

## **Jahrgang 6 NaWi WP 11.-15.5. Autoreifen Lösungen**

**Hier ist nochmal der Text aus dem Internet zum Nachlesen:**

### **Was ist was?**

#### **Wie wird ein Autoreifen hergestellt?**

Es gibt Sommer-, Winter- oder Allwetterreifen. Bei Autorennen kann der richtige, dem Wetter und der Piste am besten entsprechende Reifen, das Rennen für einen Fahrer und seinen Wagen entscheiden. Wie werden Autoreifen hergestellt?

Zur Herstellung von Autoreifen verwendet man Kautschuk. Der natürliche Kautschuk ist der milchweiße Saft, Latex genannt, eines Gummibaums (Hevea Brasiliensis).

Der natürliche Kautschuk ist verformbar, gerinnt und ist wasserunlöslich. Weil der natürliche Kautschuk in der Kälte steinhart und in der Wärme weich und klebrig wurde, konnte man ihn zunächst nicht technisch einsetzen.

Das änderte sich erst, als der Amerikaner Charles Goodyear im Jahr 1839 die Vulkanisation erfand. Er mischte Schwefelsäure unter den Kautschuk und erhitzte ihn. Dadurch veränderte der Rohkautschuk seine Konsistenz und wurde zu einem elastischen Material, das abriebfest und gegen Kälte und Wärme unempfindlich war. Der Kautschuk hatte sich in Gummi verwandelt.

Zur Herstellung von Weichgummiarten braucht man nur geringe Schwefelmengen. Je mehr Schwefel dazu gegeben wird, desto härter wird der Gummi. Bei der Herstellung von Autoreifen wird durch Zusatz von Ruß, Zinkoxid, Antioxidantien die Abriebfestigkeit und die Alterungsbeständigkeit erhöht.

Außerdem erhält der Reifen dadurch seine schwarze Farbe. Die unterschiedlichen Gummimischungen sind auf die jeweilige Jahreszeit und deren Durchschnittstemperaturen abgestimmt.

1888 kam Dunlop auf die Idee, Gummireifen mit Luft zu füllen, ab diesem Moment wurden Fahr- und Motorräder mit diesen Reifen ausgestattet.

Seit 1909 wird Kautschuk auch künstlich hergestellt. Heutzutage bestehen Autoreifen aus mehr als 20 Bestandteilen, die pro Reifen zusammengemischt werden. Das alles funktioniert voll automatisch, die Masse wird mehrfach gemischt, läuft in langen Bändern durch Knetmaschinen und Walzen, bis die gewünschte Masse entsteht. Dieser Mischvorgang wird an Computern genau überwacht. Per Computer kann die Zusammensetzung reguliert werden. So können auch unterschiedliche Reifen, mit verschiedenen "Rezepten" hergestellt werden.

Anschließend wird der Teig zu einem Band ausgewalzt. Dann kommt die Kautschukmischung in den so genannten Extruder, eine Spritzmaschine, die dem Reifen seine gewünschte Form gibt.

Dabei gibt es strenge Kontrollen. Schließlich kommen noch die weiteren Teile wie etwa der Stahlkern dazu.

Dann kommt die Vulkanisierung: Über das Vorprodukt wird in einer Presse ein Zylinder gestülpt. Von innen presst ein Heizbalg gegen den Rohling. Von außen bekommt der Reifen bei einem bestimmten Druck sein Profil aufgedrückt.

In einer nordportugiesischen Reifenfabrik werden täglich so etwa 32.000 Reifen produziert.

## 1. Fragen zum Text (Lösungen)

- a) Kautschuk ist ein milchiger und weißer Saft, der aus einem Gummibaum gewonnen wird.
- b) Kautschuk ist verformbar, gerinnt und ist wasserunlöslich. In Kälte ist er steinhart und in Hitze klebrig.
- c) Durch die Vulkanisierung wird der Kautschuk widerstandsfähiger: Man mischt Schwefelsäure unter den Kautschuk und erhitzt ihn. Dadurch wird das Material elastisch, abriebfest und gegen Kälte und Wärme unempfindlich. Kautschuk wird zu Gummi.
- d) Je mehr Schwefel man der Menge zufügt, desto härter wird das Gummi.
- e) Für die Autoreifenherstellung mischt man Kautschuk, Schwefel, Ruß, Zinkoxid, Antioxidantien zu, damit die Reifen widerstandsfähiger sind.
- f) Durch die Beimischung von Ruß wird der Reifen schwarz.
- g) Er befüllte die Reifen mit Luft und Fahr- und Motorräder wurden mit diesen Reifen ausgestattet.
- h) Ab 1909 wird auch künstlicher (synthetischer) Kautschuk hinzugesetzt. Heute werden 20 Bestandteile zu einem Teig geknetet, ausgewalzt und in Form gespritzt. Ein Stahlkern kommt hinzu und in der Vulkanisierung wird der Reifen-Rohling von innen erhitzt und bekam von außen sein Profil aufgedruckt. Der Reifen bleibt dann in dieser Form.

## 2a) Beispiel-Antworten:

- Es ist sehr aufwändig, bis ein Reifen tatsächlich eingesetzt werden kann.
- Er besteht aus sehr vielen Rohstoffen, die zu einem Verbundstoff verarbeitet werden.
- Diese Stoffe sind teilweise künstlichen Ursprungs oder kommen aus der Natur. Bei der Gewinnung der Rohstoffe kann es zu Umweltschäden kommen.
- Die Arbeitsschritte sind sehr energieaufwändig.
- Auf der anderen Seite schafft die Reifenherstellung Arbeitsplätze.
- Es ist ein sehr komplexer Verbundstoff entstanden, dessen Recycling sehr schwierig ist.

## 3) Dem Autoreifen auf der Spur:

- a) Natürlicher Kautschuk muss in tropischen Ländern angebaut werden. Es kommt durch Schädlingsbefall oder Dürren zu Ausfällen bei der Ernte. Da es ein Naturstoff ist, gibt es immer wieder Schwankungen in der Qualität. Deshalb hat man unter anderem synthetischen Kautschuk hinzugefügt, um eine gleichmäßige Qualität zu garantieren.
- b) Synthetischen Kautschuk kann man immer in einer Fabrik herstellen und er hat immer die gleichen Qualitätsmerkmale. Nachteile sind der Aufwand, der zur Herstellung in den Fabriken betrieben wird.
- c) Die Grundlage für synthetischen Kautschuk bildet das Erdöl. Die dazugehörige Umweltproblematik haben wir ausgiebig besprochen.
- d) Man guckt, ob es nicht auch in anderen Regionen der Erde möglich ist Kautschuk liefernde Pflanzen anzubauen. So ist man auf den (russischen) Löwenzahn gestoßen. Du weißt selber, dass der Löwenzahn einen weißen Saft absondert.

Vorteile des Löwenzahns	Nachteile des Löwenzahns
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er hat keine besonderen Boden- oder Klimaansprüche.</li> <li>- Er kann überall wachsen und braucht wenig Platz.</li> <li>- Er ist günstig anzubauen.</li> <li>- Es kann CO<sub>2</sub> eingespart werden, weil lange Transportwege entfallen.</li> <li>- Es ist eine robuste Pflanze, die gut an ihre Umwelt angepasst ist.</li> <li>- Vielleicht gibt es ja einen Super-Kautschuk aus dem Löwenzahn, der den Einsatz von synthetischem Kautschuk auf Erdölbasis verringert?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Kautschuk aus dem Löwenzahn ist noch nicht komplett erforscht.</li> <li>- Passende Pflanz- und Erntemaschinen und Maschinen zur Bearbeitung müssen noch entwickelt werden.</li> <li>- Man muss den Löwenzahn durch genetische Züchtung verbessern, damit die Qualität und die Menge des gewonnenen Saftes besser wird. Solche Testphasen dauern lange.</li> </ul>

- e) Der Straßenrandstreifen wird deshalb abgeschält, weil sich über die Jahre der Reifen-Abrieb aus Gummi und anderen Abfallstoffen aus den Reifen und den Bremscheiben dort ansammelt. Wasser kann nicht abfließen und es kommt zu gefährlichen Fahrbahnüberschwemmungen, außerdem nehmen die Pflanzen die Schadstoffe auf.
- f) Die Autobahn-Kläranlagen sammeln sofort in der Nähe der Autobahnen das Wasser, das mit dem Reifen-Abrieb verseucht ist. In speziellen Becken schwimmen ölige Bestandteile auf der Wasseroberfläche und können dort abgefischt werden. Der Reifen-Abrieb, der sich mit in dem Sediment befindet, kann auf den Boden des Beckens absinken und von dort entsorgt werden. Das restliche Wasser, das immer noch belastet sein kann, wird in Felder aus Schilf eingeleitet, und wird dort weiter gefiltert, bis es wieder in natürliche Gewässer eingeleitet werden kann.
- g) Es geht wieder um Microplastik und Feinstoffe, die in der Nahrungskette landen. Die kleinsten Lebewesen nehmen die Giftstoffe auf oder Pflanzen speichern diese in ihren Trieben. Dann werden diese Pflanzen und Tiere von weiteren Lebewesen aufgenommen und in die Nahrungskette eingefügt. Die Problematik Microplastik haben wir bereits in der Schule besprochen. Es hilft also, wenn wir auf Autofahrten mit dicken Karossen verzichten und so den Reifenabrieb verringern, damit nicht so viele Schadstoffe von den Straßen in die Natur gelangen.
- h) Recycling Projekte: ein künstliches Meeresriff (verpestet jetzt das Meer), herstellen von Gummigranulat zur Herstellung von Asphalt, Kunstrasen, Laufbahnen, Schallungsdämpfer und Dämmmaterial für den Bau, Wohlfühlmatten für Kühe, Umfunktionierung der Reifen zu Blumentöpfen, Beschwerungsmittel in der Landwirtschaft für Silagen, Aufprallschutz an Kai-Mauern in Häfen, Brennstoff als Antrieb in Zementwerken ...
- i) Autoreifen haben einen sehr hohen Brennwert, der ungefähr so hoch ist wie der Brennwert von Steinkohle. D.h. die Flammen werden sehr heiß und können deshalb gut beim Brennen von Zement eingesetzt werden. Zementwerke haben sehr gute Filteranlagen, die die giftigen Gase des Verbrennungsprozesses filtern können. (Es gibt viele Filme im Internet, die die Arbeitsweise von Zementwerken beschreiben, schau sie dir einfach mal an.)
- j) Formel 1 Sport: Mögliche Antworten: für jedes Rennen braucht ein Formel 1 Rennwagen verschiedene Reifen. Diese müssen in Massen angefertigt werden und werden während eines relativ kurzen Rennens komplett verschlissen und müssen

entsorgt werden. Diese Menge ist gewaltig und belastet die Umwelt sehr. Schaut man auf die Startfelder der einzelnen Wagen in der Stadtzone, so kann man durch das Durchdrehen der Reifen beim Start sehen, dass sehr viel Reifenabrieb auf der Straße bleibt. Dieser gelangt als Belastung in die Natur. (Und das ist nur der Umweltfaktor in Bezug auf Autoreifen-Nutzung, die Abgase usw. bei so einem Rennen sind nicht berücksichtigt.)