

## Wundermittel – Reifendichtgel

Mechanisch-dynamische Reifendichtmittel werden sehr oft als Alleskönner angeboten.

„Nie mehr platte Reifen!“ oder „Reifenpanne ade!“

Bei solchen Aussagen rollen sich, um es salopp auszudrücken, bei Fachleuten der Branche, die Zehnnägel nach oben.

Übertriebene Eigenschaften werden zugesagt, die dann in bitterer Enttäuschung enden. Verärgerte Anwender erfinden dann noch Negativeigenschaften hinzu, die es zumindest bei mechanischen Reifendichtmitteln gar nicht gibt. Ein Teufelskreis.

Reifendichtmittel gibt es nicht erst seit gestern, sie sind allerdings in Deutschland nur wenig bekannt. Ihren Ursprung haben sie in Kanada und kamen dann über Süd-Afrika nach Europa. In den Vereinigten Staaten gibt es wohl kaum einen Landwirt, einen Bauunternehmer oder einen Garten- und Landschaftsbauer der sie nicht kennt.

Nicht selten werde ich von Veteranen des zweiten Weltkrieges angesprochen die behaupten: „Solche Mittel hat die U.S. Army schon während des Zweiten Weltkrieges erfolgreich eingesetzt!“ Diese Aussage stimmt. Und wenn kein Reifendichtmittel verfügbar war, wurde auch mal Kuhmilch eingefüllt.

Grund für die geringe Popularität in Deutschland sind die eingangs geschilderten, dilettantischen Fehlinformationen. Mit marktschreierischen Methoden werden teilweise Reifendichtmittel verkauft, die sich jedoch nach fachkundiger Prüfung als unbrauchbar erweisen.

## Was sind mechanische Reifendichtmittel?

Vorab müssen die grundlegenden Begriffe **Pannenhilfe** und **Pannenschutz** definiert werden.

### Pannenhilfe

Bei der Pannenhilfe entsteht zuerst der Schaden, der dann mit der Pannenhilfe vorläufig repariert wird. Die Pannenhilfe wirkt nur einmalig und wird als Überbrückung zwischen dem entstandenen Luftverlust und der korrekten Reparatur bzw. dem Ersatz des Reifens benutzt.

Bei einem Pannenspray beispielsweise, wird eine Flüssigkeit oder auch Schaum in den Reifen oder den Schlauch eingefüllt. Das eingefüllte Material verklebt die undichte Stelle und das Treibgas aus der Spraydose pumpt den Reifen auf.

Pannensprays eignen sich gut für Kleinreifen wie Fahrräder, Mopeds usw. Der Anwender kann sich bei einer Panne schnell und einfach helfen. Für große Reifen eignen sich Pannensprays nicht, da weder das Dichtmittel noch das Treibgas für das große Volumen ausreichen.

Die max. Geschwindigkeit von 80km/h sollte nach dem Einfüllen eines Pannensprays nicht überschritten werden. Entsprechende Aufkleber und Hinweise liegen meist bei, oder sind auf dem entsprechenden Gebinde aufgedruckt. Pannensprays sind entgegen den Pannenschutzmitteln als Gefahrstoff klassifiziert.

Pannenhilfen haben oft den Nachteil, dass sich Schlauch oder Reifen nicht mehr für eine klassische Reparatur eignen. Dieser Nachteil wird allerdings dadurch ausgeglichen, dass bei schnelllaufenden Fahrzeugen aus Sicherheitsgründen der Schlauch oder der Reifen sowieso erneuert werden muss.

## Pannenschutz

Pannenschutzmittel sind, wie der Name schon vermuten lässt, Präventivmittel.

Um einen Luftreifen gegen Pannen zu schützen kann er entweder mit Polyurethan oder mit einem Reifendichtmittel befüllt werden.

### Polyurethan-Füllung

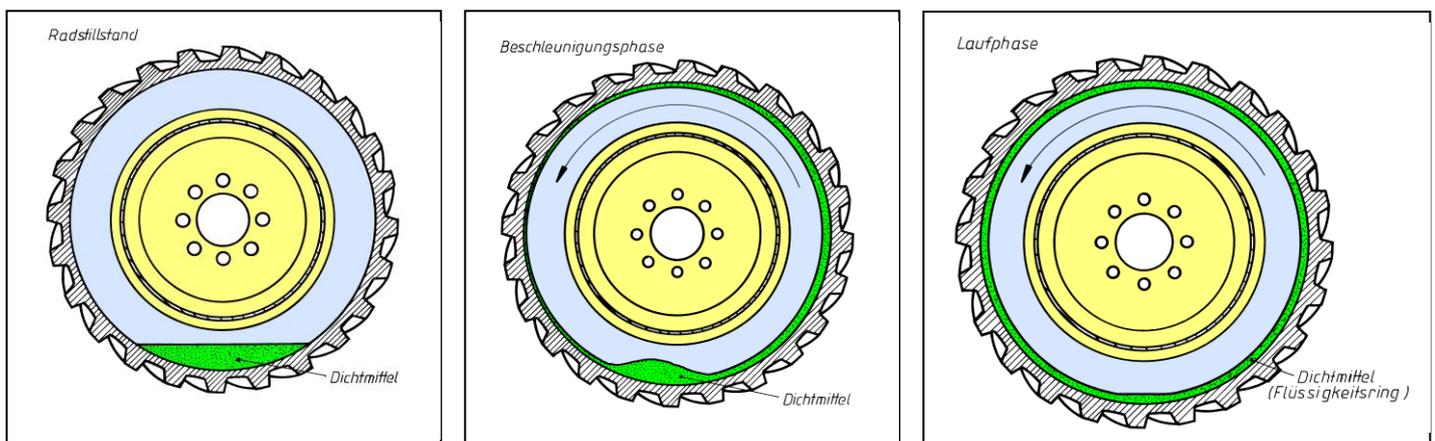
Die Polyurethanfüllung ist landläufig auch unter dem Begriff „Ausschäumen“ bekannt. Es ist das einzige Verfahren, das einen absoluten Pannenschutz garantiert. Die Luftfüllung wird durch einen hochelastischen Polyurethankern ersetzt. Durch die sehr gute Elastizität des Polyurethans verhält sich das Fahrzeug, was die Federungseigenschaften des Reifens betrifft, ähnlich wie ein Luftreifen. Die Polyurethanfüllung ist ein absolutes Muss, wo die Pannensicherheit kompromisslosen Vorrang hat. Wie schon erwähnt, hat ein mit Polyurethan befüllter Reifen sehr gute Federungseigenschaften, was sich allerdings nicht auf die Traktion übertragen lässt. Die abnehmende Traktion gegenüber dem Luftreifen zeigt sich vor allem auf nicht befestigtem Untergrund. Abnehmende Traktion, hohes Gewicht und erhebliche Kosten sind Folgen, die dieses Verfahren aus der land- und gartenbauwirtschaftlichen Nutzung verdrängen. Die Befüllung eines gängigen Landwirtschaftsreifens, beispielsweise die Größe 420/70 R24, kostet ca. 1.300,00 €. Auch ist eine normale Demontage des ausgeschäumten Reifens nicht mehr möglich. Primäre Marktsektoren von ausgeschäumten Reifen sind Industriefahrzeuge und Teilbereiche der Bauwirtschaft.

### Reifendichtmittel

Das flüssige Dichtmittel wird prophylaktisch in den Reifen eingefüllt und verbleibt dort so, wie es in den Reifen gefüllt wurde. Das Medium verändert weder seine Konsistenz noch seine chemischen Eigenschaften. Das Reifeninnere kann wie ein geschlossener Behälter angesehen werden.

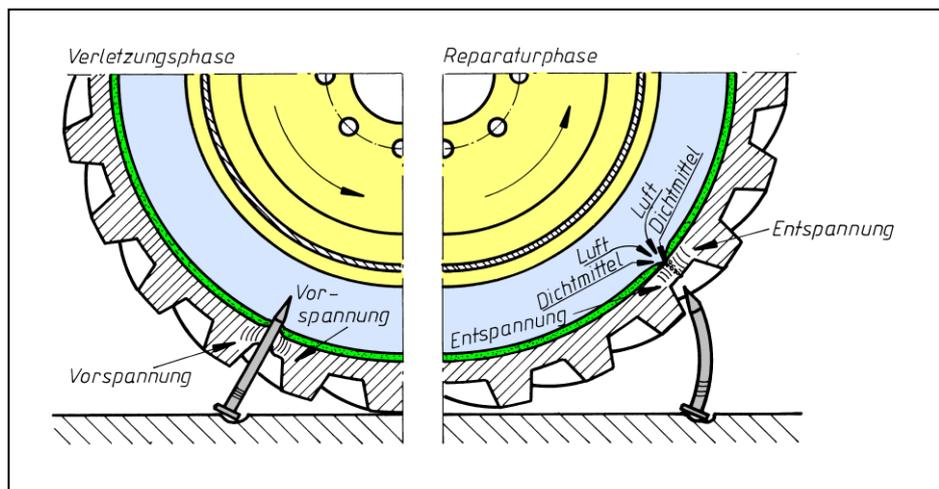
Mechanische Reifendichtmittel bestehen aus einer Trägerflüssigkeit mit beigemischten Kunstfasern oder Gummipartikeln. Haftung und Zentrifugalkraft verteilen das Medium im Inneren des Rades, sobald eine Drehung erfolgt.

Bei langsamer Drehung läuft ein Teil des durch den Reifen mitgenommenen Materials über die Seitenflanke zur Mitte hin in den Felgenbereich. Das Radinnere wird somit bei niedriger Drehzahl komplett benetzt. Im Stillstand bildet sich an der Unterseite des Rades eine Flüssigkeitssohle. Je schneller das Rad dreht je mehr Reifendichtmittel wird durch Haftung und Zentrifugalkraft im Reifeninneren verteilt. Es bildet sich ein Flüssigkeitsgürtel. Ist die richtige, dem Rad zugeordnete Menge Dichtmittel eingefüllt, läuft das Rad auch bei hoher Drehzahl erstaunlich rund (ohne Unwucht). Eine zu geringe Menge erzeugt schon bei relativ geringer Drehzahl eine Unwucht, da sich kein geschlossener Gürtel bilden kann.



Tritt eine Verletzung ein, schießt das Reifendichtmittel, getrieben durch den Luftdruck im Reifen, in die verletzte Stelle. Die Fasern oder Gummipartikel verhaken, vernetzen und verkeilen sich in der Gummiwunde. Beim Eindringen eines Gegenstandes in den Reifen wird der Gummi radial zum

eindringenden Gegenstand vorgespannt. Wird der Gegenstand herausgezogen bildet sich der vorgespannte Gummi in seine ursprüngliche Lage zurück. Je länger sich der Fremdkörper im Einstichkanal befindet, desto länger dauert auch die Rückverformung des vorgespannten Gummimaterials nach dem Entfernen des Fremdkörpers. Bereits eingeflossenes Dichtmaterial, insbesondere die darin befindlichen Feststoffe, werden in der Gummiwunde eingeklemmt. Der gespaltene Gummi ist also die Funktionsvoraussetzung für ein mechanisches Reifendichtmittel. Durch das Walken des Reifens werden weitere Feststoffe in die Öffnung eingearbeitet bis diese verschlossen ist.



Im Laufe des Reifenlebens gelangen auch Flüssigkeit und Feststoffe durch die Öffnung nach außen und gehen verloren. Neues Dichtmaterial wird nachgeschoben. Ein immerwährender, kontinuierlicher Vorgang bis das Material aufgebraucht ist. Der Reifen wird nicht repariert. Vorausgesetzt wir definieren den Begriff „repariert“ als Gleichstellung der Reifenqualität vor und nach dem Schadensfall.

Die Darstellung der Abläufe wirkt sicherlich nicht gerade vertrauenserweckend, allerdings funktioniert es in der Praxis besser als anhand der Funktionsbeschreibung zu vermuten ist. Über ein halbes Jahrhundert Praxiserfahrung haben dies bewiesen.

### Wie werden mechanische Reifendichtmittel richtig angewandt?

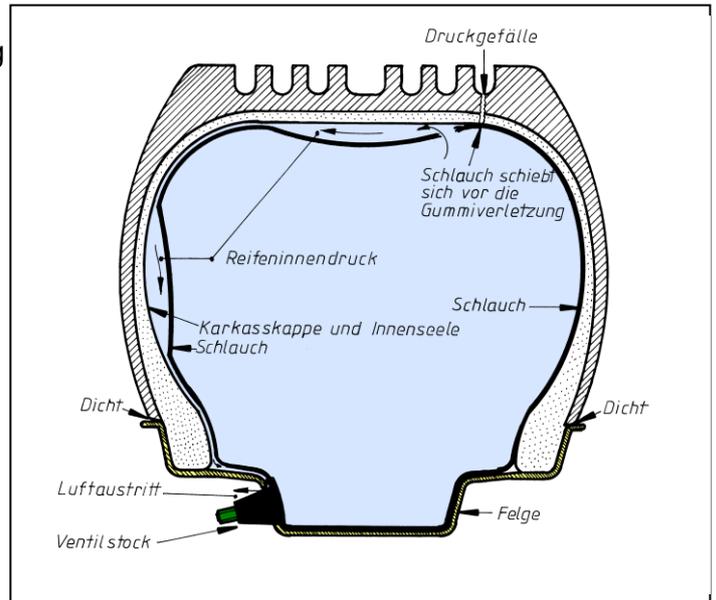
Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von mechanischen Reifendichtmitteln sind die richtigen Kenntnisse über deren Anwendung.

Große beschlauchte Räder, wie zum Beispiel Schlepper- oder Radladerräder, sollten grundsätzlich nicht befüllt werden. Bei großen, beschlauchten Reifen und niedrigem Luftdruck verschiebt sich der Schlauch innerhalb der Decke während der Fahrt. Bei einem Einstich verschieben sich auch die Einstichlöcher von Schlauch und Reifen. Dichtmittel fließt zwischen Schlauch und Reifen, findet jedoch aufgrund mangelnder Dynamik den Weg zum Einstichloch nicht. Statt dessen schleicht die Luft zwischen Schlauch und Reifen und entweicht über den Ventilstock nach außen.

Land-, Bau- und Kommunalmaschinen werden heute fast ausschließlich mit schlauchlosen Reifen bestückt. Dass trotz des Schlauchlosreifens immer noch Schläuche montiert werden bewirkt zumindest teilweise das Gegenteil von dem was man eigentlich will: „...einen dichten Reifen!“. Entweicht bei einem beschlauchten Reifen Luft am Ventilstock, steht eines fest: der Reifen ist dichter als der Schlauch.

Befindet sich Luft zwischen Schlauch und Reifen, wird der Schlauch nicht unserer Vorstellung entsprechend gegen den Reifen gedrückt. Aufgrund des Druckausgleichs zwischen Schlauch und Reifen, liegt der Schlauch lose im Reifeninnern.

Schläuche in Schlauchlosreifen mit niedrigem Luftdruck halten je nach Einsatz zwei bis vier Jahre. Spätestens dann werden die Schläuche in den Flanken durch die ständige Reibung zwischen Schlauch und Reifen aufgerieben. Der demontierte Schlauch sieht dann aus, als hätte er seitlich lauter kleine Einstiche. Dieses Problem ist weit verbreitet, wird allerdings nur selten der richtigen Ursache zugeordnet. Meist werden einige Flicker auf den Schlauch geklebt, oder der Schlauch wird erneuert. Damit ist das Problem allerdings nicht gelöst, sondern nur verschoben. Nach einiger Zeit wird der Schlauch wieder undicht. Wird dagegen der Schlauch entfernt und ein Schlauchlosventil montiert, ist der Reifen, soweit er keine Einstiche oder Verletzungen hat, auf Dauer dicht.



Um den Vorgang noch einmal klarzustellen:

Der schlauchlose Reifen ist auf der Felge mit oder ohne Schlauch dicht. Ist jedoch ein Schlauch montiert, der undicht wird, entweicht die Luft immer über den Ventilstock.

Bei Verwendung eines Schlauches wird der Ventilstock gegenüber der Felge nicht abgedichtet. Schäden, wie eben beschrieben, scheinen uns fremd und irrelevant. Unserer Schadensanalyse zufolge sind jedoch über 20% der Pannen im Land-, Bau- und Kommunalmaschinenbereich auf defekte Schläuche, aber völlig intakte Decken zurückzuführen.

Klevere Jungs machen hier schon einmal aus der Not eine Tugend.

Wird zum Beispiel ein beschlauchter Schlauchlosreifen auf dem Feld undicht, reicht es aus, die vorhandene Ventilstockmutter zu entfernen, den Ventilstock des platten Schlauches in den Reifen zu stoßen, ein Gummi-Schlauchlosventil von außen zu montieren und den Reifen mit der an der Maschine montierten Druckluftanlage aufzupumpen. Der Tag ist gerettet und der Schlauch kann dann später, wenn gerade mal Zeit ist, herausgenommen werden.

### **Warum werden die Schläuche überhaupt montiert?**

In den Anfängen des schlauchlosen Reifens in land-, bau- und kommunalwirtschaftlichen Fahrzeugen hatten die Reifen und besonders die Felgen hohe Fertigungstoleranzen. Schlauchlos montiert, mit ungünstigen Toleranzen (kleine Felge, großer Reifen) wurde der Reifen auf der Felge nicht dauerhaft dicht. Es konnte auch passieren, dass bei starker seitlicher Belastung der Reifen vom Felgenhorn abgedrückt wurde. Ein Schlauch wurde montiert.

Mit zunehmender Geschwindigkeit der Fahrzeuge wurden auch die Reifen- und Felgenmaterialien wesentlich verbessert, so dass heute nahezu jeder Schlauchlosreifen auch schlauchlos gefahren werden kann.

## **Doch wie montieren?**

Bei einer Tiefbettfelge und üppiger Luftmenge sicherlich kein Problem. Bei einer Flachbettfelge hingegen und zusätzlich eingeschnürten Reifenflanken, wird es bereits schwieriger.

Die Idee mit dem Band um den Reifen ist zwar gut und einfach, allerdings in solch schwierigen Fällen oft nicht ausreichend. Pumpringe in den land- und bauwirtschaftlichen Größen sind eher die Ausnahme.

## **Was nun?**

Ein Schlauch wird montiert und mit dem Schlauch ergeben sich die zuvor beschriebenen Probleme.

## **Was machen wir jetzt überhaupt noch richtig und was falsch?**

Als Grundsatz gilt: schlauchlose Reifen nach Möglichkeit auch schlauchlos montieren.

## **Und für was brauchen wir jetzt Reifendichtmittel?**

Um einen undichten, schlauchlosen Reifen zu flicken, gibt es konventionelle Methoden, wie das Vulkanisieren oder das Einsetzen eines Gummipfropfens.

Gerade bei undicht gewordenen, schlauchlosen Reifen erweisen sich mechanische Reifendichtmittel als wirtschaftlich günstigste Reparaturmethode. Schleichende Luftverluste zum Beispiel sind oft schwer oder gar nicht lokalisierbar aber mit einem Reifendichtmittel einfach und dauerhaft abzudichten.

Bei schlauchlosen Reifen spielt es auch keine Rolle, ob das Dichtmittel vorab oder erst nach dem entstandenen Schaden eingefüllt wird. In jedem Fall haben wir einen Pannenschutz für die noch verbleibende Laufzeit des Reifens.

Bei einem Reifenwechsel kann verbleibendes Dichtmittel auch weiterverwendet werden, wobei der Weiterverwendung Grenzen gesetzt sind. Nach jahrelanger Laufzeit ist das Dichtmittel derart verschmutzt, dass eine Verwendung im neuen Reifen nicht mehr sinnvoll ist.

Gartenbaubetriebe, Obstbau und vergleichbare Branchen sind mit einem Reifendichtmittel bestens bedient. Einstiche, wie die von Dornen oder Nägeln und auch Undichtigkeiten zwischen Felge und Reifen, werden zuverlässig und dauerhaft abgedichtet.

Fahrzeuge im Obstbau sind aus verschiedenen technischen Gründen oft mit Schläuchen ausgestattet. Trotz der beschriebenen technischen Unsicherheitsfaktoren, wie die Schlauchverschiebung, werden Reifendichtmittel aufgrund der Häufigkeit von Dorneneinstichen angewandt; allerdings wird das Mittel grundsätzlich prophylaktisch eingefüllt. Damit ist sichergestellt, dass die Verletzungen von Schlauch und Reifen zum Zeitpunkt des Einstiches in jedem Fall übereinander liegen. Die Erfolgsquote liegt so über 70% und ist damit wirtschaftlich sinnvoll.

Der Verletzungsgröße und Schadensposition im Reifen sind klare Grenzen gesetzt. Ist eine Gummiwunde zu groß und klafft auseinander kann die Stelle nicht mehr verstopft werden.

Die Einstichgröße richtet sich in erster Linie nach dem Reifenaufbau. Bei einem sehr dünnen Fahrradreifen ist die Leistungsgrenze eines mechanischen Reifendichtmittels bei ca. 3mm Einstichgröße erreicht. Bei einem dicken Radladerreifen können es bis zu 16mm sein.

Die Schadenverursacher und die Reifengröße verhalten sich in der Praxis nahezu proportional. Ein Fahrradreifen hat in der Regel mit kleinen, ein Radladerreifen mit großen Einstichen zu tun.

Grundsatz: fließt nach einiger Fahrzeit immer noch Reifendichtmittel aus der verletzten Stelle, ist die Leistungsgrenze des Dichtmittels überschritten. Der Schaden kann nicht dauerhaft abgedichtet werden.

Verletzungen in der Seitenflanke werden nicht abgedichtet. Ebenso wenig Verletzungen bei beschlachten Reifen, die im Bereich des Ventilstocks liegen.

Besonders gute Ergebnisse lassen sich bei schleichendem Luftverlust sowie bei relativ kleinen Verletzungen auf der Lauffläche nachweisen. Hier liegt die Erfolgsquote bei nahezu 100%.

Reifen die mit einem mechanischen Reifendichtmittel befüllt werden, können nachträglich jederzeit konventionell repariert werden.

Verschiedene bedeutende Hersteller von Bodenbearbeitungsgeräten sind dazu übergegangen ihre Reifenpacker ab Werk mit Reifendichtmittel zu befüllen. Reifenpacker sind schwer demontierbar und oft Dornen ausgesetzt.

Versuche die nunmehr über fünf Jahre andauern haben gezeigt, dass im Gegensatz zu nicht befüllten Reifen der Erfolg bei 10:2 liegt. Von zehn befüllten Reifen, werden acht in der Praxis aufgetretene Schäden durch das Reifendichtmittel abgedichtet, zwei nicht.

Kommunalmaschinen fahren in der Regel in gefährdeten Bereichen, wie Straßenränder oder entlang von Hecken und Sträuchern. Auch und gerade bei solchen Einsatzzwecken erweisen sich Reifendichtmittel als eine wirtschaftliche Alternative.

Baustellen, Recyclinganlagen und Müllhalden sind ortsbezogen gefährdende Stellen.

Die hinteren Räder einer Tandemachse sind konstruktionsbezogene Gefahrenstellen. Über 70% aller Luftverluste beziehen sich bei Tandemfahrzeugen auf die Hinterräder.

Grund: der vordere Reifen stellt einen liegenden Gegenstand auf, der dann in den hinteren Reifen eindringt.

### **Was ist zu beachten?**

Gerade bei land-, kommunal- und bauwirtschaftlichen Reifen ist ein Reifenplatzer nicht auszuschließen. Verwendetes Reifendichtmittel kann dann direkt in den natürlichen Kreislauf gelangen. Fordern sie deshalb in jedem Fall ein Sicherheitsdatenblatt an. Die biologische Abbaubarkeit sowie der gefahrlose Umgang mit dem Dichtmittel muss gewährleistet und dokumentiert sein.

Pannenschutzmittel eignen sich für alle Luftreifen bis zu einer Geschwindigkeit von 80km/h. Laut Statistik hat ein deutscher PKW alle 10 Jahre einmal platt.

Im land-, kommunal- und bauwirtschaftlichen Sektor ist der platte Reifen an der Tagesordnung. Dies sind die Bereiche in denen Reifendichtmittel als Problemlöser eingesetzt werden können.

Hier ist dann der Entscheider gefragt, wo durch Reifendichtmittel eine höhere Effizienz erreicht werden kann und wo nicht.

Richtig entscheiden kann wiederum nur der, der das Problem erkennt und deren Lösung koordinieren kann.

## Preisvergleich

Reifengröße		4.00-8 (400x100) Reifendichtmittel	4.00-8 (400x100) Polyurethan		16x6.50-8 Reifendichtmittel	16x6.50-8 Polyurethan		27x10-12 Reifendichtmittel	27x10-12 Polyurethan
Materialkosten Inkl. Montage		11,40 €	52,20 €		12,80 €	96,30 €		33,65 €	310,90 €
Montage		*	**		*	**		*	**

Reifengröße		10.5-18 Reifendichtmittel	10.5-18 Polyurethan		405/70 R20 Reifendichtmittel	405/70 R20 Polyurethan		26.5-25 (670/80-25) Reifendichtmittel	26.5-25 (670/80-25) Polyurethan
Materialkosten Inkl. Montage		44,10 €	526,65 €		71,95 €	1090,40 €		113,70 €	4.551,85 €
Montage		*	**		*	**		*	**

### Montage:

- \* = Die Befüllung erfolgt am Fahrzeug.
- \*\* = Die Montage wie auch die Demontage erfolgen nicht am Fahrzeug. Das oder die Räder werden in der Regel abgeholt und nach der Befüllung wieder zugestellt.

cc-by-sa Werner Müller, Eggingen

Artikel wurde in AgrarTechnik Ausgabe X/XXXX

Wikipedia Link: