

BMU -UMWELTINNOVATIONSPROGRAMM

Abschlussbericht

zum Vorhaben:

„Herstellung von runderneuten Conti-LKW-Reifen unter
Verwendung von hochinnovativem Reclaim-Material“
KfW- Aktenzeichen: NKa3-002022 (vorher: MBc3-002022)
UBA-Aktenzeichen: ZG II4-42155-3/115

Fördernehmer/-in:

Continental Reifen Deutschland GmbH
Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover

Umweltbereich

Abfallwirtschaft, Ressourceneffizienz, integrierter
Umweltschutz

Laufzeit des Vorhabens

05. Oktober 2012 – 31. Dezember 2013

Autoren

Horst Brammer / Martin Kunz / Christian Sass

**Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit**

Datum der Erstellung

14. Mai 2014

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	
1.1	Kurzbeschreibung des Unternehmens	3
1.2	Ausgangssituation	4
2.	Vorhabensumsetzung	
2.1.	Ziel des Vorhabens	5
2.2.	Darstellung der technischen Lösung	6
2.3.	Darstellung der Umsetzung des Vorhabens	9
2.4.	Behördliche Anforderungen	10
2.5.	Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten	10
3.	Ergebnisse	
3.1.	Bewertung der Vorhabensdurchführung	11
3.2.	Stoff- und Energiebilanz	11
3.3	Umweltbilanz	12
3.4.	Konzeption, Durchführung und Ergebnisse des Messprogramms	13
3.5.	Wirtschaftlichkeitsanalyse	14
3.6.	Technischer Vergleich zu konventionellem Verfahren	14
4.	Empfehlungen	
4.1	Erfahrungen aus der Praxiseinführung	16
4.2	Modellcharakter	16
4.3	Zusammenfassung	16

1 Einleitung

1.1. Kurzbeschreibung des Unternehmens

Division Reifen

Continental-Reifen stehen für ausgezeichnete Kraftübertragung, maximale Spurtreue bei allen Witterungsbedingungen und hohe Wirtschaftlichkeit. Wir bieten den passenden Reifen für jeden Einsatz – von Pkw über Lkw, Busse und Baustellenfahrzeuge bis hin zu Industriefahrzeugen und Zweirädern. Gefertigt werden Reifen der Marken Continental, Uniroyal (nicht in der NAFTA-Region, Kolumbien und Peru), Semperit, General Tire, Viking, Gislaved, Euzkadi, Sime Tyres, Barum, Mabor und Matador. In Ergänzung zu Continental-Neureifen haben wir unter den Marken ContiRe und ContiTread eine heiß- und eine kaltrunderneuerte Reifenlinie für Lkw-Reifen im Programm.

Die Division ist an 69 Standorten in 39 Ländern vertreten. 2012 erzielte sie mit rund 42.500 Mitarbeitern einen Umsatz in Höhe von 9,7 Mrd €. Die Division gliedert sich in sechs Geschäftsbereiche:

- ▶ Pkw-Reifen-Erstausrüstung
- ▶ Pkw-Reifen-Ersatzgeschäft EMEA (Europa, Mittlerer Osten und Afrika),
- ▶ Pkw-Reifen-Ersatzgeschäft „The Americas“ (Nord-, Mittel- und Südamerika),
- ▶ Pkw-Reifen-Ersatzgeschäft APAC (Asien und Pazifik-Region).
- ▶ Nutzfahrzeugreifen
- ▶ Zweiradreifen

1.2. Ausgangssituation

Derzeit werden die Conti-LKW-Reifen am Markt von lokalen Runderneuerern mit durchschnittlichen, teilweise sehr kostengünstigen Verfahren runderneuert. Die dabei angewandten Produktionsverfahren sind in erster Linie auf einfache Produzierbarkeit und geringe Investitionskosten optimiert. Das führt dazu, dass umweltrelevante Aspekte in keiner Weise den Gesichtspunkten einer modernen umweloptimierten Ressourcenverwendung entsprechen. Beispielsweise erhöhen die aus Gründen leichter Verarbeitbarkeit ausgewählten Laufflächenmischungen mit hohem Synthetikgummianteil signifikant den Rollwiderstand gegenüber Laufflächen aus Naturkautschuk.

Die Zuordnung der Karkassen und die angewandten Rauprogramme nutzen häufig nicht das zur Verfügung stehende technische Potential der Karkasse, da dem eher „handwerklich orientierten“ Runderneuerern dieses technologische Hintergrundwissen aus der Neureifenauslegung fehlt.

Die üblicherweise benutzten Vulkanisationsprozesse sind ebenfalls eher auf geringe Investitionskosten optimiert und erschließen dadurch nicht die optimale Leistungsfähigkeit. Die dabei produzierten runderneuertem Reifen (überwiegend im Verfahren der Kaltrunderneuerung) sind in Ihren technischen Eigenschaften im Durchschnitt weniger performant als die von Neureifen in Bezug auf Laufleistung und Rollwiderstand.

Die dabei anfallenden Abfallprodukte wie Raumehl oder Schrottreifen wurden 2010 laut GAVS-Statistik zu knapp 40% thermisch entsorgt oder zu 35% als Granulat oder Gummimehl im Downcycling weiterverwendet ¹.

¹ siehe Statistik GAVS (Gesellschaft für Altgummi-Verwertungssysteme) 2010

2. Vorhabenumsetzung

2.1. Ziel des Vorhabens

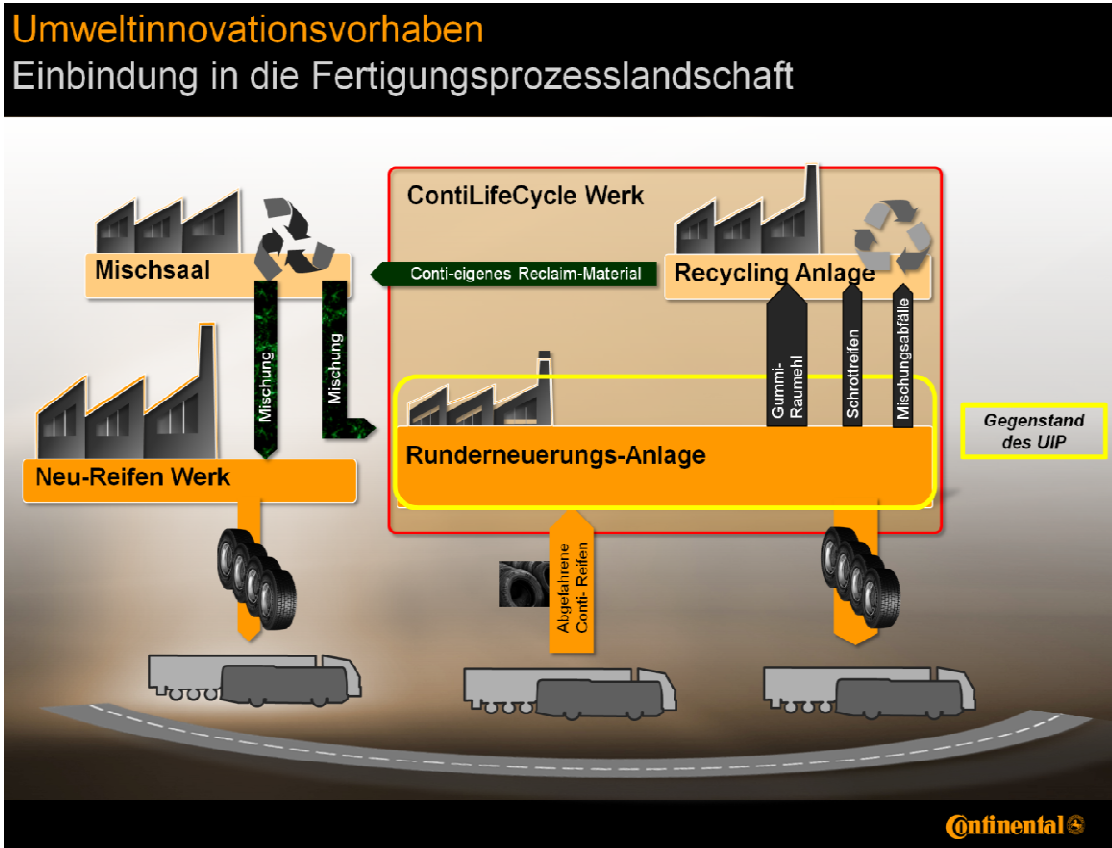


Abbildung 1: zukünftiger Materialfluss der gefahrenen Continental-Reifen

Mit dem Umweltinnovationsvorhaben werden die runderneuerten Reifen der Continental in ihren qualitativen Eigenschaften so modifiziert, dass sie nahezu Neureifenwertigkeit in jeder Hinsicht aufweisen. In der Produktion selbst werden spürbare Effekte durch Conti-eigenes Reclaim-Material erreicht. Zusammenfassend lassen sich in der Produktion und während der Nutzungsphase folgende Wirkungskategorien darstellen:

- Materialeffizienz/Verlängerung der Nutzungsdauer (Laufleistung)
- Ressourcenschonung durch Ersatz von Reclaim-Material
- Abfallvermeidung durch mehrfache Wiederverwendung (Wertstoffkreislaufführung)
- Einsparung von CO₂-Emissionen durch Vermeidung von Neu-Produktion und Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs durch verbesserten Rollwiderstand
- Vermeidung von Downcycling und thermischer Verwertung

2.2. Darstellung der technischen Lösung (Auslegung und Leistungsdaten)

Auf der Grundlage umfangreicher Entwicklungsleistungen ist es gelungen, hochinnovatives Conti-eigenes Reclaim-Material zu generieren. Dies war der Ausgangspunkt um in Verbindung mit einer neuartigen Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik im Zuge des Vorhabens eine Retread-Demonstrationsanlage zur signifikanten Verbesserung der ökobilanziellen Wirkungskategorien in Herstellung und Einsatz von runderneuerten LKW-Reifen zu erstellen und zu qualifizieren. Um ein standardisierbares, statistisch abgesichertes, reproduzierbares und zugleich qualitätskonstantes Verfahren zu etablieren, wurde der Labormaßstab skaliert und durch anspruchsvolle Engineering-Leistungen der Stand der Technik wesentlich erweitert.

Im Rahmen des Projektes ist es gelungen, eine derartige Anlage zur praktischen Reife zu führen und damit einen erheblichen Leistungssprung zur Verbesserung der Ökobilanz zu erreichen. Der Lebenszyklus der Reifen wird bei verbesserten ökonomischen und ökologischen Kenngrößen wesentlich verlängert.

Continental hat die Retread-Anlage zur LKW-Reifenrunderneuerung in Verbindung mit einer Gummi-Recycling-Anlage der Abfallprodukte in Hannover-Stöcken etabliert. Die Kombination der beiden Anlagen am gleichen Standort und die Nähe zu dort ansässigen Konzernbereichen F&E, Engineering, Manufacturing und Qualitätsmanagement waren Voraussetzung für hohe Synergien und eine hohe Umsetzungsgeschwindigkeit.

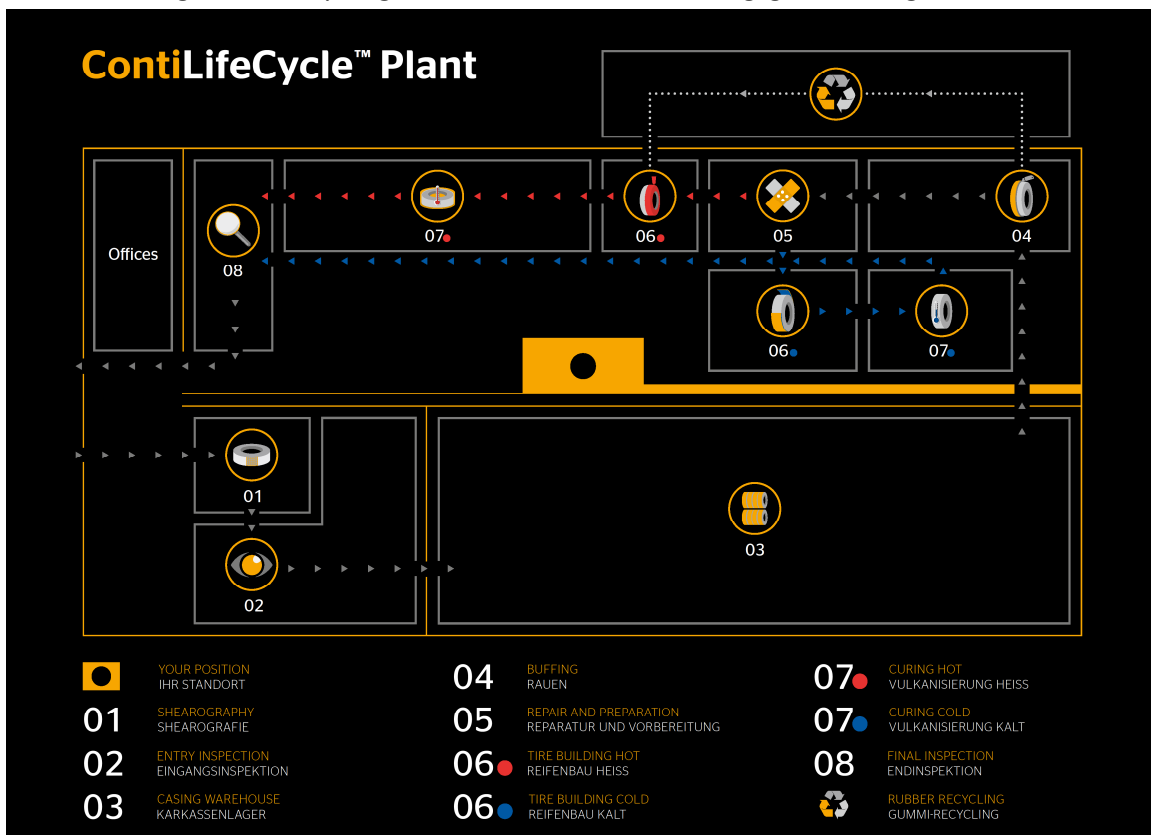


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Bearbeitungsflusses innerhalb der realisierten Pilotanlage

Detaillierte Beschreibung und besondere Herausforderungen der realisierten Pilotanlage

Eine der großen Herausforderungen in der Bearbeitung von bereits gefahrenen Reifen besteht darin, dass die unterschiedlichen Einsatzbedingungen wie Luftdruck, Achsposition, Belastung oder Streckenbeschaffenheit unterschiedlich auf die Reifen wirken.

Diese unterschiedlichen Einsatzarten führen innerhalb von Laien kaum wahrnehmbarer Grenzen zu einem nicht reproduzierbaren Wachstum der Karkasse in Breite und Durchmesser.

Dieser Effekt führt dazu, dass die Karkasse als Rohmaterial in allen für die Runderneuerung erforderlichen Produktionsschritten eine individuelle Behandlung benötigt.

Dank modernster bildgebender Analyseverfahren ist es möglich, die Qualität von angelieferten Karkassen so zu bestimmen, dass nur solche Produkte zur Weiterverwendung angenommen werden, die die hohen Standards von Continental erfüllen.

Die in der realisierten Pilotanlage zum Einsatz kommende Technologie erfüllt in jeder Hinsicht den in der Projektplanung angestrebten „Best In Class“-Ansatz.

Durch die stringente Vernetzung der einzelnen Fertigungsschritte untereinander wird sichergestellt, dass zu jedem Prozessschritt eine entsprechende Produkthistorie geschrieben wird. In der Konsequenz bedeutet das, dass die in vorgeschalteten Prozessen erreichten Produkteigenschaften protokolliert und in den folgenden Arbeitsschritten wieder abgerufen werden.

Auf Grund dieser Datentransparenz und der hochflexiblen Produktionsschritte ist es nun möglich, für jeden Reifen individuell die optimale Menge an Material und Energie einzubringen.

Rauen

Beim Arbeitsschritt „Abrauen“ wird durch eine bisher nicht dagewesene Kombination aus Sensorik und Auswertelektronik eine für den jeweiligen Karkassentyp optimierte Kontur abgebildet. Dies geschieht außerdem auf eine Weise, dass die Dicke der auf dem Stahlgürtel verbleibenden Restgummischicht so eingestellt ist, dass der positive Einfluss der Unterkonstruktion auf die erwünschten Eigenschaften des fertigen Produktes optimal ausgenutzt wird. Beides ist nötig, um dem individuellen Wachstum der Reifen während des ersten Lebenszyklusses Rechnung zu tragen. Erste Untersuchungen der mit dem neuen Verfahren runderneuertem Reifen zeigen bereits eine deutliche Verbesserung der Produkteigenschaften gegenüber konventionell runderneuertem Reifen.

Das in diesem Prozessschritt gewonnene Raumehl wird von Feinstäuben gereinigt, in sogenannten BIG-BAGs gesammelt und an die Conti-eigene Verwertungsgesellschaft übergeben. Dort wird das Raumehl in einem speziellen Prozess so aufbereitet, dass ein qualitativ hochwertiges Ausgangsprodukt für den nachgeschalteten Reclaim-Prozess generiert wird.

Reifenbau

Beim Belegen der abgerauten Karkasse ermöglicht der Einsatz spezieller Extrusionstechnologien in Verbindung mit einer hochkomplexen Prozesssteuerung die Verarbeitung der gleichen Mischungen, die Continental üblicherweise mittels anderer Verarbeitungsmethoden auch in der Neureifenproduktion einsetzt. Dabei erfährt jede Karkasse die individuell erforderliche Massenverteilung, um im nachgeschalteten Vulkanisationsprozess optimale Ergebnisse zu erzielen. Dies ist eine weitere Voraussetzung, um die Produkteigenschaften der runderneuertem Reifen denen der Neureifen von Continental anzugleichen.

Branchenüblich ist der Einsatz von Gummimischungen, die sich sowohl aus Kostengründen als auch aus Gründen der einfacheren Verarbeitung deutlich von den Mischungen der Neureifenherstellung unterscheiden. Außerdem wird üblicherweise eine vordefinierte fixe Gummimenge auf die Karkasse aufgebracht, ohne auf den individuellen Bedarf einzugehen. Als Folge entstehen im nachgeschalteten Vulkanisationsprozess im erheblichen Maß sogenannte Austriebe, die beim neuartigen Continental-Prozess weitestgehend vermieden werden.

Vulkanisation

In der sogenannten Heißrunderneuerung werden die mit Frischmischung belegten Karkassen analog zur Neureifenproduktion in Heizern und Heizformen vulkanisiert. Der gesamte zur Vulkanisation erforderliche Energieeintrag als Ergebnis von Temperatur und dazugehöriger Wirkdauer lässt sich in der Pilotanlage äußerst fein und präzise regulieren. Auch hier hat Continental Pionierarbeit geleistet, so dass mittels der installierten Technologie und Prozesssteuerung die in diesem Arbeitsschritt beeinflussbaren Produkteigenschaften denen eines Neureifens weitestgehend entsprechen.

2.3. Darstellung der Umsetzung des Vorhabens (Darstellung der einzelnen Arbeitsschritte von der Planungsphase bis zur Inbetriebnahme, Darstellung evtl. Hemmnisse)

Die Umsetzung der Maßnahme verlief planungskonform und ist gekennzeichnet durch die nachfolgenden Projektetappen:

- Auslegung und Implementierung der initialen Prozessdefinitionen
- Technische Feinabstimmung mit den Maschinenherstellern
- Konzepterstellung und -implementierung für Vernetzung der Maschinen zur optimalen Prozesssteuerung
- Auslegung der Formen unter Berücksichtigung der Neureifendaten zur verbesserten Performance
- Einfahren der Maschinen inkl. Modifikationen und Anpassungen
- Umfangreiche Tests und Versuche im halbtechnischen Standard
 - Buffing
 - Stripwinding
 - Curing
 - Test + Versuchsreifen
 - Versuche Reclaimmaterial aus der Retreadanlage
- Implementierung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Der Zeit- und Engineeringbedarf, um die serienmäßig am Markt erhältlichen Maschinen und Teilprozesse zusammen mit den Maschinenherstellern so zu modifizieren, dass die interne Zielsetzung „Best in Class“ auch umgesetzt werden konnte, hat sich ebenso gegenüber unserer Planung erhöht, wie die Kosten für die Infrastruktur (bauliche Maßnahmen und Maschinen/Equipment).

2.4. Behördliche Anforderungen (Genehmigungsdaten)

Eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung des staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Hannover vom 11.06.2013 liegt dem Betreiber als Betriebsgenehmigung vor. In dieser sind folgende umweltrelevanten Nebenbestimmungen enthalten:

- Die gasförmigen Emissionen der Vulkanisationsanlage dürfen die Massenkonzentration von $20\text{mg}/\text{m}^3$ - angegeben als Gesamtkohlenstoff – nicht überschreiten.
- Die Staubemissionen aus den Abraumaschinen dürfen $20\text{mg}/\text{m}^3$ nicht überschreiten.
- Die gasförmigen Emissionen aus der Sprühanlage dürfen die Massenkonzentration $20\text{mg}/\text{m}^3$ - angegeben als Gesamtkohlenstoff – nicht überschreiten.

2.5. Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten

Bei der Auswahl der Maschinen, haben wir Augenmerk darauf gelegt, dass die Grenzwerte eingehalten und möglichst unterschritten werden. Die nach BImSchG autorisierte ProChem hat im Februar 2014 Messungen für die Staubemissionen aus der Abraumaschine (Punkt 2) vorgenommen. Der Messbericht lag bei der Erstellung des Abschlussberichtes noch nicht vor, kann aber, wenn er vorliegt, in Teilen auf Anfrage eingesehen werden. Die gasförmigen Emissionen der Vulkanisationsanlage können zur Zeit nicht valide gemessen werden, da hier in der Abluft der gesamten Vulkanisation eine Konzentration an Gesamtkohlenstoff unterschritten werden muß, aber noch nicht alle emissionsrelevanten Vulkanisationsanlagen in Betrieb sind. Bei der Messung der Gesamtkohlenstoffkonzentration in der Abluft der Sprühanlage sind in Zusammenhang mit der Pilotanlage Abweichungen aufgetreten, sodass die Messungen verfälscht waren.

3 Ergebnisse

3.1. Bewertung der Vorhabensdurchführung

Im CLC Werk der Continental Reifen Deutschland GmbH ist die Runderneuerung im Aufbau begriffen. Nach Verzögerungen durch erhöhte Anforderungen an den Brandschutz und die bauliche Umgestaltung der alten Produktionshallen, in denen bis 2010 LKW-Neureifen produziert worden sind steht, in dem Pilotwerk nun ein Teil der geplanten Kapazität zur Verfügung. In dem bisher aufgebauten Bereich werden runderneuerte Reifen gefertigt, mit den bisher gefertigten Reifen konnte eine erhebliche Verbesserung des Rollwiderstandes um 14% (gemessen an einem Referenzreifen der Größe 385/65R22,5 aus Drittfertigung) erreicht werden. Der Fertigungsprozess wird durch weiteres Engineering und Investitionen in Personal und Maschinen optimiert, ein Erreichen des angestrebten Niveaus im Vergleich zu Neureifen ist nach heutigem Erkenntnisstand in den nächsten zwölf Monaten realisierbar. Zudem wird die Fertigung kontinuierlich auf die geplante Kapazität von 150.000 Reifen (heiß-runderneuert) ausgebaut.

3.2. Stoff- und Energiebilanz

Produktion:

In der Produktion werden nur die Laufstreifen und die Seitenwand erneuert. Das entspricht circa 30% des Materials in der Herstellung eines LKW-Reifens, und damit auch nur circa 50% Energiebedarf für die Herstellung der runderneuerten Reifen.

Hier ergibt sich nur aufgrund der energieoptimierten Vulkanisation und der neuen Maschinen eine Energieeinsparung gegenüber der konventionellen Runderneuerung.

Nutzungsphase:

Aktuell werden in der Nutzungsphase der runderneuerten Reifen aufgrund des um 14% verbesserten Rollwiderstandes (gemessen an einem Referenzreifen der Größe 385/65R22,5 aus Drittfertigung gegen einen Reifen aus der Pilotanlage) und der erhöhten Laufleistung gegenüber konventionell gefertigten runderneuerten Reifen entsprechend Energie in Form von Dieselmotorkraftstoff und Material eingespart.

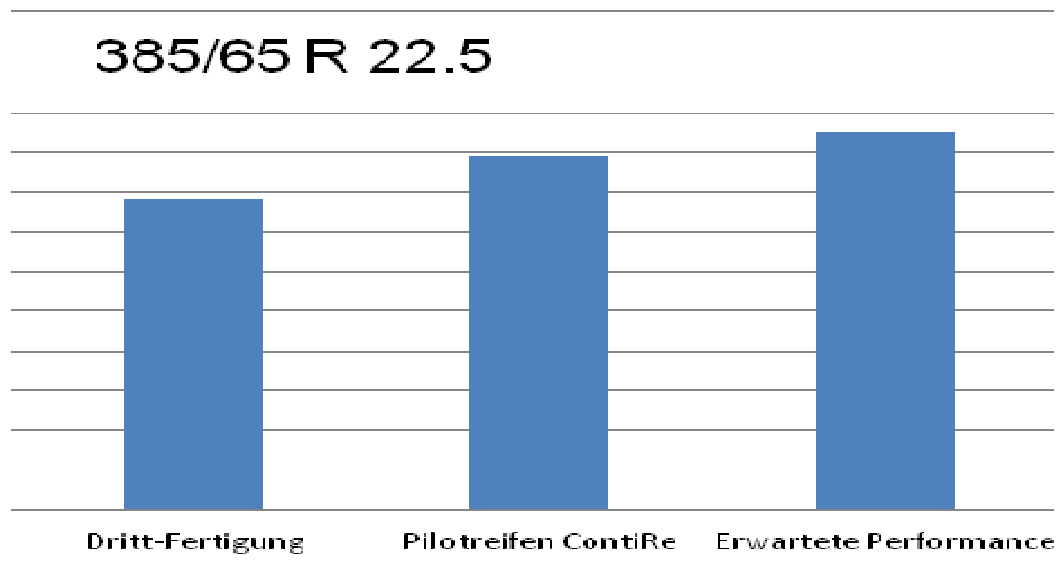


Abbildung 3: Vergleich des Rollwiderstandsniveaus

3.3. Umweltbilanz

Die positiven Umwelteffekte lassen sich unterteilen in Materialeffizienz in der Produktion (Abfallreduzierung) sowie Kraftstoffeffizienz in der Reifennutzungsphase (Kraftstoffeinsparung).

Produktion:

Die positive Umweltbilanz bei der Produktion resultiert aus dem erheblich geringeren Rohstoffbedarf für die runderneuertem Reifen gegenüber konventionell gefertigten runderneuertem Reifen. Zudem wird in der Laufstreifenmischung Reclaim-Material eingesetzt, also recyceltes Material aus dem angerauten Laufstreifen eines LKW-Reifens.

Nutzungsphase:

In der Nutzungsphase des runderneuertem Reifens lassen sich durch die gegenüber konventionell runderneuertem Reifen signifikant verbesserten Eigenschaften folgende Umwelteffekte ableiten:

Laufleistung:

- Eine Verbesserung von 90% auf 100% ergibt eine Mehrleistung von ca. 20.000 km bei einer durchschnittlichen Km-Leistung von 200.000 km eines LKW-Neureifens
- Diese verbesserte Kilometerleistung der Runderneuerten ermöglichen einen späteren und damit reduzierten Einsatz von Neureifen (10 Runderneuerte ersetzen die Laufleistung eines Neureifens)
- Rechnerisch bedeutet dies bei geplanten 150.000 runderneuerten Reifen eine Ersparnis von 15.000 Neureifen p.a.
- Das entspricht ca. 580t eingesparten Materials in der Herstellung und Vulkanisation

Rollwiderstand:

- Bei einer erreichten Verbesserung von 14% (gemessen an einem Referenzreifen der Größe 385/65R22,5 aus Drittfertigung gegen einen Reifen aus der Pilotanlage) ergibt sich ein Kraftstoffeinsparungspotential von mind. 1l/100km pro Sattelzug im Fernverkehr (entsprechend 10 runderneuerten Reifen, 4 auf der Antriebsachse und 6 am Trailer)
- Es ergibt dies rechnerisch eine Einsparung von 100l Dieselkraftstoff pro in der Pilotanlage produzierten Reifen (100.000km Laufleistung X (0,1l/100km)).

3.4. Konzeption, Durchführung und Ergebnisse des Messprogramms

Die Messungen des Rollwiderstandes werden nach vorgegebenen Verfahren durch die Forschung und Entwicklung der Continental AG durchgeführt. Die Forschung und Entwicklung ist als Labor nach DIN EN 17025 zertifiziert.

Ein gesondertes Messprogramm war nicht gefordert und wurde daher nicht durchgeführt.

3.5. Wirtschaftlichkeitsanalyse

Während des Projektes hat sich herausgestellt, dass der Engineering Aufwand zur prozesstechnischen Anpassung höher als erwartet erforderlich war. Weitere Prozessoptimierungen sind bis zur Erreichung des Performanceziels erforderlich. Dieser erhöhte Aufwand schlägt sich in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nieder. 3 Monate nach Start der Serienproduktion und des Verkaufs können wir feststellen, dass der erzielbare Produktpreis pro Stück sich etwas höher als angenommen realisieren lässt und damit die höheren Lohnkosten, Material- und Maschinenkosten und Fixkosten pro Stück kompensiert. Daher können wir derzeit davon ausgehen, dass im Ergebnis die geplante Wirtschaftlichkeit nach wie vor Bestand hat.

Zusätzlich ist die Wirtschaftlichkeit beim Kunden zu betrachten, die sich durch einen verringerten Rollwiderstand und damit einen geringeren Kraftstoffverbrauch darstellt. Bei stetig steigenden Kraftstoffpreisen wird sich die Akzeptanz des Kunden noch erhöhen.

3.6. Technischer Vergleich zu konventionellen Verfahren

Derzeit werden die Conti-LKW-Reifen am Markt von lokalen Runderneuerern mit durchschnittlichen, teilweise technologisch sehr minderwertigen Verfahren runderneuert. Die dabei angewandten Produktionsverfahren sind in erster Linie auf einfache Produzierbarkeit und geringe Investitionskosten optimiert. Das führt dazu, dass umweltrelevante Aspekte in keiner Weise den Gesichtspunkten einer modernen umweloptimierten Ressourcenverwendung entsprechen. Beispielsweise erhöhen die aus Gründen leichter Verarbeitbarkeit ausgewählten Laufflächenmischungen mit hohem Synthesekautschukanteil signifikant den Rollwiderstand.

Die Zuordnung der Karkassen und die angewandten Rauprogramme nutzen häufig nicht das zur Verfügung stehende technische Potential der Karkasse, da dem eher „handwerklich orientierten“ Runderneuerern dieses technologische Hintergrundwissen aus der Neureifenauslegung fehlt.

Die üblicherweise benutzten Vulkanisationsprozesse sind ebenfalls eher auf geringe Investitionskosten optimiert und erschließen dadurch nicht die optimale Leistungsfähigkeit.

Die dabei produzierten runderneuertem Reifen (überwiegend im Verfahren der Kaltrunderneuerung) sind in Ihren technischen Eigenschaften in Bezug auf Rollwiderstand und Laufleistung weniger performant als Neureifen.

Im Vergleich dazu wurde die Konzeption für den hochinnovativen Heißrunderneuerungsprozess der Continental erstellt, um ein optimales Ergebnis sowohl in technologischer als auch in ökonomisch-ökologischer Hinsicht zu erreichen. Bereits im Prozessschritt „Rauen“ kann durch das beim Neureifenhersteller vorhandene Wissen über die Konturveränderung der Karkassen im ersten Leben und die optimale Zuordnung der Konstruktionsmerkmale wie Gürtelbreite und -konstruktion ideal genutzt werden.

Bei den zu verarbeitenden Laufflächenmischungen erfolgt die Orientierung an den verwendeten rollwiderstandsarmen naturkautschukhaltigen Neureifenmischungen. Aufgrund der sehr viel anspruchsvolleren Verarbeitung dieser Mischungen im Retread-Stripwindingprozess ist die Entwicklung spezieller Extrudertechnologien unter Berücksichtigung der materialspezifischen Verarbeitungseigenschaften des Conti-eigenen Reclaim-Materials erforderlich.

Auch im Prozessschritt „Curing“ lassen sich gegenüber der etablierten Runderneuerungstechnik erhebliche Fortschritte erreichen, indem das Heizverfahren so gesteuert wird, dass eine Reversion der Laufflächenmischung verhindert werden kann. Hierzu sind verfahrenstechnisches Know-How aus der Neureifenherstellung, sowie Simulationsrechnungen aus dem Retreadprozess unerlässlich. Hierdurch ist ein erhebliches Rollwiderstandsverbesserungspotential gegenüber dem derzeitigen Standardrunderneuerungen erreichbar, welches zu einer erheblichen Kraftstoffverbrauchsreduktion führt.

Dies wird durch einen aktuellen Vergleich belegt. Demnach war der Rollwiderstand der gefertigten Reifen aus der Pilotanlage der Continental um ca. 14% besser als nach herkömmlichem Verfahren gefertigter Reifen aus der Fertigung Dritter. Durch kontinuierliche Optimierung im Prozess und an den Fertigungsanlagen werden weitere Performanzverbesserungen angestrebt.

4. Empfehlungen

4.1. Erfahrungen aus der Praxiseinführung

Continental hat mit dieser Modellanlage ein in dieser Form bislang nicht existierendes Pilotprojekt realisiert. Somit war es im Vorfeld nicht möglich, getroffene Annahmen anhand bereits umgesetzter ähnlicher Projekte auf ihre Belastbarkeit hin zu überprüfen. Neben den erwarteten, üblichen Schwierigkeiten beim Aufbau neuer Produktlinien kam hinzu, dass für die Ausbildung der Produktionsmitarbeiter und des Wartungspersonals neue Wege gefunden werden mussten, auf bestehende hausinterne Strukturen konnte in dem Fall nicht referenziert werden.

Die prozesstechnische Anpassung bestehender Anlagen auf die Anforderungen der Continental musste aufwändig mit den Maschinenherstellern erarbeitet und im Detail neu formuliert werden.

4.2. Modellcharakter (Verbreitung und weitere Anwendung des Verfahrens / Anlage / Produkt)

Die beschriebene Modellanlage befindet sich momentan in einer geplanten Ramp-up-Phase, d.h. dass die Prozesse über den Versuchsbetrieb hinaus stärker in Anspruch genommen werden. In den kommenden Monaten gilt es, bei kontinuierlich steigenden Produktionsmengen die Prozesse so zu optimieren und aufeinander abzustimmen, dass verlässliche Aussagen über eine industriell genutzte Fortführung und Verbreitung getroffen werden können.

4.3. Zusammenfassung

Der Aufbau des ContiLifeCycle Werks in Hannover wurde im Kalenderjahr 2013 erfolgreich abgeschlossen. Neben der Inbetriebnahme der Produktionsanlagen für die Lkw-Reifen Runderneuerung wurden auch die nötigen Mitarbeiter eingestellt, sowie die nötigen Prozesse erfolgreich implementiert. Der Testbetrieb konnte in der zweiten Jahreshälfte 2013 gestartet werden. Insbesondere mit dem Beginn der Serienproduktion im Januar 2014 wird dieser innovative Produktionsprozess kontinuierlich optimiert.

Die runderneuertem Reifen aus der neuen Produktionsanlage entsprechen in punkto Produktperformance den Erwartungen. Im Vergleich zu bisher im Markt verfügbaren Referenzprodukten konnte der Rollwiderstand um 14% gesenkt werden. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen im Optimierungsprozess ist davon auszugehen, dass diese bereits sehr gute Produktperformance noch weiter auf das angestrebte Niveau gesteigert werden kann. Die bisherigen Ergebnisse in der Produktperformance bestätigen die Richtigkeit der getroffenen Entscheidungen.

Das in der Runderneuerung anfallende Raumehl wird zu 100% so aufgearbeitet, dass es anschließend in der Reclaim-Produktion als Rohstoff für die Mischungserzeugung eingesetzt wird.

Es ist Continental im Rahmen dieses Pilotprojekts gelungen, einen geschlossenen Wertstoffkreislauf unter einem Dach abzubilden.