

# Umweltbericht BMW i3 BEV

Zusammenfassung

## **Ziel der Studie:**

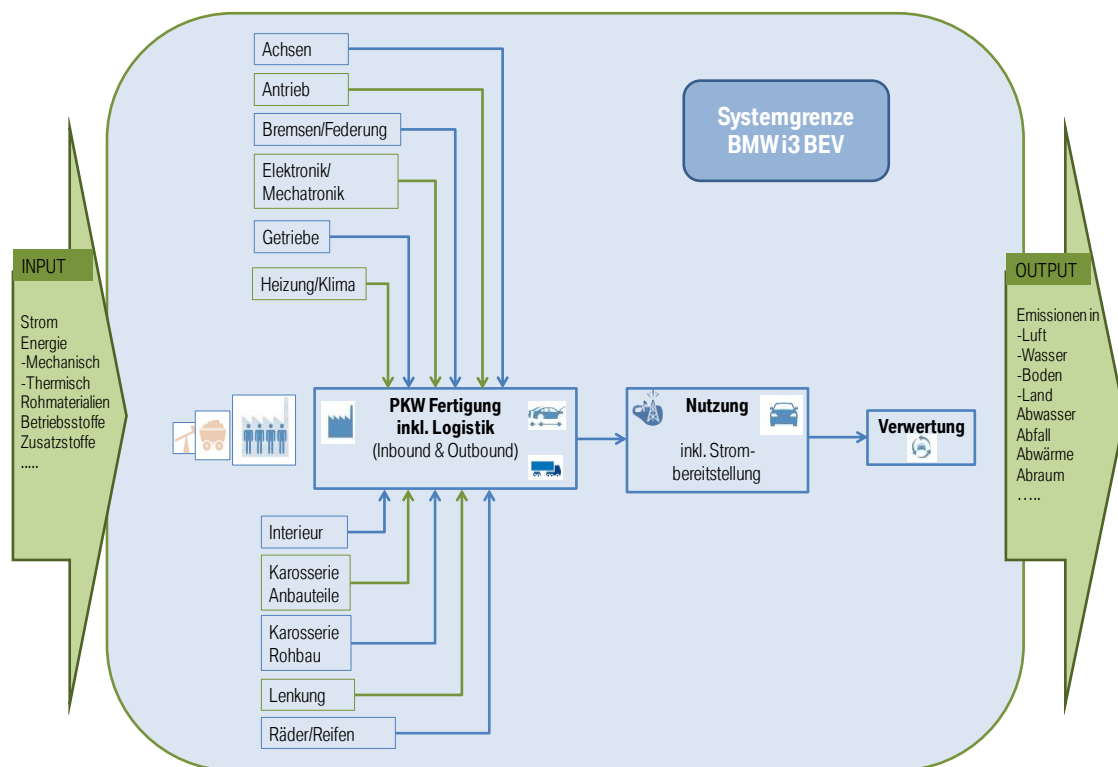
Die Erstellung der Ökobilanz des BMW i3 BEV zum Modelljahr 2014 erfolgt im Rahmen der Produktverantwortung, mit dem Ziel aufzuzeigen, welche Umweltauswirkungen das Fahrzeug und seine einzelnen Komponenten im gesamten Lebenszyklus haben. Ferner dienen die Ergebnisse als Grundlage für die Weiterentwicklung und Optimierung der nächsten BMW i3 Fahrzeuggenerationen, sowie für die Ableitung von weiteren Zielen.

## **Randbedingungen und Annahmen:**

Der Untersuchungsrahmen wurde so definiert, dass die betrachteten Prozesse und Stoffe vollständig rückverknüpft, d. h. im Sinne der ISO 14040 auf der Ebene von Elementarflüssen modelliert wurden.

- Von der Rohstoffgewinnung und Produktion über das Fahren bis zum Recycling (inkl. Transport).
- Umsetzung des Stroms mit regenerativer Energie für energieintensiv produzierte Leichtbauwerkstoffe und in der BMW Produktion.
- Nutzungsphase: angenommene Kilometerleistung 150.000 km, Verbrauch gemäß Neuem Europäischem Fahrzyklus mit Strom-Mix EU-2010 und/oder Ökostrom.
- Datenbank GaBi 4©, ProBas (GEMIS) für aktuelle Strom Mix-Daten.
- Materialdaten aus der Materialbilanz des BMW i3 BEV.
- Die Wirkungsabschätzung basiert auf der CML-Methode (November 2009), die an der niederländischen Universität Leiden entwickelt wurde (Guinée und Lindeijer 2002).
- Kritische Prüfung des Umweltberichtes durch externe Gutachter.
- Überprüfung des Erstellungsprozesses gemäß Prozessbeschreibung und Verifizierung von Eingangsdaten und Umweltinformationen durch den TÜV SÜD (Gültigkeitserklärung im Anhang).

**Die funktionelle Einheit und der Referenzfluss** werden als ein PKW der Baureihe BMW i3 BEV, zum SOP (start of production) in 2014, mit elektrischem Motor in der ECE-Basisausstattung über eine Laufleistung von 150.000 km im neuen europäischen Fahrzyklus festgelegt. Der BMW i3 ist ein für Ballungsgebiete konzeptionierter PKW, mit vier Sitzplätzen und einer rein elektrischen Reichweite von bis zu 160 km. Die Antriebskomponenten umfassen eine HV-Batterie (Hochvolt-Batterie mit Lithium-Ionen) und einen Elektrosynchronmotor mit einer Leistung von 125 kW.



**Abb. 1:** Flowchart Input- / Output-Daten des BMW i3

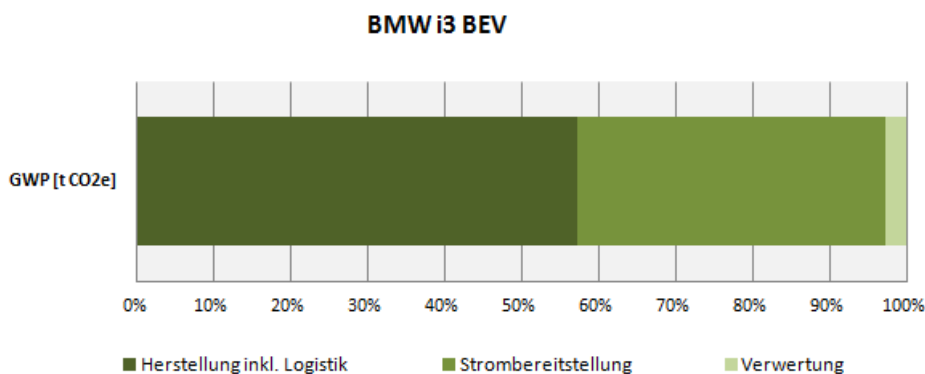
Die Ökobilanz nach ISO 14040/44 bezieht sich auf die Umweltaspekte und potentiellen Umweltwirkungen im Verlauf des Lebensweges eines Produktes von der Rohstoffgewinnung über die gesamte Herstellung, die Nutzungsphase, bis zum Recycling am Ende des Fahrzeuglebens.

**Fakten:**

Die Auswertung der Ökobilanz des BMW i3 BEV weist folgende Umwelteinträge über den gesamten Lebenszyklus auf verschiedene Wirkungskategorien, z.B. Treibhauspotential (Global Warming Potential – GWP), auf (Abb. 2). Die in Umweltbilanzen ermittelten Umweltwirkungen werden dabei in verschiedenen Einheiten gemessen. So ist beispielsweise das Treibhauspotential in Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>e) angegeben.

Bereits in der frühen strategischen Phase des i3 wurden sehr sportliche Ziele für die Nachhaltigkeit definiert, stetig verfolgt und die Ökobilanz wurde ermittelt. Im BMW Produktionsverbund vereinbarte man Energieeinsparziele und eine komplette Stromversorgung aus regenerativen Energien. Am Standort Leipzig wurden hierfür vier Windräder auf dem Produktionsgelände des BMW i3 errichtet.

Die Materialien für den i3 wurden mit dem Ziel der Nachhaltigkeit ausgewählt. So kommt es z.B. zum möglichst hohen Einsatz von Sekundär-Aluminium bzw. von Aluminium, das mit regenerativer Energie hergestellt wird. Die Fertigung der Kohlefaser für CFK erfolgt mit 100% Wasserkraft, wodurch das Treibhauspotential um bis zu 50% gegenüber herkömmlicher Herstellung von CFK-Bauteilen reduziert wird.



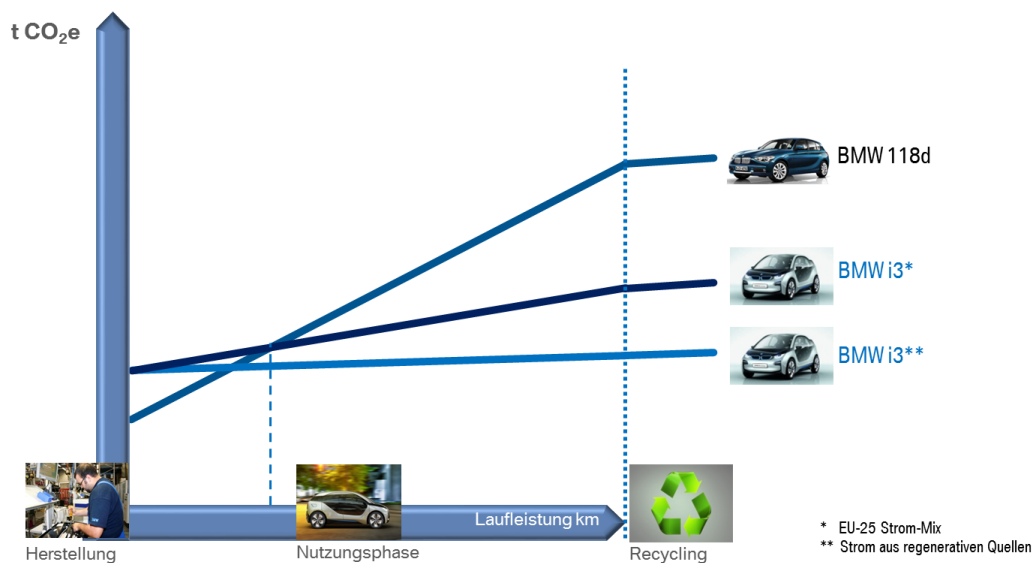
**Abb. 2:** Verteilung Treibhauspotential über Lebenszyklus des BMW i3 BEV

**Sensitivitätsanalyse:**

Es wurden verschiedene Szenarien in der Sensitivitätsanalyse berechnet, welche die Einschätzung der Wirkungen der getroffenen Auswahl an Methoden und Daten auf die Ergebnisse der Studie zeigen.

Beispiele der Szenarien, die in der Sensitivitätsanalyse betrachtet wurden, sind:

- Einfluss der Daten-Robustheit auf die Ergebnisse der Ökobilanz.
- Einfluss verschiedener Verbrauchs- und Strombereitstellungsszenarien in der Nutzungsphase.
- Einordnung des BMW i3 BEV in Bezug auf konventionelle Fahrzeugkonzepte.
- Einfluss der Zellen des Hochvoltspeichers und der Speicher-Lebensdauer.



**Abb. 3:** Einordnung des BMW i3 BEV in Bezug auf ein konventionelles Fahrzeugkonzept (118d)

Durch die Maßnahmen in der Nachhaltigkeit über die gesamte Wertschöpfungskette und das laufende Monitoring gelang es, das Treibhauspotential des BMW i3 BEV gegenüber einem konventionellen Fahrzeug (Green Car des Jahres 2008) von ca. 30% bis über 50% (regenerativ erzeugter Ladestrom) zu senken (Abb. 3).



Management Service

# Gültigkeitserklärung

Die TÜV SÜD Management Service GmbH hat die produktbezogene Umweltbilanz mit Aussagen für den Fahrzeugtyp

**BMW i3 BEV  
Modelljahr 2014**

der

**BMW AG  
Petuelring 130  
80788 München**

überprüft und erklärt sie hiermit für gültig.

#### Prüfkriterien:

- **DIN EN ISO 14040:2006 / DIN EN ISO 14044:2006** für die Aussagen zur Ökobilanzstudie Bericht vom 30.09.2013 (Prinzipien und allgemeine Anforderungen, Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens sowie Sachbilanz, Wirkungsabschätzung, Auswertung, Kritische Prüfung)
- **Anforderungen des TÜV SÜD MS-Prüfverfahrens „Modell- und Datenqualität bei der Durchführung von Sachbilanzierung und Wirkungsabschätzung als Bestandteile einer Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040:2006 / DIN EN ISO 14044:2006“**

#### Prüfumfang:

- Externe kritische Prüfung der Ökobilanzstudie (Einhaltung der Normforderungen der DIN EN ISO 14040/14044)
- Überprüfung des Erstellungsprozesses gemäß Prozessbeschreibung
- Verifizierung von Eingangsdaten und Umweltinformationen

#### Prüfergebnis im Einzelnen:

- Diese Ökobilanzstudie erfüllt die Anforderungen der o.g. Normforderungen. Die angewandte Methodik entspricht dem wissenschaftlichen Stand der Technik.
- Die Erstellung erfolgte gemäß der genannten Prozessbeschreibung. Die verwendeten Eingangsdaten und Umweltinformationen sind korrekt. (TMS-Bericht Nr. 707014506 vom 14.10.2013)

**TÜV SÜD Management Service GmbH**

München, den 15.10.2013

Michael Brunk  
Umweltgutachter

Dipl.-Ing. Ulrich Wegner  
Leiter der Zertifizierungsstelle

#### Unabhängigkeit des Prüfers:

Die Unternehmensgruppe TÜV SÜD hat in der Vergangenheit und gegenwärtig die BMW Group zu produktbezogenen Umweltaspekten nicht beraten. Wirtschaftliche Abhängigkeiten der TÜV SÜD Management Service GmbH oder Verflechtungen mit der BMW Group existieren nicht.

#### Verantwortlichkeiten:

Für den Inhalt der Ökobilanzstudie ist vollständig die BMW AG verantwortlich. Aufgabe der TÜV SÜD Management Service GmbH war es, die Erfüllung der methodischen Anforderungen an die Durchführung einer Ökobilanz sowie die Richtigkeit und Glaubwürdigkeit der darin enthaltenen Informationen zu prüfen und zu bestätigen.

TÜV SÜD Management Service GmbH • Zertifizierungsstelle • Ridlerstraße 65 • 80339 München • Germany

TÜV®