



## Gebraucht- und Altreifen

Stand 2/2017

### Zentrale Aussage

Gebrauchtreifen können als Produkt wieder- und vielfältig weiterverwendet werden. In Deutschland erfasste Altreifen (Abfall zur Verwertung) werden zu 100 % verwertet – werkstofflich oder energetisch. Sie sind ein wichtiger Wertstoff in der Kreislaufwirtschaft. Ein Drittel hiervon wird zur weiteren Verwendung, zur Runderneuerung sowie zur werkstofflichen und energetischen Verwertung auch exportiert. Voraussetzung für ein umweltgerechtes Recycling der Altreifen ist, dass letztlich alle Reifen erfasst werden, nicht erfasste könnten unerwünschte Wege gehen.

Für die Entsorgung von Pkw-Altreifen wird in der Regel von Privat ein Betrag von wenigen Euro pro Stück erhoben. Trotz des im Vergleich zum Neureifenpreis geringen Entgelts findet man sie immer wieder illegal in Wald und Flur "entsorgt".

### Andere Begriffe / Synonyme

Hier geht es um Fahrzeugreifen, Pkw-, Lkw- und Bus-Reifen, Motorradreifen, Reifen landwirtschaftlicher Fahrzeuge und von Baumaschinen, Anhängerreifen etc.

Hier geht es generell nicht um Reifen von Kleinkraft- und Fahrrädern oder Vollgummireifen.

Gebrauchtreifen: Profilreifen zur "Wiederverwendung" (Produkt), schadensfreie Reifen zur Runderneuerung bei intakter Karkasse in "Vorbereitung zur Wiederverwendung" (zunächst Abfall); circa 30 Gewichtsprozent der Gebraucht- und Altreifen (LUBW 2002)

Altreifen (Abfall): Alt-Pneu, Schrottreifen, ELT (End-of-Life-Tyres); circa 70 Gewichtsprozent der Gebraucht- und Altreifen (LUBW 2002)

### Herkunft

Erfasste (Sammelaufkommen) **Gebraucht- und Altreifen** (in Werkstätten ersetzt durch neue Reifen, abmontiert von stillgelegten Alt- und Unfallfahrzeugen oder über Wertstoffhöfe entsorgt) abzüglich der wieder- oder weiterverwendeten, der runderneuert und der exportierten Reifen.

"Weiterverwendete" Reifen (siehe "Vermeidung") sind nicht immer Teil des Sammelaufkommens.

Die Michelin Gruppe setzt sich nach eigenen Angaben<sup>1</sup> dafür ein, dass die Reifenhersteller und -importeure für die Sammlung, Wiederverwendung und Entsorgung gebrauchter Reifen in dem Umfang der im Vorjahr verkauften Reifen verantwortlich gemacht werden (Produktverantwortung).

### Eigenschaften

Gebrauchtreifen sind in Deutschland und allen anderen EU-Staaten<sup>2</sup> nicht mehr für den Einsatz im Straßenverkehr zugelassen, wenn die Mindestprofiltiefe z. B. bei Pkws im mittleren Bereich der Lauffläche von 1,6 mm (§ 36 Abs. 2 Satz 4 StVZO<sup>3</sup>) unterschritten (siehe auch ergänzende Ausführungen unter Wiederverwendung), der Reifen beschädigt oder versprödet ist (älter als 10 Jahre, siehe DOT-Nummer<sup>4</sup>). Nach Angaben von Michelin<sup>1</sup> legt ein Pkw-Reifen in Europa heutzutage durchschnittlich 40.000 km zurück (im Vergleich zu 1950: 15.000 km).

<sup>1</sup> Quelle: [www.michelin.com/eng/content/download/11205/121232/version/4/file/Horizonte-november-2013.pdf](http://www.michelin.com/eng/content/download/11205/121232/version/4/file/Horizonte-november-2013.pdf) Seiten 4/5

<sup>2</sup> siehe [EU-Richtlinie über Reifen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern](#)

<sup>3</sup> siehe [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/stvzo\\_2012/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/stvzo_2012/gesamt.pdf)

<sup>4</sup> Herstellerangabe zum Fertigungsdatum eines Autoreifens: [www.reifen.de/static/de/tipps-tricks/reifentipps/dot-nummer](http://www.reifen.de/static/de/tipps-tricks/reifentipps/dot-nummer)

Gebrauchtreifen, die in den EU-Ländern nicht mehr verwendet werden (dürfen), werden außerhalb der EU – solange die Karkasse unbeschädigt ist – noch länger eingesetzt (siehe hierzu die "Rechtliche Kurzinformation"), ohne oder nach Aufarbeitung (Runderneuerung, bei Lkws auch Nachprofilierung).

Die Karkasse aus Stahldrahtgeflecht und Nylongewebe bildet das tragende Gerüst eines Reifens, der aus einer Vielzahl von Stoffen und Kautschuk (44 % hiervon sind Natur-, der Rest Synthetik-Kautschuk) als Rohling hergestellt und unter Druck und Temperatur in fester Form vulkanisiert wird. Die Laufflächenmischungen beeinflussen die jahreszeitlich unterschiedlichen Fahr- und Brems-eigenschaften, den Rollwiderstand und Abrieb sowie das Abrollgeräusch.

Ein Pkw-Reifen hat laut BUWAL<sup>5</sup> 2001 (zugänglich über BiCon 2003) folgende stoffliche Zusammensetzung (Durchschnittswerte in Gewichtsprozent):

Kohlenwasserstoffpolymere (Natur- und Synthetik-Kautschuk) 47,0 %, Ruß (ein Teil als Silizium-oxid) 21,5 %, Stahldrähte 16,5 %, Gewebe 5,5 %, Öle und weitere Zuschlagstoffe 9,5 %. Laut UBA-Text 10/99 (über BiCon 2003) ist der Reifen den Schwefel- und die Schwermetall-Gehalte betreffend folgendermaßen zusammengesetzt: Schwefel 1,5 %, Zink 1,5 %, Kupfer 450 ppm<sup>6</sup>, Blei 410 ppm, Cobalt 250 ppm, Chrom 97 ppm, Nickel 77 ppm, Arsen 20 ppm, Cadmium 8 ppm, Quecksilber 0,17 ppm.

Seit 01.01.2010 dürfen in der EU nach der REACH-Verordnung keine Reifen oder Reifenteile (z. B. Profile für die Runderneuerung) mehr in Verkehr gebracht oder verwendet werden, die Weichmacheröle mit mehr als 1 mg/kg Benzo(a)pyren oder zusammengenommen mehr als 10 mg/kg<sup>7</sup> aller polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten. Das gilt auch für Importe.

Der biogene Kohlenstoffanteil (nachwachsender Rohstoffe: hier Naturkautschuk) beträgt bei Pkw-Reifen 23 % (bei Lkw-Reifen liegt er deutlich höher), der Heizwert rund 29 MJ/kg<sup>8</sup>. Die energetische Verwertung von Altreifen wirkt sich wegen des biogenen Kohlenstoffanteils positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz aus, auch im Vergleich zur Verbrennung fossilen Heizöls (jeweils VDZ 2007). Im Vergleich zur Verbrennung von Steinkohle sind die Schadstoffemissionen geringer, das Treibhausgas-potenzial um circa 1,9 % niedriger (Continental 1999). Zur Evaluierung wird unter "Verwertung" noch auf das Ergebnis eines Vergleichs der stofflichen zur energetischen Verwertung von Altreifen verwiesen (siehe auch Reschner 2012 unter "Rechtliche Kurzinformation").

## Statistische Daten

Die erfassten Altreifen stellten 2014 ca. 0,14 % der Gesamtabfallmenge oder 0,5 % der Siedlungs-, Gewerbe- und Produktionsabfälle (Abfallbilanz des Statistischen Bundesamts<sup>9</sup>).

Laut ETRMA (2015, Annex I), dem Europäischen Verband der Gummiindustrie, konnten 2013 in der EU, in Norwegen, der Schweiz und der Türkei (statistisch) rund 3,6 Mio. t **gebrauchter Reifen** (Pkw-, Lkw- und Bus-Reifen, Motorradreifen, Reifen landwirtschaftlicher Fahrzeuge und von Baumaschinen, Anhängerreifen etc.) erfasst werden<sup>10</sup>:

- Aus der Fraktion der Profilreifen (rund 0,7 Mio. t, ca. 20 % der erfassten Reifen) wurden etwa 0,1 Mio. t in diesen Staaten wiederverwendet (4 %), 0,3 Mio. t exportiert (8 %) und 0,3 Mio. t runderneuert (8 %).
- Die größte Fraktion stellten die Altreifen (rund 2,9 Mio. t, ca. 80 % der erfassten Reifen). Von diesen wiederum wurden etwa 0,1 Mio. t in Ingenieurbauten eingesetzt (4,5 %), 1,2 Mio. t rezykliert (41 %) und 1,4 Mio. t energetisch verwertet (46 %).  
Rund 0,1 Mio. t (4,5 %) der Altreifen wurden offenbar weiterhin deponiert oder einem unbekann-ten Zweck (Dunkelziffer) zugeführt, wie beispielsweise einer Maßnahme zur Weiterverwendung.

<sup>5</sup> Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, seit 2006 BAFU Bundesamt für Umwelt der Schweizerischen Eidgenossenschaft

<sup>6</sup> ppm parts per million, ein millionstel Teil; 10.000 ppm entsprechen 1 Prozent

<sup>7</sup> mg/kg Milligramm pro Kilogramm

<sup>8</sup> MJ/kg Megajoule pro Kilogramm

<sup>9</sup> siehe [www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/Tabellen/TabellenAbfallbilanzKurzuübersicht.html](http://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/Tabellen/TabellenAbfallbilanzKurzuübersicht.html)

<sup>10</sup> Die Inlandsverfügbarkeit (gleich Potenzial) an gebrauchten Reifen dürfte höher liegen. Schon alleine unter der Hand weiterverwendete und somit nicht zur Verfügung gestellte Altreifen können statistisch nicht erfasst werden.

Im Vergleich hierzu hatte ETRMA (2014) für 2013 eine **Neuproduktion** von rund 4,7 Mio. t Pkw-, Motorrad-, Lkw- und Busreifen sowie AS-Reifen für die Land- und Forstwirtschaft genannt. Das entspricht rund 550 Mio. Stück. Hiervon seien rund 142 Mio. Stück exportiert und rund 214 Mio. Stück zusätzlich importiert worden, so dass zunächst rund 622 Mio. Stück innerhalb der EU verblieben. Das entspricht rund 4,4 Mio. t Reifen. Diese fallen nicht alle wieder als Gebraucht- oder Altreifen in den EU-Ländern an, weil sie als Teil von Neu- oder Gebrauchtfahrzeugen auch wieder in Nicht-EU-Länder exportiert werden. Andererseits werden Reifen an Fahrzeugen importiert.

So ist es kaum möglich, von den produzierten Neureifen nach einer bestimmten Zeit auf ein Potenzial anfallender Gebraucht- oder Altreifen zu schließen (Inlandsverfügbarkeit). Bei den Zahlen zu Gebraucht- und Altreifen handelt es sich nur um die erfassten und für die Statistik gemeldeten Reifen, also das Sammelaufkommen. Hierin nicht enthalten ist zumindest eine Anzahl von Altreifen, die nach Gebrauch zunächst unter der Hand weiterverwendet wird, eines Tages aber auch als Abfall zur Verwertung anfällt.

In Deutschland sind nach Angaben der Gesellschaft für Altgummi-Verwertungs-Systeme mbH (GAVS) 2015 rund 568.000 t **gebrauchter Reifen** (2014 waren es 571.000 t) erfasst worden. Hier von wurden in Deutschland 8.000 t wiederverwendet, 30.000 t runderneuert, 215.000 t in der Zementindustrie energetisch verwertet, 203.000 t zu Granulaten oder Mehlen rezykliert und 112.000 t exportiert (unabhängig vom Gebrauchtwagenexport). Von den gebrauchten, exportierten Reifen wurden 64.000 t wieder- und weiterverwendet, 38.000 t runderneuert und 10.000 t energetisch verwertet (GAVS 2016).

#### Plausibilitätskontrolle der Mengen<sup>11</sup>:

Die unten eingestellte konservative Überschlagsrechnung ergäbe alleine bei den Pkw in Deutschland 54.000 t pro Jahr.

## Vermeidung

#### Wiederverwendung<sup>12</sup>:

Wiederverwenden lassen sich unbeschädigte Pkw-Sommergebrauchtreifen in den EU-Mitgliedsstaaten bis zu einer Mindestprofiltiefe von 1,6 mm im mittleren Bereich der Lauffläche. In Deutschland gilt diese Profiltiefe auch für Pkw-Winterreifen. Bei letzteren und bei Lkw-Reifen variiert die Mindestprofiltiefe in den einzelnen Staaten. Experten empfehlen aber, Pkw-Reifen bereits mit einer Restprofiltiefe von 3 mm bei Sommer- und 4 mm bei Winterreifen zu erneuern<sup>13</sup>.

Weiterverwendung<sup>14</sup> (teilweise schon als Abfall zur Verwertung in "Vorbereitung zur Wieder- oder Weiterverwendung" nach § 3 KrWG und Anlage Teil II Abs. 1.3 AbfPV):

Altreifen werden beispielsweise weiterverwendet (auch unter der Hand und dann nicht aus dem Sammelaufkommen stammend)

- als Fender an Kai oder Pier und an Wasserfahrzeugen,
- aufgestapelt als Pufferzone im Motorsport,
- zur Beschwerung von Folien auf Mieten (zur Überwinterung von Rüben etc.) oder Misthaufen sowie von Folien oder Vliesen bei Deponiebau oder -betrieb,
- zur Lärminderung und als Stützskelett für steile Erddämme in Schallschutzwänden, auch mit der Option einer Bepflanzung,
- als Spielgeräte (Schaukel oder Schaukelpferd etc. für altersgerechtes Spielen auf Abenteuerspielplätzen<sup>15</sup>) oder
- zu Altreifen-Design<sup>16</sup> (siehe auch Taschendesign unter "Verwertung").

<sup>11</sup> 45 Mio. Pkw in Deutschland, 4 Reifen pro Pkw: Das ergibt 180 Mio. Reifen; jeder 4. Pkw hat Winterreifen: Das ergibt zusätzlich 45 Mio. Reifen gleich insgesamt 225 Mio. Reifen; Laufleistung der Reifen: 40.000 km nach Michelin, mit Winterreifen erhöht sich die Laufleistung aller Reifen auf rund 50.000 km, Fahrleistung durchschnittlich 12.000 km, somit etwa alle 4 Jahre Reifenwechsel; das ergibt rund 54 Mio. Gebraucht- oder Altreifen; durchschnittliches Gewicht pro Reifen geschätzt: 10 kg.

<sup>12</sup> Wiederverwendung lt. VDI-Richtlinie 2243: Erneute Nutzung in derselben Funktion unter Beibehaltung der Produktgestalt

<sup>13</sup> siehe [http://www.adac.de/infotestrat/reifen/rund\\_um\\_den\\_reifen/Profiltiefe.aspx](http://www.adac.de/infotestrat/reifen/rund_um_den_reifen/Profiltiefe.aspx)

<sup>14</sup> Weiterverwendung lt. VDI-Richtlinie 2243: Erneute Nutzung in anderer Funktion unter Beibehaltung der Produktgestalt

<sup>15</sup> Abgeraten wird jedoch von Verbraucherschutzseite vom Einsatz von Reifen oder Schläuchen als Spielgeräten in Kindergärten, siehe [www.bfr.bund.de/cm/343/autoreifen.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/343/autoreifen.pdf)

<sup>16</sup> siehe z. B. [www.detail.de/architektur/themen/altreifen-design-von-millegomme-000868.html](http://www.detail.de/architektur/themen/altreifen-design-von-millegomme-000868.html)

## Verwertung

### Runderneuerung:

Die Runderneuerung von Gebrauchtreifen dient als Beispiel für "**Vorbereitung zur Wiederverwendung**" nach § 3 Abs. 24 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Sie stellt ein Verwertungsverfahren dar. Hierfür vorgesehene Reifen sind somit Abfälle zur Verwertung, unabhängig davon, dass infolge der Laufzeitverlängerung von Reifen mit unbeschädigter Karkasse letztlich Abfall vermieden wird. Bei der Runderneuerung wird die Lauffläche abgeschält und durch eine neue ersetzt. Diese wird der Karkasse aufvulkanisiert.<sup>17</sup>

Die Runderneuerung ist, berücksichtigt man lediglich das Rohmaterial, ökoeffizient: Benötigt man für die Produktion eines Lkw- oder Busreifens rund 60-80 kg Gummimischung und rund 28 l<sup>18</sup> Rohöl, erfordert die Runderneuerung nur rund 15 kg Gummi und rund 5,5 l Öl. Runderneuerte Reifen kosten 45-60 % eines Neureifens. Der Anteil der runderneuerten Pkw-Reifen liegt in Deutschland bei circa 10 % (Winterreifen 20 %). Bei Lkw-Reifen stellen sie circa 50 % der Ersatzbereifung (siehe [Reifensuchmaschine](#)). Die Continental AG hat einen Recycling-Prozess entwickelt, der es ermöglicht, hohe Anteile rezyklierten Gummis in die Produktion von Neureifen und runderneuerten Lkw-Reifen zurückfließen zu lassen ([eigene Fertigung](#) für heiß- und kaltrunderneuerte Lkw- und Busreifen). Die Anlage wurde wegen der umweltschonenden Aufarbeitung vom BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert.

Die Verwertungsquote für die erfassten Altreifen (stofflich und energetisch) ist nach [Angaben der Continental AG](#) in Europa (EU 27) seit 2007 stabil, sie stieg in diesem Zeitraum von 94 % auf 96 %. In Deutschland wurde bereits 2006 eine Verwertungsquote von nahezu 100 % erreicht (siehe hierzu Anmerkungen zum "Sammelaufkommen" unter Statistische Daten).

### Recycling:

Die **werkstoffliche Verwertung** von Pkw-, Lkw- und Bus-Reifen bis zu Reifen landwirtschaftlicher Fahrzeuge und Baumaschinen umfasst das Herstellen von Granulaten und Gummimehl (2015 etwa 203.000 t, GAVS 2016). Diese werden vor allem für die Erzeugung von Gummiprodukten in Form elastischer Einstreumaterialien oder Gummiformteile für Sportanlagen (Spielfelder, Laufbahnen, Tennisplätze, Reitsportanlagen etc.), Arbeitsplatzmatten, Fallschutzplatten und Platten zur Isolierung oder Abdichtung (z. B. an Dächern) etc. sowie für Elastomer-Legierungen<sup>19</sup> verwendet. Ferner werden sie dem Bitumen des Asphalts zugesetzt, um Verkehrsgeräusche zu mindern (siehe Pehlken 2005, Reschner 2012) oder seine mechanischen Eigenschaften zu verbessern<sup>20</sup>. Ein Teil des rezyklierten Altreifengranulats wird für die Neuproduktion von Reifen und zur Runderneuerung verwendet. Die Verwertung von Altreifen zur Herstellung von Gummigranulaten wurde in den letzten Jahren deutlich ausgebaut.

Beim Recycling von Altreifen ist bislang nur der Gummianteil rückzugewinnen (69 % des Altreifens), der Textilanteil (14 %) und der Stahlanteil (16 %) gehen ins Zementwerk. Nur 1 % eines Reifens sei zu beseitigen (jeweils nach Angaben von Genan<sup>21</sup>). Es laufen aber bereits Versuche, die guten Dämmeigenschaften des isolierten Textilanteils zu nutzen<sup>22</sup>. Der Stahlanteil ist, sofern frei von Anhaftungen, sehr hochwertig. Zur Aufbereitung von Altreifen äußert sich auch Reschner (2012).

**Zur Frage, ob Altreifen besser werkstofflich oder energetisch verwertet werden sollten, gibt es eine gemeinsame Studie** des CRI Copenhagen Resource Institute (2009), der FORCE Technology (beide Dänemark) und des IFEU Instituts für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg, im Auftrag der Genan Business & Development A/S, DK-8800 Viborg, **mit dem Ergebnis, dass die stoffliche Verwertung von Altreifen in allen Belangen die umweltverträglichere Variante sei**<sup>23</sup>.

Bei der Verwertung in der Zementindustrie sollte aber nicht ausschließlich von einer energetischen Verwertung gesprochen werden (siehe "(Stofflich-)Energetische Verwertung").

<sup>17</sup> siehe auch [www.reifen-muelot.de/reifenrunderneuerung/](http://www.reifen-muelot.de/reifenrunderneuerung/)

<sup>18</sup> l Liter

<sup>19</sup> siehe [www.berliner-zeitung.de/archiv/neue-technik-aus-chemnitz-alte-autoreifen-werden-zu-radkaesten,10810590,9946596.html](http://www.berliner-zeitung.de/archiv/neue-technik-aus-chemnitz-alte-autoreifen-werden-zu-radkaesten,10810590,9946596.html)

<sup>20</sup> Quelle: [www.vsvinrw.de/tl\\_files/VSVI-NRW/Downloads/Seminarberichte/09\\_2013/Gummimodifizierung\\_von\\_Bitumen\\_und\\_Aspphalt.pdf](http://www.vsvinrw.de/tl_files/VSVI-NRW/Downloads/Seminarberichte/09_2013/Gummimodifizierung_von_Bitumen_und_Aspphalt.pdf)

<sup>21</sup> Genan Business & Development A/S

<sup>22</sup> siehe [www.genan.de/Textil-581.aspx](http://www.genan.de/Textil-581.aspx)

<sup>23</sup> siehe [www.genan.de/Oekobilanz-Studie\\_-\\_Stoffliche\\_Verwertung\\_und\\_Mitverbrennung\\_im\\_Zementofen.pdf](http://www.genan.de/Oekobilanz-Studie_-_Stoffliche_Verwertung_und_Mitverbrennung_im_Zementofen.pdf)

Der Wirtschaftsverband der deutschen Kautschukindustrie (WdK) sieht nun den Einsatz von Reifen-Rezyklaten und damit die Branche gefährdet, wenn künftig an Bauprodukte verschärfte Anforderungen hinsichtlich des Gehalts polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) gestellt würden: Enthaltene PAK seien nicht ausreichend bioverfügbar. Zudem fehle es an hinlänglich wirksamem Kontakt zwischen der Haut etc. und den Produkten, als dass diese ein für den Menschen gesundheitliches Risiko darstellen könnten<sup>24</sup>.

Die Genan Business & Development A/S betreibt unter anderem in Kammlach bei Mindelheim ein Werk<sup>25</sup>, in dem sie nach eigenen Angaben 70.000 t gemischter Altreifen pro Jahr rezykliert.

Mit 88.000 t verarbeiteter Altreifen ([Geschäftsjahr 2013-14](#)) steht die vermutlich größte bayerische Granulieranlage bei der ESTATO Umweltservice GmbH in Weiden in der Oberpfalz<sup>26</sup>.

Reifen und Schläuche von Kleinkraft- und Fahrrädern<sup>27</sup> sind beim Reifen-Recycling Störstoff, weil sie nur wenig Gummi auf der Lauffläche und andere Gummimischungen aufweisen. Sie sollten daher nicht gemeinsam mit den Kraftfahrzeugreifen erfasst werden. Reifen und Schläuche von Kleinkraft- und Fahrrädern sind aber – sicher nur untergeordnet – als Rohmaterial für die Produktion von Taschen etc. gesucht<sup>28</sup>. Schläuche lassen sich im Haushalt auch zu Allzweck-Gummiringen (quergeschnitten) verarbeiten.

#### Rohstoffliche Verwertung:

Die Erzeugung chemischer Grundstoffe aus Altreifen durch **rohstoffliche Verwertungsverfahren**, wie die Pyrolyse, Hydrierung oder Vergasung, hat sich am Markt bisher nicht dauerhaft etablieren können.

#### (Stofflich-)Energetische Verwertung:

In Deutschland werden Altreifen zu 49 % (werk)stofflich und zu 51 % energetisch verwertet (auf Grundlage der Daten aus GAVS 2016). Wird in Zementwerken verwertet, kann auch von einer stofflich-energetischen Verwertung gesprochen werden, denn der Stahlanteil der Karkasse wird als Eisen-Oxid-Komponente für den Klinker, das Zwischenprodukt bei der Zementherstellung, benötigt.

Auch auf Europa bezogen hat die energetische Verwertung von Altreifen nicht mehr die Bedeutung wie in früheren Jahren: Lagen die energetische Verwertung 1996 noch mit 53 % Anteil und das Recycling (Granulierung) mit 13 % Anteil weit auseinander, so liegen beide seit 2013 in etwa gleichauf. Der Recyclinganteil war seit 1996 kontinuierlich gestiegen, während die energetische Verwertung seit 2005 kontinuierlich abnimmt (ETRMA 2015, S. 15).

#### "Verwertung" in Ablagerungen:

Beim Einsatz von Altreifen beispielsweise zur Konditionierung von Schlammteichen handelt es sich sicher nicht um eine hochwertige Verwertung oder den Einsatz einer bestverfügbaren Technik, eher um eine Gelegenheit zur Billigentsorgung. Es entspräche auch nicht dem Ansatz von Artikel 11 Absatz 2 der EU-Richtlinie über Abfälle, Europa zu einer Recycling-Gesellschaft mit einem hohen Maß an Effizienz der Ressourcennutzung zu entwickeln. Entsprechenden Anträgen zur Verbringung sollte daher aus fachlicher Sicht nicht stattgegeben werden.

## Entsorgung haushaltsüblicher Mengen

Altreifen werden zumeist dort erfasst, wo sie nach Montage neuer Reifen angefallen sind, also bei Reifenfachhändlern und Kraftfahrzeugwerkstätten, die im Zuge des Ersatzgeschäfts Altreifen von Privatkunden und kleineren Firmen übernehmen (freiwilliges Rücknahmesystem). Wie viel dabei für die Entsorgung der Altreifen zu zahlen ist, bleibt dem Verhandlungsgeschick überlassen.

Damit sind der jeweilige Händler und die Werkstätte gehalten, die übernommenen Reifen auch fachgerecht möglichst über nach der Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV) zertifizierte Altreifenentsorger (siehe Anforderungskatalog und Liste unter "Entsorgung größerer bzw. gewerblicher Mengen") abzugeben (infolgedessen entfielen weitestgehend eine Mitverantwortung für eine dann möglicherweise illegale Entsorgung der Reifen) und sie nicht ungeprüft dem billigsten Abholer auf noch unsicherer Entsorgungsschiene zu überlassen.

<sup>24</sup> Quelle: [www.recyclingmagazin.de/2016/09/08/ueberzogene-anforderungen-gefaehrden-reifen-recycling/](http://www.recyclingmagazin.de/2016/09/08/ueberzogene-anforderungen-gefaehrden-reifen-recycling/)

<sup>25</sup> siehe [www.genan.eu/mindelheim\\_bavaria\\_germany-116.aspx](http://www.genan.eu/mindelheim_bavaria_germany-116.aspx)

<sup>26</sup> siehe [www.estato-umweltservice.de/UEber\\_uns/](http://www.estato-umweltservice.de/UEber_uns/)

<sup>27</sup> Den Aufbau von Fahrradreifen zeigt [www.schwalbe.com/de/reifenaufbau.html](http://www.schwalbe.com/de/reifenaufbau.html).

<sup>28</sup> siehe z. B. [www.schmuggler-shop.de/index.php/taschen.html](http://www.schmuggler-shop.de/index.php/taschen.html), [www.recycling-products.de/](http://www.recycling-products.de/) oder <http://de.dawanda.com/shop/Tubeline>, <http://fliegenpilzlesblog.blogspot.de/2011/05/fahrradschlauch-recycling.html>



Haushalte konnten Altreifen 2015 in 35 der 86 entsorgungspflichtigen bayerischen Landkreise, kreisfreien Städte oder Abfallzweckverbände auch am Wertstoffhof abgeben (getrennt von der Felge). Auskunft gibt die kommunale Abfallberatung per Telefon oder im Internet-Auftritt (Suche über [Abfallwirtschaft in Ihrer Region](#)). In der Regel sind 2-4 € pro Stück zu zahlen. Selbst dieses im Vergleich zum Neureifenpreis geringe Entgelt führt immer wieder mal zu illegaler "Entsorgung" in Wald und Flur. Einige der genannten Körperschaften nehmen Altreifen auch kostenlos an, um dieser Form des Littering entgegenzuwirken. Die Gebietskörperschaften wiederum sollten die Reifen beispielgebend nur an zertifizierte Altreifenentsorger weitergeben.

## Entsorgung größerer bzw. gewerblicher Mengen

Der Bundesverband Reifenhandel und Vulkaniseur-Handwerk e.V. (BRV) führt einen 2012 für seine Mitglieder erarbeiteten Anforderungskatalog<sup>29</sup> zu Lagerung, Sortierung und Brandschutz bei Altreifen sowie Mustervordrucke für den Mengenstromnachweis verbrachter Reifen. So soll eine fachgerechte und umweltverträgliche Entsorgung der Reifen gewährleistet sein. Der BRV listet<sup>27</sup> nach EfbV zertifizierte, dem Verband angehörende Altreifenentsorger, darunter fünf bayerische, logistisch arbeitende Entsorgungsfachbetriebe und mit der Genan Süd GmbH auch ein Recycling-Unternehmen. Auch in Bayern finden sich darüber hinaus zertifizierte Entsorger für Altreifen.

Über die [Verwerterdatenbank Bayern](#) (VDB) bieten sich derzeit (Verwerter suche über den AVV-Schlüssel 16 01 03) neben einer Vielzahl von Entsorgungsbetrieben das oben genannte Recyclingunternehmen für die stoffliche Verwertung von Altreifen, vier Zementwerke zur energetischen Verwertung und zwei Aufbereiter für Ersatzbrennstoffe an. Die ESTATO Umweltservice GmbH ist über ihren Partner, die A.T.U. Auto-Teile-Unger Umweltservice GmbH & Co.KG, indirekt in der VDB vertreten.

Preise für die Entsorgung großer Altreifen auf kommunalen Recyclinghöfen, so für Lkw- und Bus-Reifen, Reifen landwirtschaftlicher Fahrzeuge und von Baumaschinen, nennen in der Fußnote genannte bayerische Kommunen<sup>30</sup>.

Auch für ausgediente Fahrradschläuche gäbe es einen Recyclingmarkt, solange sich Aufwand und Ressourceneffizienz die Waage halten. Gegen eine geringe Abgabegebühr von etwa 20 Cent pro Schlauch ließen sich Kosten und Aufwand eines Paketversands seitens der Fahrradreparaturbetriebe zu entsprechenden Verwertern finanzieren. Als Abnehmer käme beispielsweise die Firma K.-H. Börstinghaus Gummihandel GmbH<sup>31</sup> in 58452 Witten an der Ruhr in Frage.

## Rechtliche Kurzinformation

Pkw-Gebrauchtreifen mit einer Profiltiefe von mehr als 1,6 mm im mittleren Bereich der Lauffläche und intakter Karkasse sind innerhalb der EU Produkt und kein Abfall. Reifen sind auch dann Produkt und kein Abfall, wenn in Bestimmungsländern außerhalb der EU bei unbeschädigter Karkasse noch Profiltiefen von 1,6 mm und darunter zulässig sind und dies bei Exportkontrollen belegt werden kann. Eine grenzüberschreitende Verbringung von Profilreifen aus und nach Bayern sollte sicherheitshalber mit der zuständigen Bezirksregierung<sup>32</sup> abgesprochen sein (siehe nachfolgend die Ausführungen unter "Export"). Gebrauchtreifen zur Runderneuerung mit einer Profiltiefe von weniger als 1,6 mm sind dagegen Abfall zur Verwertung (siehe Ausführungen zur "Runderneuerung" unter Verwertung).

Es ist Ziel der Bundesregierung, die Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 zu verdoppeln<sup>33</sup>. Das ist jedoch nur möglich, wenn die Rohstoff- und Materialeffizienz verbessert werden, das Recycling-Aufkommen gesteigert und endliche Rohstoffe durch nachwachsende oder Sekundärrohstoffe substituiert werden. Voraussetzung hierfür ist die vollzählige Erfassung der Altreifen. Zudem sind Maßnahmen zur Verwertung von Altreifen in Ablagerungen kontraproduktiv. Damit sind aus fach-

<sup>29</sup> siehe [www.briv-bonn.de/index.php?id=45](http://www.briv-bonn.de/index.php?id=45): Anforderungskatalog und Liste zertifizierter Altreifenentsorger

<sup>30</sup> [www.awg.de/sites/default/files/preise-rhrz.pdf](http://www.awg.de/sites/default/files/preise-rhrz.pdf) oder [www.ihr-umweltpartner.de/Preisliste](http://www.ihr-umweltpartner.de/Preisliste) Preisliste awz 427 kkmeneue.html

<sup>31</sup> siehe [www.boerstinghaus.com/home](http://www.boerstinghaus.com/home)

<sup>32</sup> In [www.lfu.bayern.de/abfall/ansprechpartner/abfall\\_immissionsschutzrecht\\_kv\\_b\\_regierungen/doc/regierungen.pdf](http://www.lfu.bayern.de/abfall/ansprechpartner/abfall_immissionsschutzrecht_kv_b_regierungen/doc/regierungen.pdf) finden sich die Ansprechpartner zum Abfallrecht.

<sup>33</sup> Quelle: [www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Ressourceneffizienz/progress\\_II\\_zusammenfassung\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Ressourceneffizienz/progress_II_zusammenfassung_bf.pdf)

licher Sicht angesichts der vielfältigen Angebote der Wirtschaft (vergleiche Runderneuerung und Recycling unter "Verwertung") weder eine qualitativ hochwertige Verwertung (nach § 8 KrWG) noch eine bestverfügbare Technik (nach Anlage 3 KrWG) zu gewährleisten.

Aus Vorsorge- und Nachhaltigkeitsgesichtspunkten sind also bei der Wahl zwischen Recycling und energetischer Verwertung die zu erwartenden Emissionen, das Maß der Schonung der natürlichen Ressourcen und die einzusetzende oder zu gewinnende Energie zu berücksichtigen (§ 6 Abs. 2 KrWG). Stoffe, die mit großem Aufwand hergestellt wurden und damit höherwertig sind als deren Ausgangsstoffe, sollten bei vertretbarem Aufwand für Sammlung und Recycling und genügend Nachfrage am Markt so lang wie möglich im Kreislauf geführt werden. Das gilt für Altreifen ebenso wie für Papier- und Textilfasern oder Monokunststoff-Fraktionen. Reschner (2012) gibt beispielsweise an, dass für die Herstellung einer Tonne Gummimischung, wie sie in der Reifenindustrie eingesetzt wird, das Primärenergie-Äquivalent von etwa 4 t Rohöl erforderlich sei.

Bei Altreifen handelt es sich um nicht gefährliche Abfälle, für die Abfallerzeuger, -besitzer, -beförderer und Einsammler weder nachweis- noch registerpflichtig gemäß Nachweisverordnung sind. Es besteht jedoch die Pflicht zur Führung von Registern für Entsorger nicht gefährlicher Abfälle, so auch für Altreifen (§ 49 Abs. 1 und 2 KrWG).

Seit 2006 dürfen Altreifen in den EU-Staaten nicht mehr deponiert werden (RL 1999/31/EG des Europäischen Rates vom 26. April 1999, Art. 5 Abs. 3 und § 7 Abs. 1 Nr. 5 Deponieverordnung; vergleiche jedoch Abs. 1 "Statistische Daten").

#### Export:

Gebrauchtreifen werden außerhalb der EU bei unbeschädigter Karkasse auch noch unterhalb einer Mindestprofiltiefe von 1,6 mm eingesetzt (Produkt, siehe Absatz 1 dieses Kapitels), ohne oder nach Aufarbeitung in "Vorbereitung zur Wiederverwendung" (Runderneuerung, bei Lkws auch Nachprofilierung).

Werden Gebrauchtreifen nahezu gleicher Größe zur Transportoptimierung ineinander gewuchtet (Duplierung, Triplierung und mehr), leidet die spätere Funktionalität der Reifen als Folge einer Verformung der Karkasse (sichtbar durch entsprechende Stauchung des Reifenwulstes), so dass letztlich nur mehr Abfall exportiert wird. Der BRV Bundesverband Reifenhandel und Vulkaniseur-Handwerk e.V. hat daher "[Anforderungen an eine schadensfreie Triplierung/Duplierung von Altreifen zum Zwecke des Transports](#)" vorgelegt, die seit 1. Januar 2013 für die Verbandsmitglieder gelten. Danach dürfen nur mehr Reifen unterschiedlicher Größe gedoppelt und getrippelt werden. Hierin wird auch das maschinelle im Vergleich zum händischen Ineinanderfügen wegen der dann schonenderen Art und Weise als wesentlicher Fortschritt in Vorbereitung des platzsparenden Exports hervorgehoben. Den Anforderungen liegt auch ein "Schadenskatalog für gedoppelte und getrippelte Reifen" bei.

Dieser Anforderungskatalog ist jedoch behördlicherseits zumindest technisch umstritten. Es bleiben Zweifel, ob die Reifenkarkassen beim Ineinanderwuchten nicht doch Schaden nehmen. Auch legt der Anforderungskatalog nicht fest, dass beim Empfänger in Übersee dieselben Hilfsmittel vorliegen müssen, um die Reifen wieder schonend vereinzeln zu können. So kann letztlich nicht ausgeschlossen werden, dass spätestens in Übersee doch Abfall entsteht. Ob daher lediglich Bestätigungen zertifizierter Altreifenentsorger die Qualität der zur Wiederverwendung in Nicht-OECD-Staaten vorgesehenen Reifen sichern können, bleibt abzuwarten (Pilotprojekt in Bayern).

Nicht mehr gebrauchsfähige Altreifen<sup>34</sup> (ohne Felgen) sind beim Export sogenannter "Grüner Abfall"<sup>35</sup>, da sie im Anhang III der EG-Abfall-Verbringungsverordnung (VVA) unter dem Basel Code B 3140 eingestuft sind. Damit können sie ohne Notifizierung, aber unter Berücksichtigung der Verfahrensvorschriften nach Art. 18 VVA (Informationspflichten) in andere EU- und OECD-Staaten exportiert werden. Für die Verbringung in Nicht-OECD-Staaten ist eine Notifizierung<sup>36</sup> oder eine durch

<sup>34</sup> Altreifen umfassen hier auch Gebrauchtreifen für einen Verwertungsschritt in "Vorbereitung zur Wiederverwendung", also z. B. für die Runderneuerung.

<sup>35</sup> siehe [www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/grenzeberschreitende-abfallverbringung/informationspflichten](http://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/grenzeberschreitende-abfallverbringung/informationspflichten)

<sup>36</sup> Notifizierungsverfahren siehe [www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/grenzeberschreitende-abfallverbringung/notifizierungsverfahren](http://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/grenzeberschreitende-abfallverbringung/notifizierungsverfahren)

Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 näher bestimmte Vorgehensweise notwendig. **Für die Durchführung des Notifizierungsverfahrens zur grenzüberschreitenden Abfallverbringung aus und nach Bayern sind die Bezirksregierungen zuständig**<sup>37</sup>, in deren Bereich der Abfallerzeuger oder -verwerter ansässig ist, **sowie die jeweiligen Versand- und Empfangsstaatbehörden**. Immer wieder müssen unzulässige Transporte auch von Altreifen durch Mitarbeiter der Bezirksregierungen in Zusammenarbeit mit Polizei, Zoll oder BAG Bundesamt für Güterverkehr zurückgewiesen werden. Die betreffenden Abfälle sind dann in der Regel im Versandland einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Angesichts der Kapazitäten der werkstofflichen und der energetischen Verwertung in Deutschland bräuchten keine Altreifen, deren Lebenszyklus ihr Ende erreicht hat, mehr exportiert zu werden<sup>38</sup>. Hier regeln aber das Angebot und die Nachfrage Preis, Zielort (in Importländern) und Art der Verwertung (bis hin zu einer "Verwertung" von Altreifen in Ablagerungen, siehe obige Ausführungen).

Einen guten Einblick in bei der Genehmigungssituation zu berücksichtigende Punkte zur Lagerung und Behandlung von Alt- und Gebrauchtreifen vermittelt die Stadt Zürich (AWEL 2013).

## In Frage kommende AVV-Abfallschlüssel

16 01 03      Altreifen

## Vorschriften und Regeln

Verordnung(EG) Nr. 1907/2006 des europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH-Verordnung) ... vom 18. Dezember 2006 (ABl. EU L 396 vom 30.12.2006, S. 1), zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2016/2235 vom 12. Dezember 2016 (ABl. EU L 337 vom 13.12.2016, S. 3)

Verordnung(EG) Nr. 1013/2006 des europäischen Parlaments und des Rates über die Verbringung von Abfällen (**EG-Abfall-Verbringungsverordnung – VVA**) vom 14. Juni 2006 (ABl. EU L 190 vom 12.7.2006, S. 1), zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2015/2002 vom 10. November 2015 (ABl. L 294 vom 11.11.2015, S. 1)

**Verordnung(EG) Nr. 1418/2007** der Kommission vom 29. November 2007 über die Ausfuhr von bestimmten in Anhang III oder IIIA der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates aufgeführten Abfällen, die zur Verwertung bestimmt sind, in bestimmte Staaten, für die der OECD-Beschluss über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen nicht gilt (ABl. L 316 vom 4.12.2007, S. 6), zuletzt geändert durch Verordnung (EU) Nr. 733/2014 (ABl. L 197 vom 04.07.2014, S. 10)

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (**Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG**) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das durch Artikel 4 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S.569) geändert worden ist

Verordnung über die Entsorgung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (**Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV**) vom 19. Juni 2002 (BGBl. I S. 1938), die durch Artikel 4 der Verordnung vom 2. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2770) geändert worden ist

Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe (**Entsorgungsfachbetriebeverordnung – EfbV**) vom 10. September 1996 (BGBl. I S. 1421), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 5. Dezember 2013 (BGBl. I S. 4043) geändert worden ist, mit Wirkung vom 1. Juni 2017 aufgehoben durch Artikel 10 Absatz 1 Satz 2 der Verordnung vom 2. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2770)

*Für ca. 3 % der Altreifen gelten Festlegungen hinsichtlich der Altfahrzeug-Demontage aus der Verordnung über die Überlassung, Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung von Altfahrzeugen (**Altfahrzeug-Verordnung – AltfahrzeugV**) vom 21. Juni 2002 (BGBl. I S. 2214), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 2. Dezember 2016 (BGBl. I S.2770) geändert worden ist*

<sup>37</sup> siehe auch UBA-Beitrag "Genehmigungsbehörden"

<sup>38</sup> siehe auch das Ziel der Bundesregierung, die Rohstoffproduktivität in Deutschland zu erhöhen, auf Seite 6



Verordnung über Deponien und Langzeitlager (**Deponieverordnung – DepV**) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 4. März 2016 (BGBl. I S. 382) geändert worden ist

Verordnung über den Abfallwirtschaftsplan Bayern (**AbfPV**) vom 17. Dezember 2014 (GVBl S.578)  
Richtlinie (des Bundes) für die Beurteilung von Reifenschäden an Luftreifen (Verkehrsblatt-Dokument Nr. B 3619 – Vers. 03/01) vom 8. Februar 2001<sup>39</sup>

Zudem bestehen branchenspezifische Regelungen des BRV Bundesverbandes Reifenhandel und Vulkaniseur-Handwerk e.V. für die Zertifizierung von Altreifen-Entsorgungsbetrieben: [www.brv-bonn.de/index.php?id=45](http://www.brv-bonn.de/index.php?id=45).

Die hier und im Text aufgeführten Rechtsvorschriften finden sich im [Abfallratgeber Bayern](#) oder im [Infozentrum UmweltWirtschaft](#) unter Abfall bzw. Chemikalien / REACH und Recht/Vollzug.

## Weiterführende Literatur, Veröffentlichungen, Informationen

ETRMA Europäischer Verband der Gummiindustrie: online unter [www.etrma.org/tyres/ELTs](http://www.etrma.org/tyres/ELTs)

Reifensuchmaschine: Runderneuerte Reifen.- online unter [www.reifensuchmaschine.de/reifen/runderneuerte\\_reifen.html](http://www.reifensuchmaschine.de/reifen/runderneuerte_reifen.html)

GAVS Gesellschaft für Altgummi-Verwertungs-Systeme m.b.H. (2016): [Altreifenverwertung in Deutschland 2015](#). – EUWID-Online-Mitteilung 10.06.2016, Frankfurt am Main.

ETRMA (2015): [End-of-life Tyre REPORT 2015](#). – Bericht: 36 S., Brüssel.

ETRMA (2014): [Statistics](#). – Dokumentation: 52 S., Brüssel.

AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (2015, 3.Auflage): Lagerung und Behandlung und Export von Alt- und Gebrauchtreifen. – [Merkblatt](#) (in Verbindung mit [Merkblatt 2](#) der kantonalen Feuerpolizei zur Lagerung von Reifen und ihren Folgeprodukten, 2008): 17 S., Zürich.

Reschner, K. (2012): Recycling von Altreifen und anderen Elastomeren. – Artikel unter [www.entire-engineering.de/Altreifenrecycling.pdf](http://www.entire-engineering.de/Altreifenrecycling.pdf): 11 S., Berlin.

UBA Umweltbundesamt (2010): [Steigerung der Ressourceneffizienz durch effiziente Kontrollen von Abfallverbringungen](#). – Texte 58/2011: 50 S., Dessau-Roßlau.

CRI, FORCE Technology & IFEU (2009): [Ökobilanzieller Vergleich zweier Verwertungsalternativen für Altreifen: Stoffliche Verwertung und Mitverbrennung im Zementofen](#). – Kurzfassung der Studie: 12 S., Viborg.

VDZ Verein Deutscher Zementwerke e.V. (2007): [Umweltschutz bei der Zementherstellung](#). – Tätigkeitsbericht 2005-2007: S. 42-61, Düsseldorf.

Pehlken, A. (2005): Einsatz von Gummi aus Altreifen im Gummi-modifizierten Asphalt. – Müll und Abfall, Ausgabe 10/2005: S. 506-512, Berlin (Erich Schmidt).

BiCon Biological Consultancy AG (2003): [Altreifenentsorgung – Was ist ökologisch sinnvoll?](#) – Bericht: 39 S., Kreuzlingen/Konstanz.

LUBW Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2002): Entsorgung von Altreifen in Baden-Württemberg. – [Situationsbericht 03/2002](#): 37 S., Karlsruhe.

Continental AG (1999): [Produkt-Ökobilanz eines Pkw-Reifens](#). – Studie: 44 S., Hannover.

<sup>39</sup> zu finden unter [www.hofdmann.de/docs/Richtlinie-fuer-die-Instandsetzung-von-Luftreifen-doc\\_3.pdf](http://www.hofdmann.de/docs/Richtlinie-fuer-die-Instandsetzung-von-Luftreifen-doc_3.pdf)

**Impressum:**

**Herausgeber:**

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

**Bearbeitung:**

Fachlich und redaktionell:

Dr. Ulrich Lottner

Telefon: 0821 9071-5387, E-Mail: [ulrich.lottner@lfu.bayern.de](mailto:ulrich.lottner@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de/abfall/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/abfall/index.htm)

**Postanschrift:**

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg

Weitere infoBlätter der Reihe Kreislaufwirtschaft aus dem LfU zu insgesamt mehr als 30 verschiedenen Themen sind unter [www.lfu.bayern.de/abfall/infoblaetter/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/abfall/infoblaetter/index.htm) veröffentlicht.