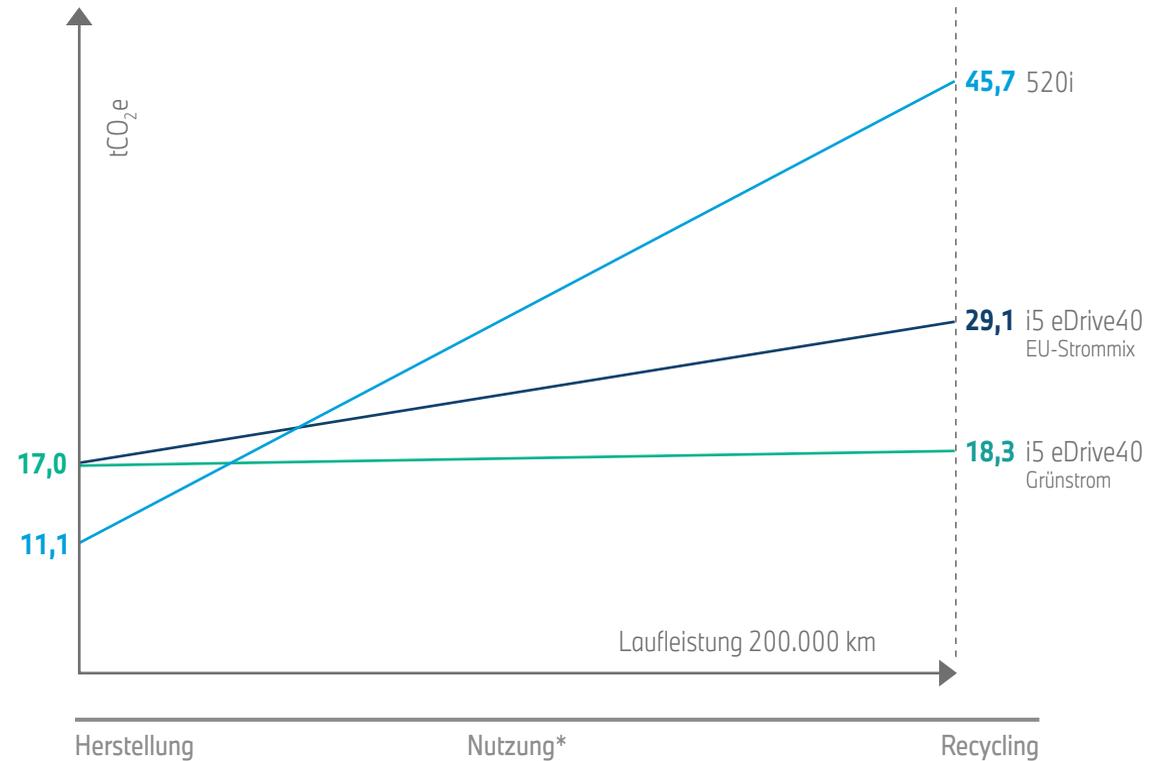
6. TREIBHAUSPOTENTIAL IM VERGLEICH.

Abbildung 4 zeigt die Einordnung des Treibhauspotentials des BMW 520i in Bezug auf ein elektromotorisches Fahrzeugkonzept.

Die Herstellung des BMW i5 verursacht 17 t CO₂e. Das ist mehr, als der BMW 520i mit Verbrennungsmotor bei der Herstellung verursacht. Hauptgrund sind die energieintensiven Produktionsprozesse des HochvoltSpeichers.

Doch neben der Herstellung ist der Verbrauch in der Nutzungsphase beider Fahrzeuge für ihre Umweltauswirkungen wesentlich. Bei 200.000 km Laufleistung, mit EU-Strommix in der Nutzungsphase geladen, liegen die Gesamtemissionen des BMW i5 mit 29,1 t CO₂e deutlich unter den 45,7 t CO₂e, die der BMW 520i emittiert.

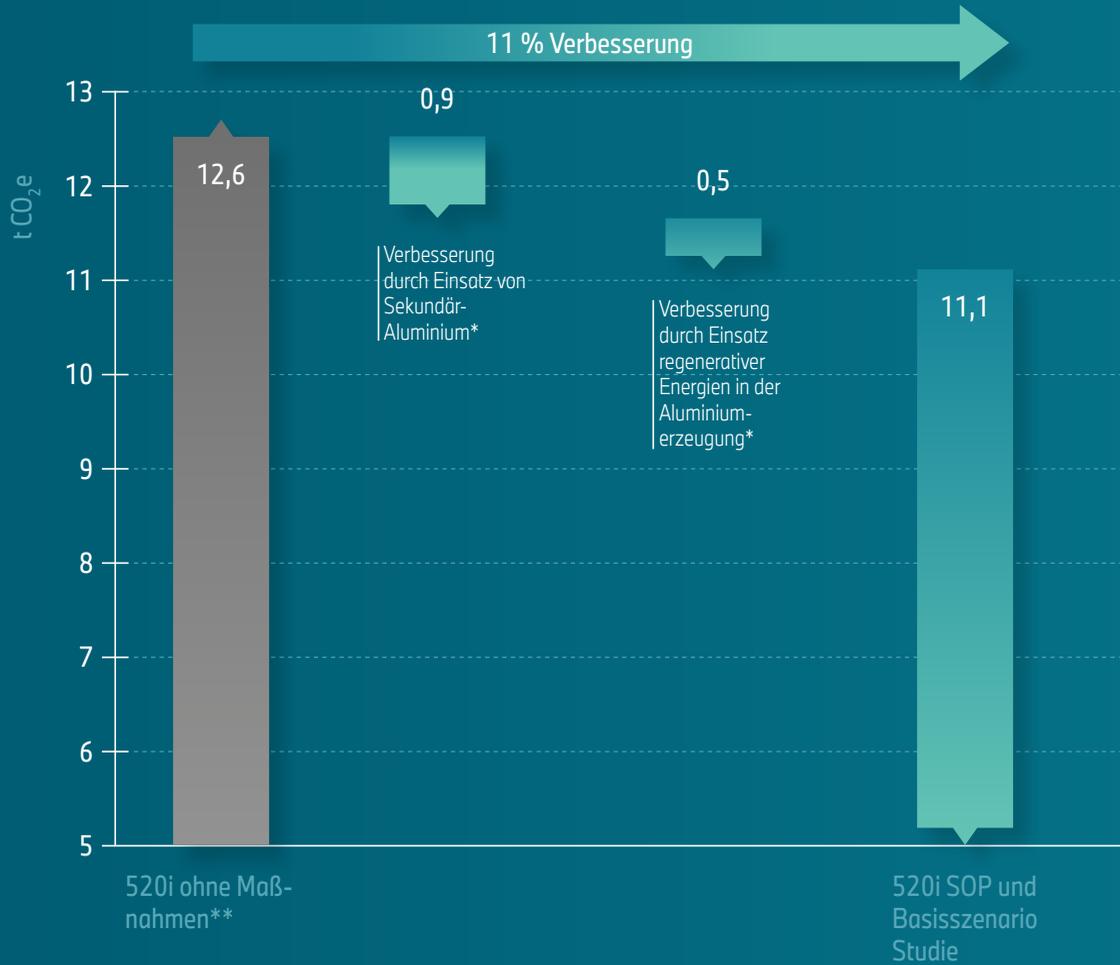
Durch das Laden mit Grünstrom können die CO₂-Emissionen in der Nutzungsphase eines Elektrofahrzeugs auf 0,7 t reduziert werden.



*Verbrauchsdaten lt. Typprüfung (Mittelwert der WLTP Spannweite)

Abb. 4: Einordnung des Treibhauspotentials des BMW 520i in Bezug auf ein elektromotorisches Fahrzeugkonzept

7. MASSNAHMEN ZUR REDUKTION DES TREIBHAUSPOTENTIALS.



Zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele wurden in der Herstellungsphase des BMW 520i verschiedene Maßnahmen umgesetzt.

In Abbildung 5 sind die Maßnahmen dargestellt, die zur Verbesserung des Treibhauspotentials in der Herstellungsphase um rund 11 % beitragen. Der Einsatz regenerativer Energieträger in der inhouse Fertigung wurde nicht gesondert ausgewiesen. Die angegebenen Werte können Rundungsdifferenzen aufweisen.

* Antriebslagerung, Räder, Bremsmittel, Karosserie

** mit regenerativer Energie in der inhouse Fertigung

Abb. 5: Einfluss von Entwicklungszielen auf das Treibhauspotential der Herstellungsphase des BMW 520i

8. WEITERE UMWELTWIRKUNGSKATEGORIEN.

Die Tabelle 1 zeigt das Treibhauspotential des BMW 520i, das in CO₂e angegeben wird. Darüber hinaus sind weitere wesentliche Umweltwirkungskategorien mit prozentualen Beiträgen in den Lebenszyklusphasen dargestellt.

- Der Primärenergiebedarf aus erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Ressourcen. Also die notwendige Primärenergie (z. B. Kohle, Sonneneinstrahlung) zur Erzeugung nutzbarer Energie und zur Materialherstellung.
- Das Photochemische Bildungspotential von Oxidantien (POCP) misst die bodennahe Ozonbildung (z. B. Sommersmog) durch Emissionen.
- Der Abiotische, also nicht belebte Ressourcenverbrauch misst die Verknappung von Ressourcen. Je knapper ein Element und je höher der Verbrauch, desto höher ist der Beitrag zum ADPe.
- Das Versauerungspotential (AP) quantifiziert und bewertet die versauernde Wirkung von speziellen Emissionen.
- Das Eutrophierungspotential (EP) beschreibt die unerwünschte Einbringung von Nährstoffen in Gewässern oder Böden (Überdüngung).
- Die Stickoxide (NO_x) tragen unter anderem zur Feinstaub- und Ozonbildung bei. NO₂ ist beispielsweise ein Reizgas.
- Die Partikel fassen Teilchen verschiedener Größe zusammen.

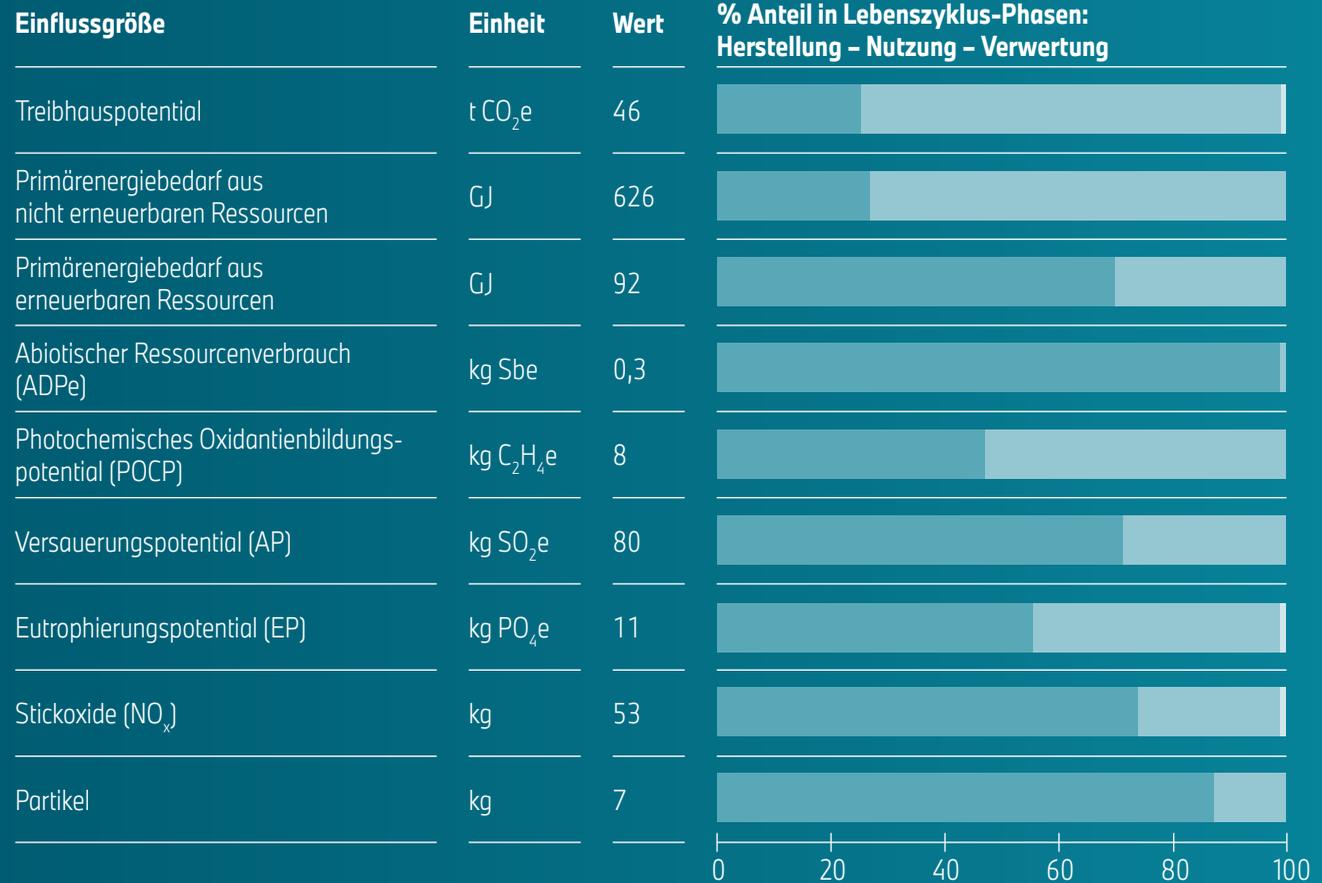


Tabelle 1: Umweltwirkungskategorien mit prozentualen Beiträgen in den Lebenszyklusphasen des BMW 520i

9. RECYCLINGMÖGLICHKEITEN AM ENDE DES LEBENSZYKLUS.



BMW betrachtet die Auswirkungen auf die Umwelt über die gesamte Lebensdauer eines Neufahrzeugs. Von der Herstellung über die Nutzung und den Service bis zur Verwertung. Schon in der Entwicklung und Produktion ist die umweltgerechte Verwertung eingeplant. Das „Design for Recycling“ wird konsequent angewendet und stellt effiziente Verwertungen von Altfahrzeugen sicher. Ein Beispiel ist die vollständige und einfache Entnahme der Betriebsstoffe (z.B. Kältemittel).

Weltweit erfüllen seit 2008 gebaute BMW Automobile die gesetzlichen Anforderungen zur Verwertung von Altfahrzeugen, Komponenten und Materialien. Bereits seit 2015 müssen in der Europäischen Union zugelassene Fahrzeuge zu mindestens 95 % recyclingfähig sein.

Die Verwertung von Altfahrzeugen findet in anerkannten Demontagebetrieben statt. Mit mehr als 2.800 Rücknahmestellen in 30 Ländern bieten die BMW Group und ihre nationalen Vertriebsgesellschaften eine Verwertung an. Zu den vier Stufen der Verwertung gehören die kontrollierte Rückgabe, die Vorbehandlung, die Demontage und die Verwertung des Restfahrzeugs.

10. SOZIALE NACHHALTIGKEIT IN DER LIEFERKETTE.



Die Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards im Netzwerk der Lieferanten ist das erklärte Ziel der BMW Group. Dazu gehört die Achtung der Menschenrechte und Sorgfalt beim Gewinn von Rohstoffen.

Wir beziehen Komponenten, Materialien und Leistungen weltweit von vielen Fertigungs- und Auslieferstandorten. Soziale und ökologische Sorgfaltspflichten geben wir als Teil vertraglich verpflichtender Nachhaltigkeitsstandards weiter. Identifizierten Risiken im Netzwerk begegnen wir mit Präventions-, Befähigungs- und Abhilfemaßnahmen. Sie sind systematisch in unsere Prozesse verankert.

Bei kritischen Lieferketten ist die unternehmerische Sorgfaltspflicht eine besondere Herausforderung. Das liegt an der komplexen Rückverfolgungen von Rohstoffquellen, um die nötige Transparenz sicherzustellen. Deshalb engagieren wir uns beispielsweise seit 2012 aktiv in der Aluminium Stewardship Initiative bei der Entwicklung und Umsetzung eines Zertifizierungsstandards, um das Risiko negativer Umweltauswirkungen und

etwaiger Menschenrechtsverletzungen bei der Gewinnung von Aluminium zu minimieren. Seit 2019 lassen wir die BMW Leichtmetallgießerei Landshut nach diesem Chain of Custody Standard zertifizieren. So werden Herkunft und Abbaumethoden der Rohstoffe vollständig zurückverfolgt. Umwelt- und Sozialstandards werden transparenter.

Weitere Informationen zur Prüfung und Verbesserung der Umwelt- und Sozialstandards bei der Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen finden Sie hier: <https://www.bmwgroup.com/de/nachhaltigkeit/unser-fokus/umwelt-und-sozialstandards/lieferkette.html>

11. AUSWERTUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG.

Der BMW 520i, der als Businesslimousine sich und seine Kundinnen und Kunden in die Zukunft bewegt. Für sportliche Präsenz und mobiles Office. Für Mobilität, die Spaß macht und inspiriert.

Die Ökobilanz des BMW 520i prüfte der unabhängige TÜV Rheinland Energy. Sie zeigt, dass die BMW Group Maßnahmen ergreift, um die Umweltauswirkungen zu reduzieren.

