

**.mobitool**

# mobitool-Faktoren v2.0

## Frequently Asked Questions

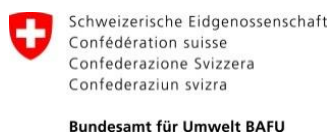
[www.mobitool.ch](http://www.mobitool.ch)

### Autoren

Rolf Frischknecht  
Annika Messmer  
Philippe Stolz

treeze Ltd.  
Kanzleistrasse 4  
8610 Uster  
[info@treeze.ch](mailto:info@treeze.ch)

unterstützt durch



## **Über mobitool**

mobitool möchte Unternehmen und interessierte für die (Umwelt-)Auswirkungen von ihnen verursachte betriebliche Mobilität sensibilisieren und nützliche Werkzeuge für das nachhaltige Mobilitätsmanagement zur Verfügung stellen bzw. über diese informieren. Auf der Webseite finden sich entsprechende von der mobitool Trägerschaft zur freien Verwendung zur Verfügung gestellte oder von Dienstleistern beworbene Tools.

Über den mobicheck beispielsweise erhalten Firmenverantwortliche mittels 5 Klicks eine Grobabschätzung der Umweltauswirkungen ihrer betrieblichen Mobilität. Des Weiteren werden Bilanzierungshilfen für ein effektives Umweltmanagement der betrieblichen Mobilität sowie aktuelle Umweltdaten (die mobitool-Faktoren) von rund 150 verschiedenen Verkehrsmitteln angeboten. Ein interaktiver Verkehrsmittelvergleich erlaubt den direkten Umweltvergleich zwischen zwei individuell anpassbaren Fahrzeugen auf Knopfdruck. Mit mobiplan steht ein Tool für Unternehmen zur Verfügung, welche sie im Aufbau und zur Aufrechterhaltung eines Mobilitätsmanagements leitet und unterstützt.

mobitool wurde mit Unterstützung von EnergieSchweiz, dem Programm des Bundesrats zur Förderung der Energieeffizienz, der SBB, von Swisscom, des Bundesamts für Umwelt und des Netzwerks für nachhaltiges Wirtschaften öbu entwickelt. Durch die Optimierung der unternehmerischen Mobilitätsprozesse wird ein Beitrag zur Reduktion der Verkehrsemissionen in der Schweiz geleistet.

Internetseite: [www.mobitool.ch](http://www.mobitool.ch)

Bern, 23. November 2016 (v2.0)

## **Inhalt & Zweck dieses Dokuments**

In diesem Dokument werden häufig gestellte Fragen zu den mobitool-Faktoren v2.0 beantwortet. Dem mobitool-Nutzer soll so eine einfache Möglichkeit geboten werden, einen Überblick über die wichtigsten Änderungen der Aktualisierung der mobitool-Faktoren v2.0 zu erhalten. Detaillierte Informationen zur Modellierung und zu einzelnen Transportmitteln sind im Hintergrundbericht zu den mobitool-Faktoren v2.0 enthalten.

## Inhaltsverzeichnis

1.	Warum wurden die mobitool-Faktoren v1.0 erneuert? .....	1
2.	Was ist neu an den mobitool-Faktoren v2.0? .....	1
3.	Welche Datengrundlage wurde verwendet? .....	1
4.	Warum wurde als Datenbasis nicht der ecoinvent Datenbestand v3.1 verwendet? .....	2
5.	Warum werden globale Durchschnittswerte nicht zur Anwendung in der Schweiz übernommen? .....	2
6.	Was ist der Unterschied zwischen der Ökobilanzierung gemäss mobitool und gemäss DIN 16258? .....	2
7.	Wie zuverlässig und stabil sind die vorliegenden Ergebnisse der mobitool-Faktoren v2.0? .....	3
8.	Bei welchen Transportprozessen treten grössere Abweichungen auf zwischen den mobitool-Faktoren v1.0 und v2.0 und was sind deren Ursachen? .....	3
9.	Warum kann der Nutzer die Batterielebensdauer und das Fahrzeuggewicht nun auch selber bestimmen? .....	4
10.	Warum ist ein direkter Vergleich von Fernbus mit dem Angebot des öffentlichen Verkehrs problematisch? .....	5
11.	Wer unterhält die Datenbasis und wann erfolgt die nächste grössere Revision? .....	5

## 1. Warum wurden die mobitool-Faktoren v1.0 erneuert?

Seit der Lancierung der mobitool-Plattform bzw. den mobitool-Faktoren v1.0 im Jahr 2010 haben sich sowohl das Angebot an Transportmitteln als auch die verfügbaren Ökobilanzdaten stark verändert. Um den Nutzern auch weiterhin aktuelle, vollständige und verlässliche Umweltkennwerte von Transportprozessen zur Verfügung zu stellen, wurden die mobitool-Faktoren mit den neusten verfügbaren Daten aktualisiert und erweitert.

## 2. Was ist neu an den mobitool-Faktoren v2.0?

Die mobitool-Faktoren v2.0 enthalten Erweiterungen und eine stärkere Differenzierung von Transportmitteln. Zusätzlich wurden neue Funktionen eingebaut und aktuelle Umweltindikatoren verwendet. Im Folgenden sind die Neuerungen im Detail aufgelistet.

Folgende Erweiterungen in Bezug auf Transportmittel wurden vorgenommen:

- Hybrid- und Plug-in-Hybrid-Personenwagen
- Motorräder (250-750 cm<sup>3</sup>, >750 cm<sup>3</sup>) der Emissionsklassen preEURO bis EURO 4
- Fernbus
- Hochseetanker
- Containerschiff
- Helikopter für Gütertransporte
- Baumaschinen und Aushub maschinell / Bagger

Folgende stärkere Differenzierungen der bisherigen Transportmittel wurden gemacht:

- Neue Emissionsklasse EURO 6 für Personenwagen und Lastwagen
- Neue Gewichtsklassen für Lastwagen
- Differenzierung des Durchschnittsgewichts der Personenwagen nach Treibstoffart
- Unterscheidung von Sitzplatzklassen für Passagierflüge
- Helikopter einmotorig und zweimotorig für Personentransporte

Folgende zusätzliche Funktionen zur nutzerspezifischen Anpassung wurden eingefügt:

- Batteriegewicht von elektrischen Fahrzeugen
- Anzahl Batteriewechsel bei den elektrischen Fahrzeugen
- Firmenspezifischer Strommix bei Videokonferenz und Work@home

Folgende aktuelle Umweltindikatoren wurden verwendet:

- Treibhausgasemissionen gemäss Treibhauspotenzialen 2013, unter Berücksichtigung von indirekten Erwärmungseffekten durch Schadstoffemissionen von Flugzeugen in Reiseflughöhe (höhere Troposphäre/tiefere Stratosphäre)
- Gesamtumweltbelastung gemäss der Methode der ökologischen Knappheit 2013
- ReCiPe 2008 anstelle von Ecoindicator'99
- Treibhausgasemissionen und Primärenergiebedarf nach DIN 16258

## 3. Welche Datengrundlage wurde verwendet?

Zur Gewährleistung der Konsistenz mit der Vorgängerversion der mobitool-Faktoren wurde in der Aktualisierung der KBOB-Ökobilanzdatenbestand v2.2:2016 (basierend auf dem ecoinvent Datenbestand v2.2) verwendet.<sup>1</sup> Zusätzlich wurden aktualisierte Sachbilanzen (integral oder partiell) der Herstellung von Personenwagen, elektrischen Personenwagen und Elektro-Scootern sowie die Sachbilanzen für Lastwagentransporte (bis zu einem Gesamtgewicht von 32 t) aus dem ecoinvent Datenbestand v3.1 übernommen und in den KBOB-Ökobilanzdatenbestand v2.2:2016 eingebettet. Die Sachbilanzen der Treibstoffbereitstellung sowie verschiedener Transportprozesse wurden im Rahmen der Aktualisierung der mobitool-Faktoren basierend auf den aktuellsten verfügbaren Daten aufdatiert. Für relevante Transportmittel, für die bisher nicht im ecoinvent Datenbestand v2 und in den mobitool-Faktoren enthalten waren, wurden neue Sachbilanzen erstellt.

---

<sup>1</sup> Der Entscheid, bei den mobitool-Faktoren den KBOB-Ökobilanzdatenbestand v2.2:2016 zu verwenden, führt zu einer unterschiedlichen Datengrundlage bei mobiplan und bei den mobitool-Faktoren. mobiplan wurde im Jahr 2014 als Hilfsmittel des Energie-Schweiz-Programms „Mobilitätsmanagement im Unternehmen“ (MMU) entwickelt. Die MMU-Verantwortlichen entschieden damals, mobiplan auf Basis des damals aktuellsten ecoinvent Datenbestands v3 zu entwickeln. Daher resultiert die unterschiedliche Datengrundlage der zwei Instrumente, was unbefriedigend ist. Es ist deshalb das gemeinsame Ziel aller Beteiligten, in den kommenden Monaten bei beiden Instrumenten zu einer übereinstimmenden Datenbasis zu gelangen.

#### **4. Warum wurde als Datenbasis nicht der ecoinvent Datenbestand v3.1 verwendet?**

Im ecoinvent Datenbestand v3.1 sind Datensätze enthalten, die auf Informationen des ecoinvent Datenbestands v2.2 basieren, aber deutlich anders modelliert sind. Es hat sich gezeigt, dass durch die Verwendung des ecoinvent Datenbestandes v3.1 bedeutende Abweichungen zwischen den Ergebnissen der mobitool-Faktoren v1.0 und den aktualisierten Faktoren der Version 2.0 entstehen.<sup>2</sup> Zur Wahrung von Qualität, Konsistenz und zum Sicherstellen der Kontinuität wurde daher entschieden, für die mobitool-Faktoren v2.0 weiterhin den ecoinvent Datenbestand v2.2 als Basis zu verwenden. Einige Datensätze, welche im ecoinvent Datenbestand v3.1 aktualisiert vorliegen, wurden in den KBOB-Ökobilanzdatenbestand v2.2:2016 übernommen (Bsp. Materialisierung der Personenwagen und Scooter, Betrieb von Lastwagen).

#### **5. Warum werden globale Durchschnittswerte nicht zur Anwendung in der Schweiz übernommen?**

Globale Durchschnittswerte passen nicht auf die Situation der Schweiz und führen zu deutlichen Verzerrungen. Zu beobachten ist dies beispielsweise bei der Herstellung von Personenwagen. Heute werden gemäss OICA Statistik rund 30 % der Personenwagen in China hergestellt. Die Schweiz bezieht aber gemäss Schweizerischer Aussenhandelsstatistik über 80 % der Personenwagen aus Europa. Die Anwendung eines globalen Datensatzes zur Herstellung von Personenwagen wird somit der Situation in der Schweiz (und in Europa) nicht gerecht.

Für die Umweltbelastungen von Personen- und Gütertransporten ist die durchschnittliche Auslastung meist eine zentrale Grösse. Diese kann je nach Land stark variieren. Für die in den mobitool-Faktoren v2.0 enthaltenen Transportmittel wurde die Auslastung jeweils für die durchschnittlichen Verhältnisse in der Schweiz berechnet, sofern Daten verfügbar waren.

Zusätzlich sind die Fahrzeugflotten verschiedener Länder wegen unterschiedlicher gesetzlicher Anforderungen bezüglich der Schadstoffemissionen und Abweichungen des durchschnittlichen Leergewichts von Fahrzeugen nur beschränkt miteinander vergleichbar. Die Flottenmixe von Personenwagen und Lastwagen widerspiegeln die aktuellen Anteile der verschiedenen Grössen- und Emissionsklassen in der Schweiz.

#### **6. Was ist der Unterschied zwischen der Ökobilanzierung gemäss mobitool und gemäss DIN 16258?**

Die Norm DIN/EN 16258 beschreibt die Methode zur Berechnung und Deklaration des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bei Transportdienstleistungen (Güter- und Personenverkehr). Die wesentlichen Unterschiede zur in mobitool verwendeten Ökobilanzierungsmethode sind:

- DIN/EN 16258 beschränkt sich auf die beiden Indikatoren Primärenergiebedarf total und Treibhausgasemissionen, während in den mobitool-Faktoren v2.0 neun verschiedene Indikatoren bedient werden.
- DIN/EN 16258 berücksichtigt die Phasen direkter Betrieb und Energiebereitstellung. Die mobitool-Faktoren v2.0 berücksichtigt zusätzlich, die Phasen Fahrzeugherstellung und –entsorgung, Fahrzeugunterhalt sowie Bau und Rückbau der Fahrweginfrastruktur.
- Für die Aufteilung des Kerosinbedarfs und der Emissionen von Flugzeugen, die Passagiere und Fracht transportieren, verwendet DIN/EN 16258 ein Passagiergewicht von 100 kg (im Vergleich zu 160 kg in den mobitool-Faktoren v2.0).

---

<sup>2</sup> Dies konnte insbesondere bei der Diesel- und Benzinbereitstellung beobachtet werden. Im ecoinvent Datenbestand v3.1 ist ein globaler Rohölmix modelliert, der nicht dem Herkunftsmix der in der Schweiz verkauften Treibstoffe entspricht. Auch die Herstellung von Personenwagen, die im ecoinvent Datenbestand v3.1 aktualisiert wurde, entspricht einem globalen Mix mit einem Anteil europäischer Produktion von weniger als 20 %. Hingegen stammen über 80 % der neu in Verkehr gesetzten Personenwagen in der Schweiz aus Europa.

## 7. Wie zuverlässig und stabil sind die vorliegenden Ergebnisse der mobitool-Faktoren v2.0?

Die Ergebnisse der mobitool-Faktoren v2.0 sind stabil und zuverlässig. Den Ökobilanzen zu Transportprozessen liegen aktuelle statistische Daten zu Flottenzusammensetzungen, zur Auslastung, zum Treibstoffbedarf und zu den Betriebsemissionen zugrunde. Diese entsprechen daher den neusten zurzeit verfügbaren Daten. Die Hintergrunddaten basieren auf dem etablierten und verbreitet genutzten KBOB-Ökobilanzdatenbestand v2.2:2016. Die Ökobilanzdaten zur Fahrzeugherstellung und zur Infrastruktur (Fahrweg) wurden beim Vorhandensein neuer Daten aktualisiert.

## 8. Bei welchen Transportprozessen treten grössere Abweichungen auf zwischen den mobitool-Faktoren v1.0 und v2.0 und was sind deren Ursachen?

Die Aktualisierungen haben für verschiedene Transportmittel grössere Abweichungen gegenüber der bisherigen Version der mobitool-Faktoren v1.0 zur Folge. In Tab. 8.1 sind die Transportmittel, die Veränderung sowie die Ursachen im Detail beschrieben.

Tab. 8.1 Veränderungen der Umweltkennwerte der Transportmittel zwischen den mobitool-Faktoren v1.0 und v2.0 und deren Ursachen

Transportmittel	Veränderung	Ursache
Personenwagen	Höhere Umweltbelastungen bei der Fahrzeugherstellung/-entsorgung	Für die Fahrzeugherstellung wurde die neue Sachbilanz (Zusammensetzung der Materialien) aus dem ecoinvent Datenbestand v3.1 verwendet. Zudem wurde das durchschnittliche Gewicht der in den mobitool-Faktoren v2.0 verwendeten durchschnittlichen Personenwagens aktualisiert. Dies führt zu einer Gewichtszunahme der Fahrzeuge zwischen 5-30 % je nach Antriebstyp.
Bahntransport (in der Schweiz)	Tiefere Umweltbelastungen bei der Energiebereitstellung	Der Bahnstrommix der SBB wurde aktualisiert. Neu werden 96 % des Stroms mit Wasserkraft und 4 % mit Kernkraft produziert (Basisjahr 2014). Bisher war der Kernenergieanteil mit 25.4 % deutlich höher.
	Höhere Gesamtumweltbelastung beim Betrieb	Beim Betrieb wird zusätzlich zu den Abriebemissionen neu auch der Lärm berücksichtigt.
	Tiefere Umweltbelastungen beim Fahrweg	Die Auslastung der Züge ist leicht gestiegen. Daher weisen die aktualisierten Sachbilanzen der Bahntransporte einen tieferen Fahrbahnbedarf pro pkm auf.
Elektrische Fahrzeuge (E-Bike, E-Scooter, E-Personenwagen, Hybrid-Personenwagen)	Höhere Umweltbelastungen (Treibhausgasemissionen, Gesamtumweltbelastung (UBP), Kumulierter Primärenergiebedarf)	Für die elektrischen Fahrzeuge wurde eine neue Sachbilanz für die Batterie verwendet, die auf aktuellen Herstellerdaten basiert. Diese Sachbilanz weist trotz der Berücksichtigung künftiger technologischer Entwicklungen einen deutlich höheren Energiebedarf in der Herstellung auf, als in der bisher verwendeten Bilanz unterstellt ist. In der bisher verwendete Sachbilanz des ecoinvent Datenbestandes v2.2 (Notter et. al 2010) wurde ein zu tiefer Energiebedarf bilanziert. Genauere Informationen zur Sachbilanz der Batterie befinden sich im Bericht „Life cycle inventories of road and non-road transport services“ (Stolz et al. 2016) sowie im Argumentarium „Umweltaspekte von Elektroautos“ (Frischknecht & Messmer 2016)

**Tab. 8.1 Veränderungen der Umweltkennwerte der Transportmittel zwischen den mobitool-Faktoren v1.0 und v2.0 und deren Ursachen (Fortsetzung)**

Transportmittel	Veränderung	Ursache
Flugzeug	Höhere Umweltbelastungen (insbesondere höhere Treibhausgasemissionen und Gesamtumweltbelastung (UBP) beim Betrieb und der Energiebereitstellung)	In den aktualisierten Sachbilanzen der Flugtransportprozesse wurde bei der Aufteilung des Kerosinbedarfs und der Emissionen auf Passagiere und Fracht neu ein Passagiergewicht von 160 kg (bisher 100 kg) verwendet. Neu werden den Personen zusätzlich zum Eigen- und Gepäckgewicht auch die Infrastruktur wie die Sitze angerechnet. Dies erhöht die Umweltbelastungen des Personentransports und senkt sie beim Frachttransport.  Zudem werden neu auch die indirekten Erwärmungseffekte durch Kondensstreifen und Wasserdampf berücksichtigt. Dies führt zu deutlich höheren Treibhausgasemissionen sowie zu einer höheren Gesamtumweltbelastung. Der Beitrag zur Wolkenbildung wird wegen grossen Unsicherheiten nicht berücksichtigt.
Lastwagen	Höhere Gesamtumweltbelastung (UBP)	Beim Umweltindikator Gesamtumweltbelastung werden neu auch die Lärmemissionen der Lastwagen bewertet und die Treibhausgasemissionen höher gewichtet als früher.
ÖV (Tram, Bus, Trolleybus)	Höhere Umweltbelastung beim Betrieb  Fahrweg (Tram, Trolleybus)	Die aktualisierten Sachbilanzen des ÖVs weisen für alle drei Verkehrsmittel tiefere Auslastungen auf.  Das Tramnetz ist neu deutlich länger. Das Tram hat deshalb pro Personenkilometer einen deutlich höheren Infrastrukturbedarf als bisher.  Ausserdem wurde der Kupferbedarf für die Fahrdrähte des Trolleybusses und des Trams neu in die Bilanz aufgenommen.
Helikopter	Höhere Umweltbelastungen beim Betrieb und der Energiebereitstellung	Bei Personenflügen mit dem Helikopter wird neu auch der Start- und Landezyklus (LTO) berücksichtigt. Dieser enthält den Treibstoffbedarf sowie die Emissionen, welche während dem Start und der Landung entstehen.
Seilbahn	Höhere Umweltbelastung des Fahrwegs  Tiefere Umweltbelastung des Betriebs, des Unterhalts und des Fahrzeugs	Beim Seilbahntransport werden neu neben dem Seil auch die weiteren Infrastrukturkomponenten wie Gebäude, Masten, Elektromotor etc. berücksichtigt.  Die Auslastung der Seilbahn ist neu deutlich höher als bisher im Datensatz der mobitool-Faktoren v1.0 angenommen.

## 9. Warum kann der Nutzer die Batterielebensdauer und das Fahrzeuggewicht nun auch selber bestimmen?

Einerseits sind zur Lebensdauer der Batterie noch wenig Informationen in Bezug auf Langzeiterfahrungen verfügbar, da diese erst wenige Jahre eingesetzt werden und die Lebensdauer stark von der Nutzung d. h. von den Ladungszyklen und der Entladung abhängt und andererseits variieren die Batteriegrößen und

Batteriegewichte stark zwischen verschiedenen Modellen von Elektrofahrzeugen. Da jedoch die Batterie einen grossen Anteil an der Umweltbelastung der Transportprozesse aufweist, haben die Nutzer neu die Möglichkeit, ihre spezifischen Daten einzugeben und dadurch genauere Umweltkennwerte ihres Transportprozesses zu erhalten.

#### **10. Warum ist ein direkter Vergleich von Fernbus mit dem Angebot des öffentlichen Verkehrs problematisch?**

Fernbusse verkehren auf stark frequentierten und daher ökonomisch interessanten Linien. Ist die Auslastung gering, verkehren sie nicht. Schweizer Gesellschaften des öffentlichen Verkehrs haben hingegen einen „Service Public“ Auftrag. Sie betreiben deshalb auch weniger stark frequentierte Linien und müssen einen Taktfahrplan einhalten. Damit leisten sie einen Beitrag zur Grundversorgung der Bevölkerung, insbesondere auch zu Randzeiten und in Randregionen mit vergleichsweise geringer Auslastung. Vergleiche sind hier stark abhängig von den zugrunde liegenden Annahmen zur Auslastung.

#### **11. Wer unterhält die Datenbasis und wann erfolgt die nächste grössere Revision?**

Der aktuelle Datenbestand der mobitool-Faktoren v2.0 wurde durch treeze Ltd. erarbeitet und zusammengestellt. Der Unterhalt der Datenbasis wird durch treeze Ltd. sichergestellt. Die nächste Aktualisierung findet voraussichtlich im Jahr 2018 statt.