

## Reifen ohne Luft

Kein Zweifel - der druckluftgefüllte Reifen ist ein markantes Kennzeichen von Auto, Motorrad und auch Fahrrad. Auf ihm ruht, im wahrsten Sinne des Wortes, der Straßenverkehr. So kommt es, dass man beim Stichwort „Reifen“ wie selbstverständlich an „Luftreifen“ denkt und nicht an **Vollgummireifen**.

Das dürfte etwas sehr Altmodisches sein, etwas aus der Anfangszeit der Verkehrstechnik, als der englische Tierarzt John Boyd Dunlop den Luftreifen zwar schon erfunden hatte, dieser aber noch nicht sehr zuverlässig war und man vor allem Lastwagen und Omnibusse mit Vollgummireifen ausstattete.

Weit gefehlt! Denn erstens gibt es noch heute Fahrzeuge, die auf Vollgummireifen rollen und sie werden das auch in Zukunft tun, und zweitens braucht man Vollgummireifen keineswegs nur für Fahrzeuge, sondern auch als „Maschinenelement“.

### Wo der Vollgummireifen überlegen ist

Da ist zum einen das Verhältnis von **Tragfähigkeit** und **Reifengröße**. Ein Vollreifen von 8,5 cm Durchmesser erreicht die gleiche Tragfähigkeit wie ein Pkw-Reifen des Typs 155 R 13, dessen Außendurchmesser 58 cm beträgt. Dies macht man sich bspw. bei **Gabelstaplern** und sonstigen **Flurförderern** zunutze. Diese Kleinfahrzeuge sollen bei geringen Eigenmaßen und vor allem niedriger Bauart **große Lasten** befördern. Also stellt man sie auf vollgummibereifte Räder.

Nicht weniger bedeutsam ist die **Pannensicherheit**. Beispiel Gabelstapler: Ohne Luftfüllung kann es auch keinen plötzlichen Luftverlust geben – wichtig beim Fahren unter Last und mehr noch beim Stapeln in großer Höhe! Ausfallzeiten wegen Reifenreparaturen fallen natürlich auch weg. Schließlich die **Lebensdauer**, ein schlagendes Argument für die Wirtschaftlichkeit von Vollgummireifen. Durch das ständige Hin- und Herfahren eines Gabelstaplers im Verladebetrieb werden die Reifen enorm beansprucht. Vorteil des Vollgummireifens: mehrfach höhere Lebensdauer als Luftreifen. Und **wartungsfrei** ist er außerdem.

### Anforderungen an den Gummi

**Hohe Elastizität.** Sie ist notwendig, um trotz des fehlenden Luftpolsters und der beim Luftreifen weichen Flanken einen genügenden Fahrkomfort zu erreichen. Zusätzlich hält sie die Erwärmung des Reifens in Grenzen.

**Hohe Strukturfestigkeit.** Damit wird der Widerstand des Materials gegen äußere zerstörerische Einflüsse bezeichnet. Denken wir an Schotter auf der Fahrbahn, Metallspäne, Schlacken und Gesteinssplinter oder auch Kleinteile wie Schrauben, Glasscherben oder Blechstücke, wie sie nun einmal im industriellen Bereich auf den Rollwegen der Flurförderer liegen können – alles recht „einschneidende“ Störelemente. Und Schnittverletzungen dürfen trotz der Einfederung unter Last nicht weiter einreißen!

**Abriebfestigkeit.** Gabelstapler werden auf engstem Raum gelenkt sowie abrupt beschleunigt und gebremst und das bedeutet hohe Reibbeanspruchung, starken Abrieb. Die dicke Lauffläche des Vollgummireifens verhindert vorzeitigen Verschleiß.

**Geringe Verformung.** Der Reifen soll sich an der Aufstandsfläche möglichst wenig abplatteln, weil jede Verformung den Rollwiderstand erhöht und die Batteriekapazität vorzeitig erschöpft. Auch an der Reifenflanke ist geringe Verformung erforderlich, um Kippsicherheit (DIN 15138) und sicheres Stapeln in großen Höhen zu gewährleisten.

Diese vier Forderungen erfüllt am besten der **Naturkautschuk** mit seiner sehr ausgeglichenen Eigenschaftskombination. Für spezielle Anwendungszwecke werden jedoch auch Synthetikgummireifen verwendet, die den Naturkautschuk in einzelnen Eigenschaften übertreffen. So wird zur Verbesserung der Abriebfestigkeit und Elastizität der Naturkautschuk mit Polybutadien-Kautschuk verschnitten. Man kann z. B. ölbeständige Vollgummireifen herstellen, wobei vor allem Nitril-Kautschuk (NBR) verwendet wird. Elektrisch leitfähige Reifen für den Einsatz an explosionsgeschützten Fahrzeugen erzielt man mit Hilfe von leitfähigem Ruß, helle Reifen für Fahrzeuge in der Lebensmittelindustrie durch Verwendung heller Füllstoffe, wie z. B. Kieselgur, Kaolin oder auch Kieselsäure anstelle von Ruß.

Allerdings muss in Kauf genommen werden, dass die Hervorhebung einer bestimmten Eigenschaft immer mit Einbußen bei anderen einhergeht. In der Praxis führt dies alles zu Verwendungen weit über den Bereich des Flurförderers hinaus. Vollgummireifen finden sich auch an Baumaschinen, an Baggern, an Panzerfahrzeugen (wo sie die sog. Gleisketten tragen und führen), an Tiefladern mit Tragfähigkeiten bis 120 t, an Reinigungsmaschinen, in Aufzugsanlagen, an Fluggastbrücken oder bei den Fahrgeschäften auf Jahrmärkten. Immer sind es die **hohe Belastbarkeit**, die **Wartungsfreiheit** und der **geringe Verschleiß**, die hier wahrhaftig „zum Tragen kommen“.

## **Vollgummireifen als Maschinenelemente**

Als Alternative zum bekannten Zahnradgetriebe werden **Antriebskräfte** auch durch **Vollgummireifen** oder **-rollen** übertragen. Man spricht dann von **Reibantrieben**. In unserem Alltag finden wir sie u. a. in **Tonbandgeräten**, **Waschmaschinen** und **Wäscheschleudern**.

Größere Reibantriebe verwendet man in den sog. Rund- und Längsräumern in Kläranlagen oder in Mischern der chemischen Industrie. Hier sind natürlich Gummimischungen erforderlich, die gegen die verschiedensten aggressiven Medien beständig sind.

Im industriellen Bereich gibt es geradezu riesige **Trommelantriebe**. Ein Beispiel dafür: **Holzentründungsmaschinen**, die in Papierfabriken Baumstämme entrinden. Das bisher größte Aggregat ist 45 m lang, hat 4,80 m Durchmesser und wiegt, mit Stämmen gefüllt, 500 t. (Zum Vergleich: Ein Mittelklasse-Auto wiegt etwa 1,2 t.) Dieses Monstrum ruht und rotiert auf 100 Vollreifen von je 1 m Durchmesser, von denen immer sechs Stück zusammen von einem 90-kW-Elektromotor angetrieben werden.

Ebenfalls nach diesem Prinzip sind **Erbsenerntemaschinen** gebaut, die wie Mäh-drescher über das Feld fahren, die Erbsen pflücken und sie gleich auf dem Feld von den Hülsen befreien.

## Die Herstellung von Vollgummireifen

Da gibt es zwei Varianten.

1. Reifen, die später auf Felgen montiert werden. Sie enthalten wie die Luftreifen eine Armierung aus einem Drahtbündel oder Stahlband, die den einwandfreien Sitz auf der Felge sichert.
2. Komplette Räder oder Rollen, bei denen die Kautschukmischung auf den Radkörper aufvulkanisiert wird.

In beiden Fällen werden die Metallteile zuerst entfettet, kompakte Räder auch sandgestrahlt, dann mit einem Haftvermittler eingestrichen, der nachher eine feste Verbindung zwischen dem Metall und dem Gummi herbeiführen soll.

Handelt es sich um ein relativ kleines Rad, so spritzt man die Kautschukmischung als zähflüssige Masse auf, bei größeren Dimensionen wird die Mischung als vorgefertigtes Fell aufgebracht.

In einer Form, die den Endabmessungen des fertigen Reifens entspricht, wird dann der Reifen durch Erhitzen auf etwa 138 °C vulkanisiert. Aus dem plastischen Kautschuk wird so elastischer Gummi.

## Fazit

Vollgummireifen sind keinesfalls fossile Überbleibsel aus der Frühzeit der Industrialisierung. Sie sind im Gegenteil wichtige **Funktions- und Sicherheitselemente** modernster Fahrzeuge und Maschinen. Und ihre Aufgaben kann nur ein Material erfüllen: Gummi.