

Prius. Nachhaltigkeit und Umwelt.





Umweltverträglichkeit und niedriger Kraftstoffverbrauch sind die elementaren Eigenschaften eines Vollhybrid-Fahrzeugs. Unsere Ingenieure haben die Herausforderung angenommen, noch einen Schritt weiterzugehen und die Innovationskraft sowie die Leistungsfähigkeit des Prius zu erhöhen.

Dies haben wir erreicht, indem wir das Zusammenspiel von Elektro- und Benzinmotor aufs Genaueste unter die Lupe genommen haben. Im Ergebnis konnten der Kraftstoffverbrauch und das Leistungsniveau deutlich optimiert werden. Außerdem haben wir einen neuen 1,8-l-Benzinmotor entwickelt, der Verbrauch und Emissionen senkt, gleichzeitig aber Durchzugskraft und Fahrvergnügen steigert. Dann wurde akribisch an Antriebslösungen gearbeitet, die das Fahren noch umweltverträglicher machen. Dazu gehört ein Plus an Aerodynamik und Energie sparenden Komponenten.

Akihiko Otsuka
Chief Engineer New Prius
Toyota Motor Corporation



Der Toyota Prius ist eines der fortschrittlichsten Fahrzeuge, die in Serie gebaut werden. Seit über 10 Jahren führt er als Vollhybrid den Markt für umweltverträgliche Mobilität an. Darüber hinaus setzt die neueste Generation des Prius neue Maßstäbe in Sachen Qualitätsanspruch, Komfort, Technologie und Fahrspaß. Dabei sollte er aber nicht als ein Nischenprodukt gesehen werden, das nur speziellen Anforderungen und Wünschen folgt. Ganz im Gegenteil. Viel Anerkennung konnte der Prius anhand seiner Erfolge bei J.D. Power Kundenzufriedenheitsstudien* in Deutschland, Frankreich und Großbritannien unter Beweis stellen.

Der Toyota Prius ist ein Vollhybrid, der seinen Fahrern die volle Zufriedenheit beschert!

Andrea Formica
Senior Vice President
Toyota Motor Europe

Im Lateinischen bedeutet Prius „vorausgehen“. Dazu passend wurde der Prius zu einem Symbol für umweltverträgliche Mobilität – viele Jahre bevor das Thema Umwelt an gesellschaftlicher Bedeutung gewann.

* www.jdpower.com

360°-Betrachtung. Wie umweltverträglich ist der Prius?

In dieser Broschüre erfahren Sie alles über den gesamten Lebenszyklus des Prius und seine Ökobilanz gemäß der international anerkannten ISO-14040-Norm.

Lebenszyklus-Betrachtung. Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus eines Produktes. Vom ersten Spatenstich bei der Rohstoffgewinnung über die Gebrauchsphase bis hin zur Entsorgung der kleinsten Einzelteile werden ökologische, ökonomische, aber auch soziale und ethische Auswirkungen des Produktes bedacht.

Ökobilanz. Sie ist die methodische Analyse des Produktes und unterstützt die lebenszyklusweite Betrachtung. Zuerst werden Daten gesammelt und dann deren Auswirkungen auf die Umwelt ermittelt. So können Produktionsprozesse und Produkteigenschaften ökologisch optimiert werden.

Mit anderen Worten: Wir wollen zeigen, inwieweit wir die Umweltverträglichkeit des Prius der 3. Generation gegenüber seinem Vorgänger noch weiter verbessern konnten.

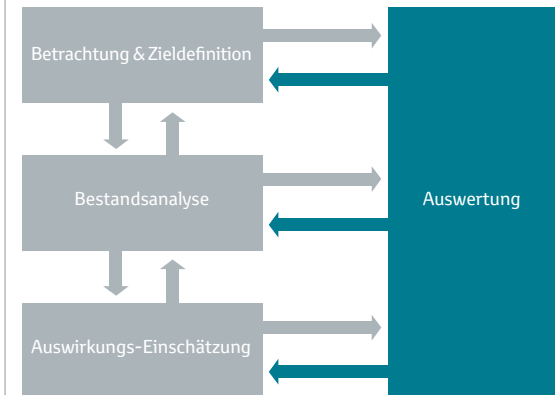
ISO-14040-Methode

Die von der internationalen Organisation standardisierte Ökobilanz ist eine systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges.

Lebenszyklus-Betrachtung



Ökobilanz



1. Konzeption. Welche Rolle spielt die Planung bei der vorbildlichen Umweltverträglichkeit des Prius? Bereits bei der Entwicklung des Designs wurden die Erkenntnisse der Ökobilanz mit einbezogen. Diese bewertet jedes einzelne Bauteil über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs hinweg unter ökologischen Gesichtspunkten, um so die Umweltbelastung zu minimieren. So konnten einige Innovationen realisiert werden, die dazu beitragen, schädigende Umwelteinflüsse zu verringern. Dazu gehören die Leichtbauweise und der Einsatz nachhaltiger Materialien, wie z.B. recycelbarer Kunststoff (TSOP), recyceltes Altmaterial und Bio-Kunststoffe, die aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden.

Nachhaltige Materialien

Bio-Kunststoffe

Um die CO₂-Bilanz des Fahrzeugs über seinen gesamten Lebenszyklus zu verringern, werden vermehrt ökologische Kunststoffe mit verbesserter CO₂-Bilanz verwendet. Diese Kunststoffe werden in unterschiedlichen Mischverfahren hergestellt, um den jeweiligen Anforderungen im Fahrzeuginnenraum – darunter auch Hitze- und Schlagresistenz – zu entsprechen. Dabei entstehen sowohl Verbindungen auf Molekularebene als auch homogene Mischungen aus pflanzlichen und auf Erdöl basierenden Rohstoffen.

Wegweisend

Der von Toyota entwickelte Bio-Kunststoff ist bisher das einzige Material aus pflanzlichen Rohstoffen, das im Spritzgussverfahren verarbeitet werden kann.

20% weniger CO₂-Emissionen

Bio-Kunststoffe weisen über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg eine um 20% verbesserte CO₂-Bilanz auf. Ein Großteil des Kohlendioxids, das bei der Entsorgung entsteht, wurde während des Wachstumsprozesses der Pflanze durch Photosynthese gewonnen.

Die Zukunft

In zukünftigen Fahrzeugen von Toyota sollen immer mehr Bio-Kunststoffe zum Einsatz kommen – eine weitere innovative Entwicklung, die mit dem Prius eingeleitet wurde.

Recycelbarer Kunststoff (TSOP)

Wir bemühen uns, möglichst viele Bestandteile unserer Fahrzeuge wiederzuverwerten. Aus diesem Grund wurde ein spezieller recyclingfähiger Kunststoff entwickelt – der Toyota Super Olefin Polymer. TSOP ist ein thermoplastischer Kunststoff, der sich wesentlich besser recyceln lässt als konventionell verstärkt zusammengesetztes Polypropylen.

Für die Entwicklung von TSOP wurde unsere molekulare Designtechnologie angewandt, die auf einer neuen Kristallisationsmethode basiert.

Recycelte Materialien

Die Preise für Rohstoffe steigen kontinuierlich an. In Zusammenarbeit mit unseren Zulieferern sind wir deshalb bemüht, so viel Altmaterial wie möglich wiederzuverwerten. Im Prius werden insgesamt 5,7 kg recycelter Kunststoff verbaut, unter anderem für die Geräuschdämmung.

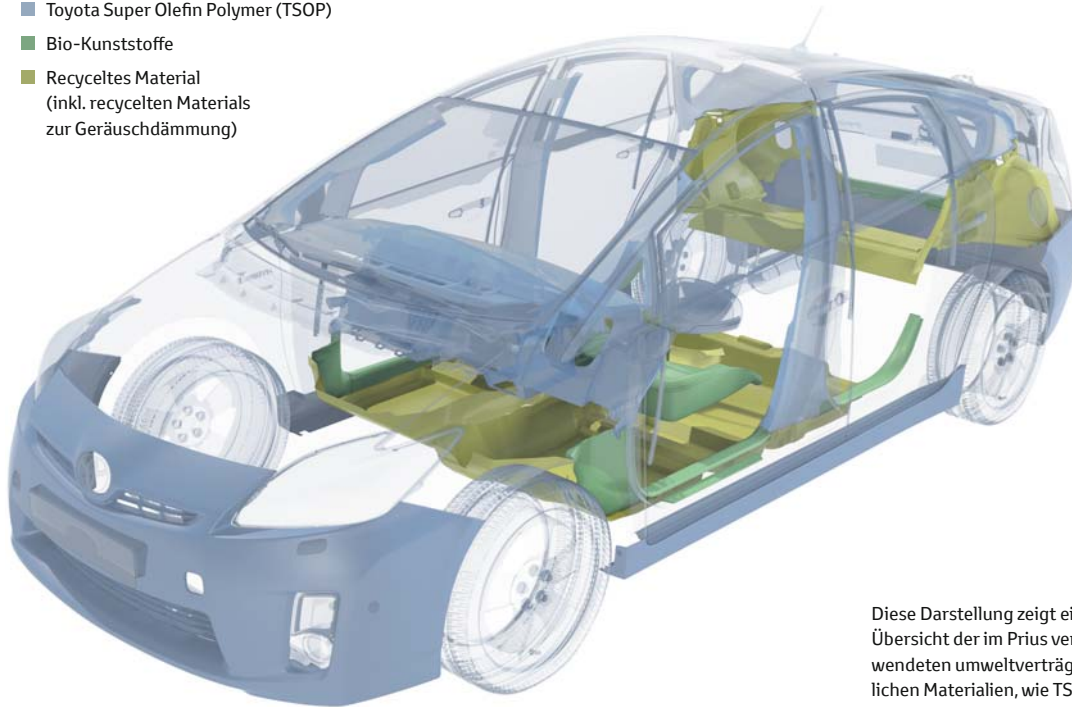
Leicht und kompakt

Obwohl der Prius über viele zusätzliche Sicherheitstechnologien verfügt, konnte sein Gesamtgewicht dank Leichtbauweise niedrig gehalten werden. Insgesamt wurden rund 90% der Hybrid-Synergy-Drive®-Komponenten neu konstruiert – sie sind jetzt deutlich kompakter und wiegen etwa 20% weniger als bisher. Dies trägt zu einer noch besseren Kraftstoffeffizienz bei.

> 95%
wiederverwertbar

Nachhaltige Materialien

- Toyota Super Olefin Polymer (TSOP)
- Bio-Kunststoffe
- Recyceltes Material
(inkl. recycelten Materials zur Geräuschkämpfung)



Diese Darstellung zeigt eine Übersicht der im Prius verwendeten umweltverträglichen Materialien, wie TSOP, Bio-Kunststoffe und recyceltes Altmaterial.

Materialzusammensetzung anteilig am Fahrzeuggewicht.

	Vergleichbare Dieselfahrzeuge	Vergleichbare Benzinfahrzeuge	Toyota Prius
Stahl & Eisen	65%	65%	61%
Leichtmetall	9%	9%	10%
Polymer	16%	17%	18%

Bestandteile aus Aluminium

Unter anderem Motorhaube, Heckklappe, Verstärkung der Frontstoßstange, Zylinderkopf, Motorblock sowie Vorderachse.

2. Fahrzeugproduktion. Wie stellt man sicher, dass die Herstellung des Prius so umweltverträglich und effizient wie möglich abläuft? Im Tsutsumi-Werk, der Produktionsstätte des Prius, ist Nachhaltigkeit oberstes Prinzip. Das Werk hat den Anspruch, soweit möglich, natürliche Ressourcen zu verwenden, um so dazu beizutragen, das ökologische Gleichgewicht zu stabilisieren. Durch eine ständige Optimierung der Arbeitsprozesse konnten zwischen 1990 und 2006 die CO₂-Emissionen halbiert werden. Um das Ökosystem vor Ort zu schützen, haben unsere Mitarbeiter im Mai 2008 zusammen mit den Gemeinden 50.000 für diese Region typische Bäume gepflanzt. Die Fabrik qualifizierte sich bereits vor über 13 Jahren für das Umwelt-Management-System ISO 14001 – ein grüner Qualitätsstandard, auf den wir sehr stolz sind.

Tsutsumi-Werk: Umweltverträgliche Maßnahmen

Sonnenkollektoren auf der Montagehalle

Solarkollektoren auf dem Besucher-Center

Solargespeiste Beleuchtung der Gehwege rund um das Werk

Bäume pflanzen

Solarkollektoren auf dem Bürogebäude

Solarkollektoren auf dem Maschinenpark

Keine Abfallablagerung

Ökoeffizienz des Tsutsumi-Werks

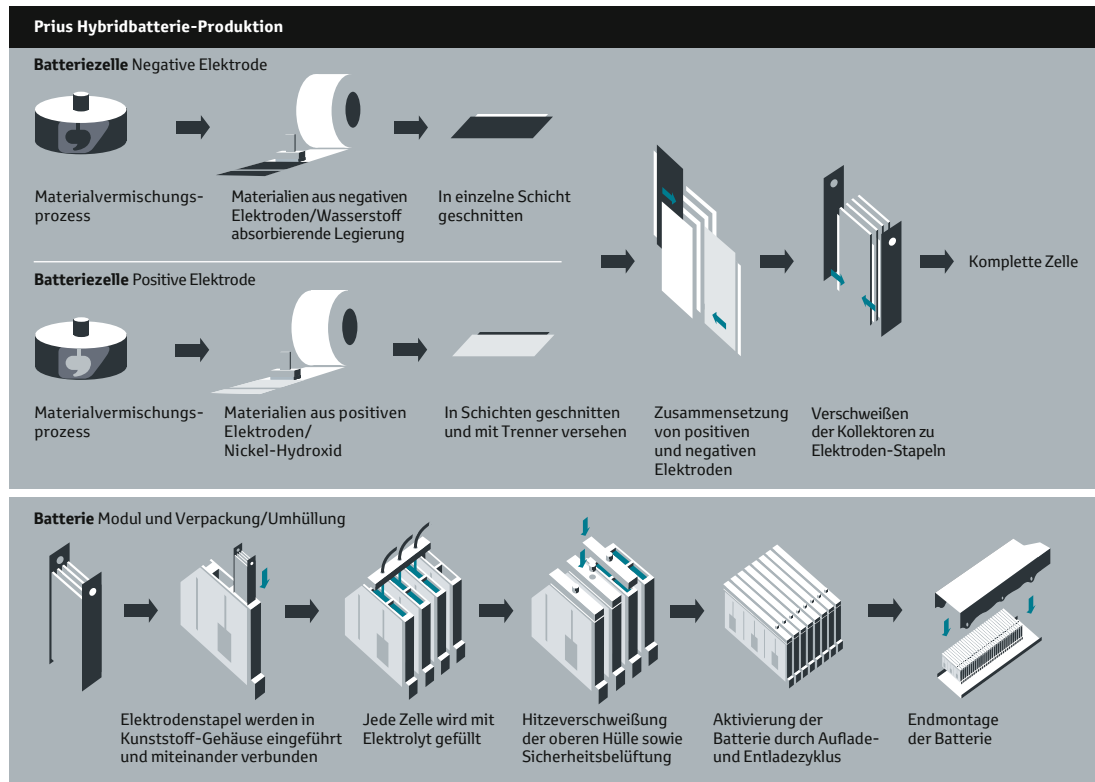
2003–2007

Reduzierung der Abfälle (seit 2004)	21%
Reduzierung flüchtiger organischer Verbindungen	48%
Reduzierung des Wasserverbrauchs	15%
Reduzierung der CO₂-Emissionen	36%

2008

Im Rahmen der Vorbereitungen für den Prius der 3. Generation wurden neuartige Photovoltaik-Anlagen mit einer Nennleistung von 2.000 kW als Testprojekt auf dem Firmengelände installiert. Ziel war es, die Energiegewinnung durch Solarzellen weiter voranzutreiben.

Hybridbatterie-Produktion. Ist die Produktion unserer Hybridbatterien nachhaltig? Die Batterien werden auf höchstem technologischem Niveau in Japan von der Panasonic EV Energy Co (PEVE) produziert. Das Batteriewerk arbeitet nach dem Qualitäts-Management-System ISO/TS16949 und dem Umwelt-Management-System ISO 14001. Und steht somit für maximale Nachhaltigkeit in der Produktion.



Panasonic EV Energy Co (PEVE)

- PEVE ist ein Joint-Venture-Unternehmen, das von der Toyota Motor Corporation (TMC) gegründet wurde
- TMC (60%) und Panasonic Corporation (40%)

Prius Hybridbatterie-Leistungsangaben NiMH

Nickel-Metall-Hybrid
201,6 V
27 kW
28 Module pro Batterie
6 Zellen pro Modul
25 Platinen pro Zelle

Toyota Prius

Materialforschung

Das Battery Research Department der Toyota Motor Corporation sucht gemeinsam mit der Japanischen Nationalbehörde für Materialforschung (Japanese National Institute for Materials Science NiMS) nach neuen Materialien für die nächsten Batteriegenerationen.

3. Fahren. Wie schafft es ein Fahrzeug, bei der Ökobilanz so hervorragend abzuschneiden? Mit der Hybrid-Synergy-Drive®-Technologie. Ultraleichte, kompakte Komponenten und optimierte Aerodynamik sorgen für ein einzigartiges umweltverträgliches sowie dynamisches Fahrerlebnis. Zusätzlich hilft der ECO-Drive-Monitor dem Fahrer, möglichst effizient unterwegs zu sein.

Hybrid-Synergy-Drive®

Das Besondere am Hybrid-Synergy-Drive®-System des Toyota Prius liegt darin, dass Benzin- und Elektromotor sowohl separat als auch zusammen arbeiten können. Bis zu einer Geschwindigkeit von ca. 45 km/h und 1,5 km weit kann rein elektrisch gefahren werden. Abhängig von der gewünschten Beschleunigung schaltet sich der hoch effiziente 1,8-l-Benzinmotor automatisch zu. Sämtliche Vorgänge übernimmt der Prius, ohne dass der Fahrer eingreifen muss. Die Batterie muss nicht extern aufgeladen werden. Beim Bremsen oder während des Schiebetriebes wird die kinetische Energie in elektrische Energie umgewandelt und der Batterie zugeführt.

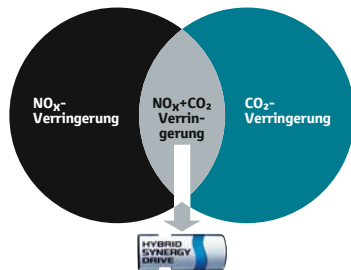
Vollhybrid-Technologie

Hybrid-Synergy-Drive® minimiert den Kraftstoffverbrauch und damit den Ausstoß von Stickoxiden (NO_x) und CO₂-Emissionen. Bis heute gibt es kein Dieselfahrzeug auf dem Markt, das diese Vorzüge bieten kann.

0,0600 g/km NO_x; Grenzwert Euro-5-Abgasrichtlinie Benziner

0,1800 g/km NO_x; Grenzwert Euro-5-Abgasrichtlinie Diesel

0,0058 g/km NO_x; Prius



Fahrmodus-Selektor

Diese Funktion ermöglicht eine optimale Anpassung des Prius an den persönlichen Fahrstil und erleichtert das volle Ausnutzen des Hybrid-Spritsparpotenzials.

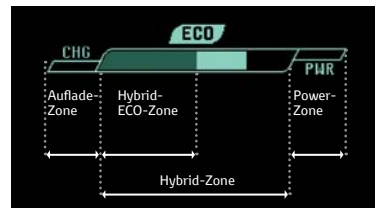
— ECO-Drive-Monitor

Zentral im Multi-Info-Display untergebracht, informiert er über die Energieflüsse des Hybridsystems, den Kraftstoffverbrauch und die Energierückgewinnung.

— Hybrid-System-Indikator

Der Hybrid-System-Indikator zeigt übersichtlich an, in welchem Modus das Hybridsystem gerade arbeitet, und hilft so, möglichst effizient unterwegs zu sein.

Hybrid-System-Indikator



Fahreffizienz

	Prius Vorgänger	Prius 3. Generation
Kraftstoffverbrauch		
kombiniert l/100 km	4,3	3,9
CO₂-Emissionen		
kombiniert g/km	104	89
Norm (Luftqualität)	Euro 4	Euro 5
Luftwiderstandsbeiwert c_w	0,26	0,25

Kraftstoffverbrauch in l/100 km: außerorts 3,8–3,7, innerorts 4,0–3,9, kombiniert 4,0–3,9;
CO₂-Emissionen in g/km: kombiniert 92–89.

Die angegebenen Werte wurden nach dem vorgeschriebenen Messverfahren (RL 80/1268/EWG) ermittelt.

4. Recycling. Wie wird der Recyclingprozess optimiert? Wir bei Toyota sind der Überzeugung, dass es unerlässlich ist, aktiv an Recyclingprozessen zu arbeiten – ausgerichtet an den Maßstäben einer nachhaltig denkenden und recycling-orientierten Gesellschaft. Auf der Basis dieses Denkens hat Toyota die Toyota Recyclingvision entwickelt, die Langzeitziele für das Recycling von Altfahrzeugen und Fahrzeugteilen beinhaltet. Toyota ist auf diesem Gebiet Vorreiter. Genauso wie bei der Entwicklung von Autoteilen, die sich durch eine optimale Recyclingfähigkeit auszeichnen.

Komplettes Fahrzeugrecycling

Die EU-Direktive 2000/53/EC besagt, dass vom 1. Januar 2006 an die Wiederverwendung und Verwertung bei allen Altfahrzeugen mindestens 85% des Fahrzeuggewichts betragen sollte. Ab 2015 wird sich dieser prozentuale Anteil auf 95% erhöhen, wobei 10% der thermischen Rückgewinnung zufließen. Zusammen mit den Zulieferern ist Toyota besonders engagiert, diese strengen Recycling-Richtlinien einzuhalten.

Das Recycling der Hybridbatterie

Hierzu gilt die EU-Direktive 2000/66/EEC, die 2006 eingeführt und 2008 in den EU-Mitgliedsstaaten durchgesetzt wurde. Toyota erfüllt das Recyclingziel von mindestens 50% des durchschnittlichen Batteriegewichts mit der NiMH-Batterie, die im Prius eingesetzt wird. Da sich Toyota in größtmöglichem Maße dem Umweltgedanken verpflichtet fühlt, wurde ein verlässliches und dauerhaftes Recyclingprogramm entwickelt, welches folgende Punkte beinhaltet:

- Schonung von Rohstoffen
- Verminderung des Energieverbrauchs
- Verminderung von Treibhausgasen
- Vermeidung der Verwendung bzw. der Entsorgung von umweltschädlichen Materialien

Die Verwendung von Spezialmetallen wie Nickel (Ni) und Kobalt (Co)

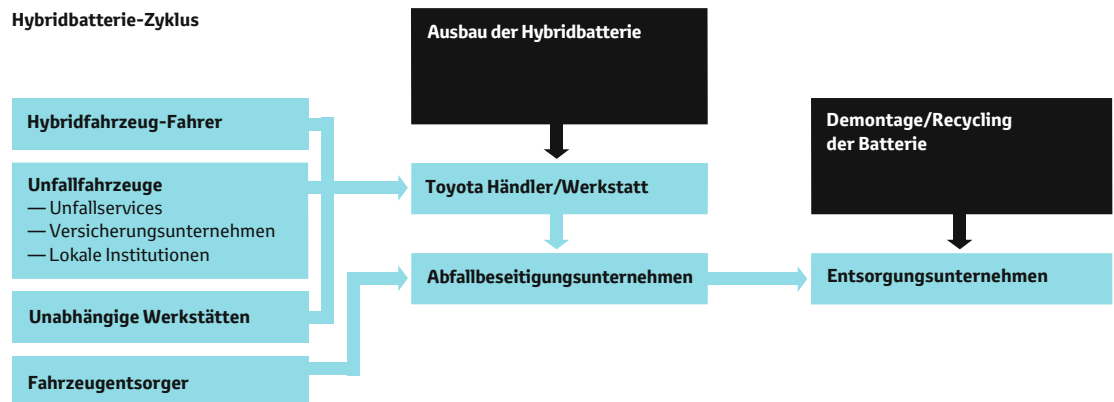
Laut der Aussage des Welt-Nickel-Instituts werden ca. 60–65% der weltweiten Nickelproduktion für die Herstellung von korrosionsbeständigem Stahl verwendet. Ein weiterer großer Anteil entfällt auf die Metalllegierung von Motorenteilen, wie z.B. der Kolben. Ungefähr 2,5% des Nickels wird für die Produktion von Batterien und hier insbesondere zur späteren Nutzung in tragbaren wiederaufladbaren Geräten wie Laptops oder Mobiltelefonen verwendet.

Batterien enthalten Sekundärerze, versetzt mit hochwertigen Metallen. Stahl, Kupfer, Nickel und Kobalt werden recycelt und

in unterschiedlichen Herstellungsprozessen, wie z.B. der Stahlproduktion, wiederverwendet. Hier existieren mittlerweile bewährte und effiziente Wege der Sammlung, der Demontage, der Sortierung und des Recyclings dieser Metalle. Ähnlich jenen Prozessen, die beim Recycling von Katalysatoren stattfinden.

Nach Informationen der EU-Kommission wird bei der Verwendung von recyceltem Nickel 75% weniger Primärenergie als bei der Gewinnung sowie der Verfeinerung von Rohstoffen verbraucht.

Hybridbatterie-Zyklus



Ökobilanz. Wie hat die Ökobilanz die Entwicklung des Prius beeinflusst?

Toyota verzeichnet mit dem Prius einen großen Erfolg bei der Reduktion von CO₂-Emissionen – von der Planung über die Produktion bis hin zum Fahren und dem Recycling. Zudem schafft es der Prius, minimalen Verbrauch mit einem hohen Maß an Leistung und Fahrspaß zu verbinden.

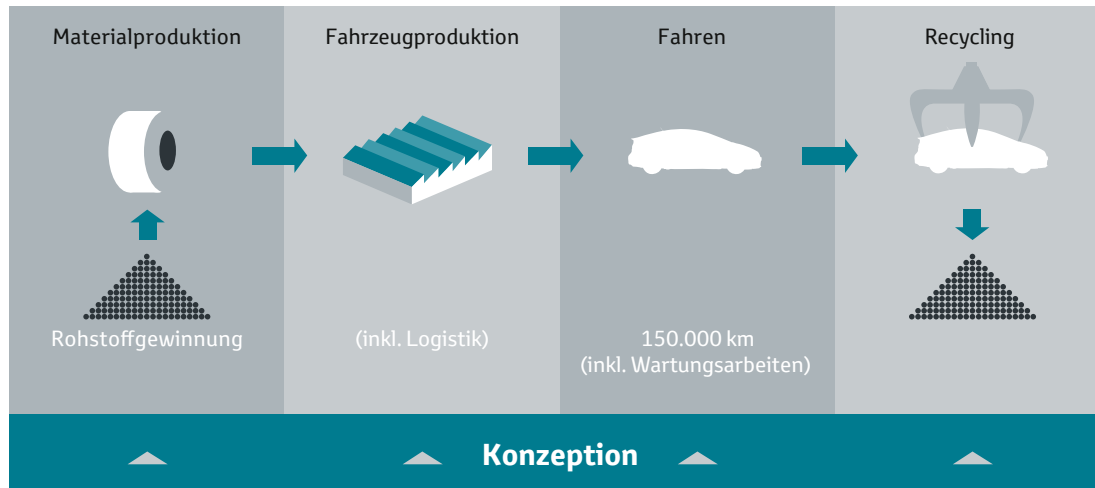
Randbedingungen und Annahmen:

- Von der Produktion über das Fahren bis zum Recycling (inkl. Rohstoffgewinnung und Transport)
- Angenommene Kilometerleistung 150.000 km (Neuer Europäischer Fahrzyklus)
- Als Vollhybrid grenzt sich der Prius von anderen Fahrzeugen ab. Deshalb hier ein Vergleich mit Fahrzeugen, ausgewählt nach:
 - Konventionellen Benzin- (Euro 4) und Dieselfahrzeugen (Euro 5)
 - Fahrzeugen mit ähnlichen Leistungsmerkmalen

Im Vergleich mit konventionellen Benzin- und Dieselfahrzeugen:

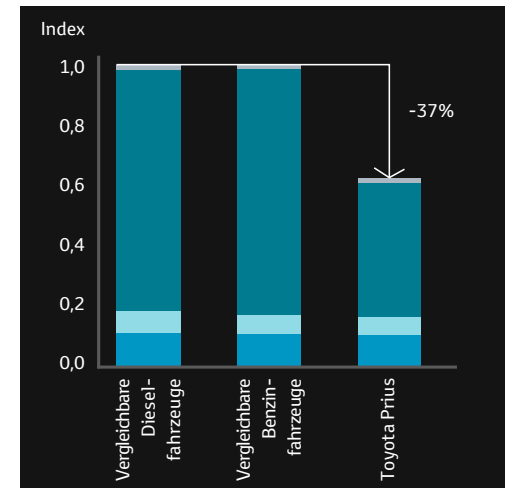
- Emittiert der Prius 37% weniger CO₂
- Entstehen bei der Produktion des Prius keine höheren CO₂-Emissionen
- 75% der gesamten CO₂-Emissionen entstehen unmittelbar während der Nutzung.

Randbedingungen



Die Konzeption des Fahrzeugs spielt hinsichtlich der Ökobilanz in jeder Phase eine entscheidende Rolle.

CO₂-Emissionen pro km

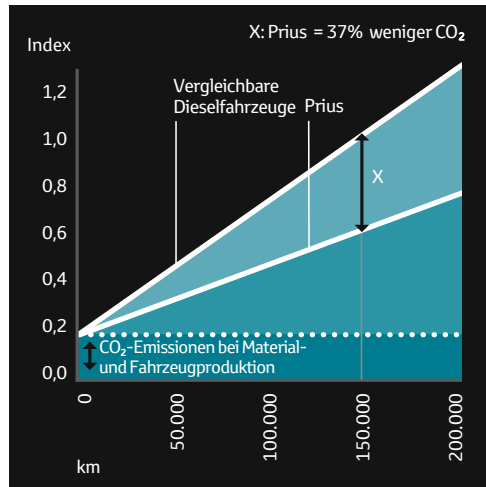


- Recycling
- Fahrzeugproduktion
- Fahren
- Materialproduktion

Sensitivitätsanalyse

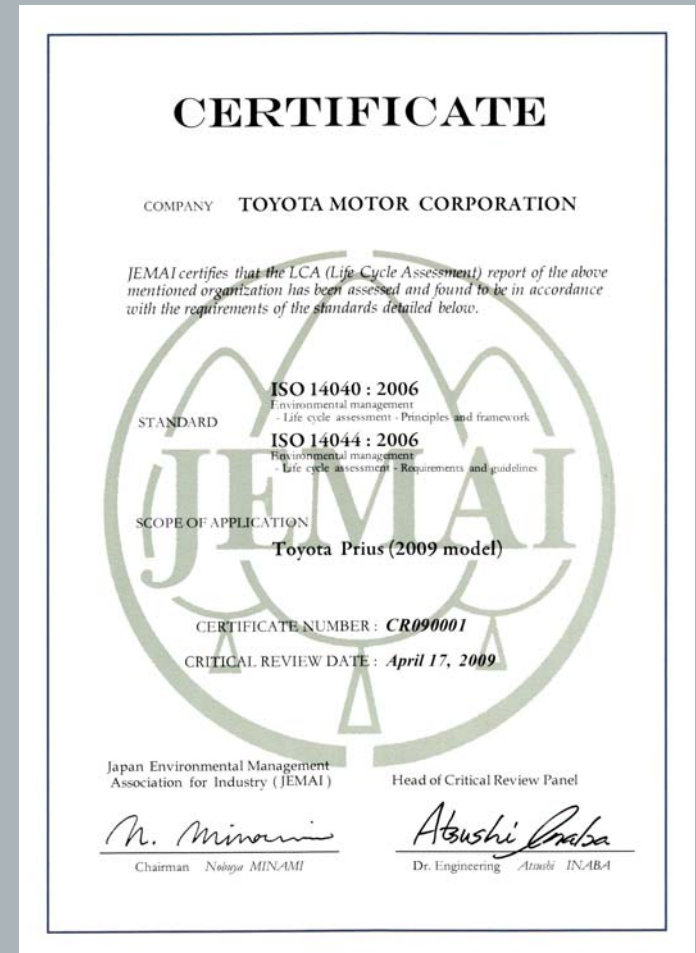
Bei einer angenommenen Fahrleistung von 150.000 km kann das Verhältnis von Kilometerstand und CO₂-Emissionen ermittelt werden. Die Emissionswerte der Material- und Fahrzeugproduktion eines Prius sind ähnlich denen eines konventionellen Dieselfahrzeugs. Der entscheidende Unterschied fängt beim ersten gefahrenen Kilometer an. Bei 150.000 Kilometern Fahrleistung kann der Prius bereits 37% CO₂-Emissionen einsparen. Fährt man den Prius länger, können die Emissionen entsprechend weiter reduziert werden.

Verhältnis zwischen Kilometern und CO₂-Emissionen



Vergleichbares Dieselfahrzeug mit 150.000 km = Index 1,0

Gültigkeitszertifikat. Das Zertifikat bestätigt, dass die Ökobilanz auf gültigen Daten beruht und gemäß den ISO-Normen 14040 und 14044 durchgeführt wurde.



Ein umweltverträgliches Auto, gebaut in umweltbewussten Produktionsstätten von Menschen, die Umweltverantwortung übernehmen.

- Vollhybrid
- Leistet einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von schädlichen Emissionen im gesamten Fahrzeug-Lebenszyklus
- Äußerst geringe Umweltbelastung: Euro 5 – bahnbrechend niedrige Stickoxid- sowie Feinstaubwerte
- CO₂-Emissionen ab 89 g/km*
- Nutzung von CO₂-neutralem, ökologischem Kunststoff
- Nutzung von recycelten Kunststoff-Materialien
- > 95% wiederverwertbar

Ihr Toyota Vertragshändler:

Mehr Infos über Toyota: www.toyota.de oder **01 80/5 35 69 69** (€ 0,14/Min. aus dem Festnetz der Deutschen Telekom, ggf. abweichende Preise aus dem Mobilfunknetz oder bei anderen Festnetz-Anschlüssen).

*Kraftstoffverbrauch in l/100 km: außerorts 3,8–3,7, innerorts 4,0–3,9, kombiniert 4,0–3,9; CO₂-Emissionen in g/km: kombiniert 92–89. Die angegebenen Werte wurden nach dem vorgeschriebenen Messverfahren (RL 80/1268/EWG) ermittelt.



Stand: 07/2009/DE/40.000
Artikel-Nr.: M10057u

**Nichts ist
unmöglich.
Toyota.**