

Automobilreifen

Ökologische und ökonomische Wirkungen von EU-Verordnungen

Horst Wildemann

Diese Studie wurde von



mit dem Ziel beauftragt, ökologische und ökonomische Wirkungen von EU-Verordnungen in Bezug auf Automobilreifen darzustellen.

Horst Wildemann

Automobilreifen

Ökologische und ökonomische Wirkungen von EU-Verordnungen

Copyright by TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG, 2011

1. Auflage 2011

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek erzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie:
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Wildemann, Horst:

Automobilreifen

**Ökologische und ökonomische Wirkungen
von EU-Verordnungen**

1. Auflage

München: TCW Transfer-Centrum, 2011

ISBN: 978-3-941967-26-7

Verlag:

TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG, München

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprache, vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form, auch nicht zum Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

Geleitwort

Die Europäische Union hat neue Verordnungen zu Reifen erarbeitet. Diese werden 2011 in Kraft treten. Sie zielen auf die weitere Reduktion des Benzinverbrauches und des CO₂-Ausstoßes ab.

Um diese Ziele zu erreichen, bedarf es Innovationen. Wir als großer Hersteller von Kautschuk und Additiven sind gefordert, diese Entwicklung aktiv zu betreiben. Unsere Strategie zur Kundenorientierung und zur Umweltverbesserung hat uns bewogen, Prof. Wildemann von der TU München zu beauftragen ein Tool zu entwickeln, das den individuellen Kundennutzen durch die Nutzung von rollwiderstandsarmen Reifen errechnet und eine Abschätzung der CO₂-Reduzierung ermöglicht. Ich bedanke mich bei Prof. Wildemann und seinem Team für die vorbildliche Entwicklung des Tools und die Erstellung dieses Ergebnisberichts.



Dr. Axel C. Heitmann
Vorstandsvorsitzender
der LANXESS AG, Leverkusen

Leverkusen, 14. Februar 2011

Dr. Axel C. Heitmann

Vorwort

Neue Verordnungen der Europäischen Union zur Verringerung der Kraftstoffeffizienz und der Emission von Fahrzeugen wirken auf die Leistungsmerkmale von Reifen. Kautschukproduzenten, Reifenhersteller und Reifenhändler, aber auch Fahrzeughersteller sind damit aufgefordert Lösungen für die geänderten Anforderungen an Fahrzeugreifen zu entwickeln. Der Verbraucher kann mit der Einführung dieser Verordnungen der Europäischen Gemeinschaft nunmehr selbst entscheiden, welchen Beitrag er zur Verringerung der Energieintensität und der Emission beitragen wird.

Der Bericht beschreibt die Auswirkungen der Verordnungen für Reifen unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten. Dabei werden die Anforderungen an Unternehmen der Lieferkette von Reifen erläutert und mögliche Innovationen bei der Reifenherstellung aufgezeigt. Ein Ansatz für eine umfassende und durchgängige Verbraucherinformation, ausgehend von Unternehmen der Lieferkette, wird anhand eines Tools beschrieben. Für eine individuelle Ermittlung der Einsparungen beim Verbraucher wird ein webbasiertes Kalkulationswerkzeug vorgestellt.

München, 14. Februar 2011

Horst Wildemann



Horst Wildemann
Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult.
Technische Universität München

Der Autor



Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult.
Horst Wildemann
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre -
Unternehmensführung, Logistik u. Produktion
Technische Universität München

Redaktionelle Mitarbeit



Dr. Simon Mehler
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG,
München



Dr. Andreas Schroeder
MBA, Dipl.-Wirtsch.-Inf. (FH)
TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG,
München



Sven Stegmann
MBA, Dipl.-Ing. (FH)
TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG,
München

| | |
|---|-----------|
| Vorwort | 5 |
| Der Autor | 6 |
| 0 Zusammenfassung der Ergebnisse | 9 |
| 1 Einleitung | 11 |
| 2 Gesetzlicher Bezugsrahmen | 12 |
| 2.1 Hintergrund der Reduzierung von CO ₂ -Emission | 12 |
| 2.2 Verordnung 661/2009/EG – Typprüfung von Reifen..... | 15 |
| 2.3 Verordnung 1222/2009/EG – Kennzeichnung von Reifen..... | 18 |
| 3 Kautschuke und Additive als Enabler für Innovationen | 21 |
| 3.1 Aktuelle wirtschaftliche Entwicklung der Kautschukindustrie | 22 |
| 3.2 Aufwand für Forschung und Entwicklung in der Kautschukindustrie | 23 |
| 3.3 Rohstoffpreisentwicklung in der Kautschukindustrie | 25 |
| 3.4 Verlagerungsbestrebungen in der Kautschukindustrie | 25 |
| 3.5 Neue Anforderungen an die Kautschukindustrie..... | 26 |
| 3.6 Innovationsfähigkeit der Kautschukindustrie | 27 |
| 3.7 Wachstumspotentiale der Kautschukindustrie..... | 30 |
| 4 Ökologische Wirkzusammenhänge | 34 |
| 4.1 Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch..... | 36 |
| 4.2 Wirkung des Reifenabrieb | 41 |
| 4.3 Auswirkungen auf die Emission von CO ₂ | 43 |
| 4.4 Wirkung von Geräuschemissionen | 47 |
| 4.5 Umweltbelastung durch Entsorgung und Recycling | 48 |
| 4.6 Ökobilanz von Reifen | 52 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5 | Ökonomische Wirkzusammenhänge..... | 54 |
| 5.1 | Absatzmärkte für rollwiderstandsoptimierte Reifen | 54 |
| 5.2 | Wettbewerbswirkungen infolge der EU-Verordnungen | 56 |
| 5.3 | Opportunitätskosten für Industrie und Verbraucher | 58 |
| 6 | Beeinflussung der kaufentscheidender Faktoren..... | 59 |
| 6.1 | Sicherheit vor dem Hintergrund von Leichtlaufreifen | 59 |
| 6.2 | Trend der Nachhaltigkeit bei Reifen | 60 |
| 6.3 | Kostenvorteile durch den Einsatz von Ökoreifen | 61 |
| 6.4 | Mehrpreisfähigkeit von umweltfreundlichen Reifen | 62 |
| 7 | Tool zur Ermittlung individueller Einsparungen bei Reifen..... | 63 |
| 7.1 | Motive zur Entwicklung eines Reifentools | 63 |
| 7.2 | Einsatz und Berechnung von Einspareffekten | 63 |
| 7.3 | Abgrenzung zu anderen Tools | 68 |
| 7.4 | Veröffentlichung und Kommunikation | 69 |
| | Literaturverzeichnis | 70 |
| | Anhang..... | 74 |

1 Einleitung

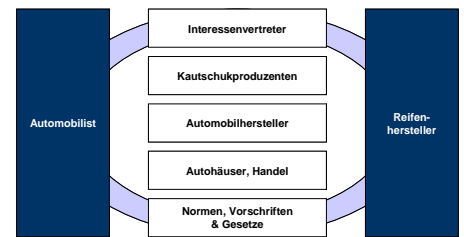
Die europäische Kautschuk- und Reifenindustrie steht angesichts der neu eingeführten EU-Verordnungen zur Typprüfung von Reifen und zur Kennzeichnung von Reifen vor der Herausforderung, dem Verbraucher emissionsoptimierte Reifen bei nahezu gleichbleibenden Reifeneigenschaften anzubieten.

Reifen unterliegen einer Reihe von technischen und physikalischen Parametern, die in gegenseitiger Wechselbeziehung zueinander stehen und deren Grenz- und Kennwerte mit den neuen Verordnungen weiter detailliert wurden. Die Optimierung eines einzigen Parameters, wie etwa dem Rollwiderstand, kann sich nachteilig auf andere Parameter wie die Nasshaftung auswirken, während die Optimierung des Parameters Nasshaftung sich wiederum nachteilig auf das Rollgeräusch von Reifen auswirken kann. Für die Kautschuk- und Reifenindustrie besteht daher die Herausforderung in der Optimierung von gleichzeitig mehreren Parametern über den bereits erreichten Standard hinaus.

Unter ökonomischen Gesichtspunkten verändern die neuen EU-Verordnungen die Wettbewerbssituation für Unternehmen der Branche. Gleichzeitig ergeben sich neue Absatzmärkte für rollwiderstandsoptimierte Reifen. Für den umweltbewussten und gleichzeitig kostenorientierten Verbraucher besteht nunmehr die Möglichkeit selbst zu entscheiden, welcher Reifen dem Anspruch an mehr Nachhaltigkeit beim Fahren gerecht wird.

Um diese Entscheidungsfindung zu unterstützen, kann anhand der Fahreigenschaften, der gewünschten Reifeneigenschaften und weiterführender Parameter für jeden Verbraucher ein Profil erstellt werden. Die Bestimmung der individuellen Kosten- und CO₂-Ersparnisse mit emissionsoptimierten Reifen lassen sich mit Hilfe eines Tools darstellen und auswerten. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse dienen dem Verbraucher in der Entscheidungsfindung beim Kauf von rollwiderstandsoptimierten Reifen.

Die Anforderungen an Reifen werden durch unterschiedlichste Interessengruppen determiniert.



Der Straßenverkehr gehört zu den größten CO₂-Emittenten.

- Der **Transport auf der Straße** ist für **18%** der von Menschen gemachten CO₂-Emissionen **auf der Erde** verantwortlich.
- Davon ist der **Reifen** aufgrund seines Rollwiderstands mit über 24% der Emissionen beteiligt, dies sind **4,3%** der gesamten CO₂-Emissionen.
- Davon entsteht ca. **1/5** durch **PKW**, **1/3** durch **LKW**.

2 Gesetzlicher Bezugsrahmen

2.1 Hintergrund der Reduzierung von CO₂-Emission

Der Umstand, dass 18% der CO₂-Emission auf den Straßenverkehr zurückzuführen sind, bot der Europäischen Union Anlass neue Verordnungen zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs und zur Reduzierung der Emission von Fahrzeugen in Europa zu erlassen. Bereits Ende 2006 wurde im Aktionsplan für Energieeffizienz aufgezeigt, dass durch eine Reihe gezielter Maßnahmen der Gesamtenergieverbrauch bei Fahrzeugen bis 2020 um 20% gesenkt werden kann. Besonderes Augenmerk galt aufgrund des Rollwiderstands der Bereifung von Fahrzeugen. Studien belegen, dass 20% bis 30% des Kraftstoffverbrauchs und über 24% der CO₂-Emission, dies entspricht 4,3% der gesamten CO₂-Emission in Deutschland, auf die Reifen entfallen.

Die durchschnittliche Emission eines neuzugelassenen Pkw in Europa beträgt heute mehr als 160 g/km an CO₂. Die Europäische Union verfolgt im Rahmen des Aktionsplans für Energieeffizienz das Ziel, mittelfristig den CO₂-Ausstoß von Pkw auf 120 g/km zu reduzieren. Davon sollen mindestens 10 g/km durch Maßnahmen realisiert werden, die nicht auf die Verbrennung von Kraftstoff zurückzuführen sind, sondern zum Beispiel durch den Einsatz rollwiderstandsoptimierter Reifen realisiert werden.

Der Rollwiderstand von Reifen ist jener Widerstand, der beim Abrollen des Reifens durch Reifendeformation und Reibungsverluste entsteht. Dabei wird der Widerstand maßgeblich vom Reifenfülldruck und von der Mischung eines Reifens bestimmt. Die Deformation und der Reibungsverlust eines Reifens mit geringem Reifenfülldruck sind im Vergleich zu einem Reifen mit normalem Druck deutlich höher. In der Folge steigen auch der Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emission. Der Rollwiderstand von Reifen ist eine wesentliche Ursache für den Kraftstoffverbrauch und der daraus resultierenden CO₂-Emission eines Fahrzeuges.

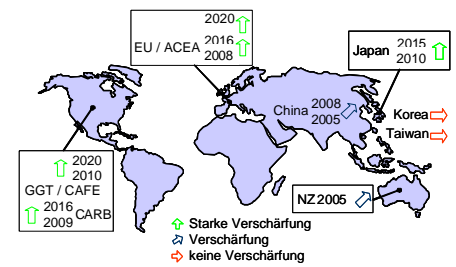
Erste Automobilhersteller nutzen bereits das Verbrauchs- und Emissionssenkungspotential von rollwiderstandsoptimierten Reifen bei der Erstausrüstung von Fahrzeugen. Im Durchschnitt lassen sich bei einem Pkw durch den Einsatz dieser Reifen 3% weniger Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emission realisieren. In Kombination mit einem Reifenfülldrucküberwachungssystem ist sogar ein um 4% bis 6% geringerer Kraftstoffverbrauch möglich.

Die Anforderungen an Reifen werden durch unterschiedlichste Interessengruppen determiniert. Neben den Interessen des Automobilisten und denen des Reifenherstellers, nehmen auch Wettbewerber der jeweiligen Branche, Rohstofflieferanten, Handel und andere Interessenvertreter Einfluss auf die Gestaltung von Reifen. Dabei bilden Gesetze und Verordnungen auf nationaler und internationaler Ebene den Rahmen, in dessen Schranken Reifen entwickelt, produziert und vertrieben werden dürfen.

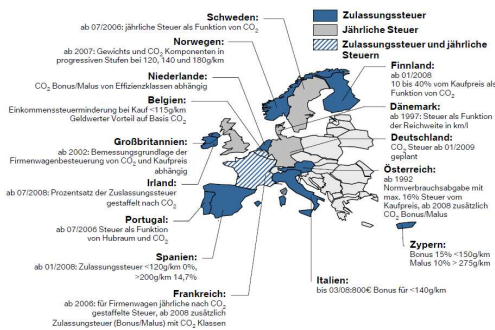
Angesichts der Potentiale bei Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emission erließ das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union mehrere Verordnungen, die die Anforderungen an zukünftige Reifen verändern. Anders als bisher soll der Verbraucher durch die gezielte Bereitstellung genormter Informationen zur Kraftstoffeffizienz, Nasshaftung und Rollgeräusch Kaufentscheidungen sachkundig treffen können. Dabei erwartet sich die Europäische Union mit Hilfe der Marktkräfte eine dynamische Verbesserung aller Reifenparameter über die heute geltenden festgesetzten Mindestanforderungen hinaus.

Die globalen Bemühungen der wichtigsten Nationen zur Verringerung der CO₂-Emission wurden mit der Unterzeichnung des Kyoto-Protokolls im Jahr 2005 erstmals einheitlich festgeschrieben. Darin verpflichten sich die Teilnehmernationen, den Ausstoß von CO₂ auf nationaler Ebene weiter zu reduzieren. Einige Nationen nahmen dies zum Anlass, Vorgaben über den Anspruch des Protokolls hinaus festzulegen. Insbesondere in Europa, Nordamerika und

Die CO₂ Reglementierungen nehmen weltweit zu, wobei die Vorgaben sehr heterogen sind.



Die Besteuerungen in der Europäischen Union von CO₂ nehmen zu und weisen länderspezifische Besonderheiten auf.



Japan wurden in den letzten Jahren zunehmend strengere Regelungen erarbeitet, deren Einführung in den Jahren bis 2020 erwartet wird.

In Europa wird eine vollständige Umsetzung der Regelungen zur CO₂-Reduzierung für die Jahre 2015 und 2016 erwartet. In den USA soll die vollständige Umsetzung von Regelungen bis spätestens 2016 abgeschlossen sein. Dabei wird eine Senkung der CO₂-Emission von 10% pro Jahr angestrebt. Japan will bis 2015 Kraftstoffverbrauchsziele erarbeiten. Eine Senkung des CO₂-Ausstoßes in China wird erst diskutiert. Hingegen wird die Vereinbarung von CO₂-Zielen in Brasilien in einem Abstand von circa 5 Jahren nach der Einführung in den Triademärkten Europa, USA und Japan erwartet. Korea und Taiwan streben derzeit keine weitere Verschärfung der CO₂-Regelungen an. Insbesondere große Wirtschaftsregionen dürften ein Interesse an einer schnellen Umsetzung von CO₂-Zielen haben.

Mit Blick auf die Besteuerung des CO₂-Ausstoßes von Pkw wird deutlich, welche länderspezifischen Besonderheiten in Europa bestehen. Während in Deutschland seit 2009 eine CO₂-Steuer im Rahmen der Kfz-Steuer erhoben wird, verfügt zum Beispiel Dänemark seit 1997 über eine Steuer als Funktion der Reichweite in Kilometer pro Liter. Demgegenüber erhebt beispielsweise Finnland die Steuer beim Erwerb eines Fahrzeugs.

Mit der Vorgabe des Europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union mindestens 10 g/km an CO₂ durch technische Maßnahmen zu realisieren, gelangen Reifen in den Blickpunkt der Debatten zur CO₂-Emission. Damit bewegen sich Reifen in einem Spannungsfeld zwischen hohen technischen Anforderungen und immer schärfer werdenden gesetzlichen Auflagen. Die neuen gesetzlichen Anforderungen an rollwiderstandsoptimierte Reifen werden in den EU-Verordnungen 661/2009/EG und 1222/2009/EG geregelt. Beide Verordnungen vervollständigen die Bestrebungen der Europäischen Union die allgemeine Sicherheit im Straßenverkehr