

# DLG-Prüfbericht 6289

Apollo Vredestein B.V.

## Landwirtschaftsreifen für Traktoren

Effizienzbetrachtung im Alltag



**VREDESTEIN TRAXION+**  
✓ Kraftstoffverbrauch  
✓ Flächenleistung  
✓ Kappa/Schlupf-Verhalten  
✓ DLG-PowerMix Transportzyklen  
DLG-Prüfbericht 6289



Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel

[www.DLG-Test.de](http://www.DLG-Test.de)

# Überblick

Ein Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT in Einzelkriterien“ wird für landtechnische Produkte verliehen, die eine umfangsreduzierte Gebrauchswertprüfung der DLG nach unabhängigen und anerkannten Bewertungskriterien erfolgreich absolviert haben. Die Prüfung dient zur Herausstellung besonderer Innovationen und Schlüsselkriterien des Prüfgegenstands. Der Test kann Kriterien aus dem DLG-Prüfrahmen für Gesamtprüfungen enthalten oder sich auf andere wertbestimmende Merkmale und Eigenschaften des Prüfgegenstandes fokussieren. Die Mindestanforderungen, die Prüfbedingungen und -verfahren sowie die Bewertungsgrundlagen der Prüfungsergebnisse werden in Abstimmung mit einer DLG-Expertengruppe festgelegt. Sie entsprechen den anerkannten Regeln der Technik sowie den wissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Erkenntnissen und Erfordernissen. Die erfolgreiche Prüfung schließt mit der Veröffentlichung eines Prüfberichtes sowie der Vergabe des Prüfzeichens ab, das fünf Jahre ab dem Vergabedatum gültig ist.

Die Testreihe „Effizienzbetrachtung im Alltag“ umfasst Prüfungen zur Effizienz von Ackerschlepperreifen in verschiedenen Einsatzbereichen. Durch die Vorgabe konstanter Zugkraftwerte wurden die im Feld daraus resultierende Geschwindigkeit sowie der Kraftstoffverbrauch ermittelt. Dies erfolgte bei vergleichbaren Boden- und Schlupfbedingungen und liefert eine Aussage, über den spezifischen Kraftstoffverbrauch bezogen auf die gelieferte Leistung. Ebenfalls im Feld wurde für jeden Reifen die Kappa/Schlupf-Kurve ermittelt. Sie erlaubt eine Aussage über die bei gleichem Schlupf übertragbare Zugkraft in Abhängigkeit des Schleppergewichts. Der bekannte DLG Transporttest sowie das Komfortverhalten bei 40 km/h in der Ebene rundeten das Testprogramm ab. Die Messungen erfolgten mit dem Vredestein Reifentyp Traxion+, aus dem wichtigen Segment der 65'er Serie Standardreifen in den gängigen Dimensionen: 540/65R30 an der Vorderachse und 650/65R42 an der Hinterachse.



## VREDESTEIN TRAXION+

- ✓ Kraftstoffverbrauch
  - ✓ Flächenleistung
  - ✓ Kappa/Schlupf-Verhalten
  - ✓ DLG-PowerMix Transportzyklen
- DLG-Prüfbericht 6289

Zur Einordnung der Messergebnisse wurden ebenfalls Radkombinationen gleicher Dimensionen von zwei weiteren namhaften europäischen Reifenherstellern aus dem Premiumsegment unter den gleichen Bedingungen getestet. Hierbei wurden die Luftdrücke aller Testkandidaten auf Grundlage der herstellereigenen Luftdrucktabellen und den vor dem Test ermittelten Radlasten eingestellt.

## Beurteilung – kurz gefasst

Die Disziplin „Kappa/Schlupf-Verhalten“ hat der Vredesteinreifen, auf Augenhöhe zu seinen Mitbewerbern absolviert. In manchen Bereichen liegt er sogar bisweilen leicht in Führung und zeigt Vorteile bei der Umsetzung der Motorleistung in Vortrieb.

Im nächsten Testabschnitt zum spezifischen Kraftstoffverbrauch unter Konstantfahrtbedingungen erarbeitete sich der Testkandidat, unter den gegebenen Bedingungen, einen kleinen Vorsprung. Dieser wirkt sich natürlich nachfolgend auch auf die Verbrauchsbetrachtung sowie auf die resultierende Arbeitsleistung aus. Abhängig von der zu bearbeitenden Flächengröße wird hier ein Vorteil mehr oder weniger deutlich.

In der letzten Disziplin, den auf der Straße gefahrenen DLG-PowerMix Transportzyklen, mit Steigungs- und Ebenen Anteil bezogen auf die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h, hat der Vredesteinreifen in puncto Kraftstoffverbrauch leichte Vorteile gegenüber seinen Mitstreitern. Auch hier macht sich das Ausmaß der Gesamtersparnis

über den Gesamtanteil der zu leistenden Transportfahrten im Alltagsbetrieb bemerkbar. Bei der Betrachtung des Komfortverhaltens, bezogen auf die Fahrt in der Ebene mit 40 km/h, liegt der Vredesteinreifen im guten Mittelfeld. Er zeigt, dass auch in dieser Disziplin eine Gleichwertigkeit zu den Referenzkandidaten besteht.

Tabelle 1:  
Ergebnisse im Überblick

Prüfmerkmal	Bewertung
Kraftstoffverbrauch	○ / +
Flächenleistung	○ / +
Kappa/Schlupf-Verhalten	○ / +
DLG-PowerMix Transportzyklen	○

\* Bewertungsbereich: +++ / + / ○ / - / --- (○ = Standard, k.B. = keine Bewertung)

# Das Produkt

---

## Hersteller und Anmelder

Apollo Vredestein B.V.  
P.O. Box 27  
7500 AA Enschede  
The Netherlands

Produkt:  
Vredestein Traxion+

Kontakt:  
www.apollovredestein.com

## Beschreibung und Technische Daten

Technische Hinweise und Daten sind auf der Herstellerhomepage einsehbar.

## Die Methode

---

Die zu prüfenden Reifensätze wurden zunächst am Versuchsfahrzeug montiert. Hier war dies für die Prüfungen im Transporttest ebenso wie für die Prüfungen im Feldeinsatz ein Claas Axion 850 C-Matic mit Stufenlosgetriebe. Die Belastungssimulation im Feldeinsatz erfolgte mit Hilfe eines Bremsschleppers, hier ein Claas Axion 930 C-Matic, ebenfalls mit Stufenlosgetriebe.

Da es sich bei allen Prüflingen um neue Reifensätze handelte wurden diese, speziell im Hinblick auf den Transporttest auf der Straße, vor Testbeginn mit einer einheitlichen Prozedur eingefahren. Dies gewährleistete eine Gleichheit im Oberflächenbereich der Stollen für alle Reifen.

Für den Feldtest wurden die beiden Schlepper über ein Stahlseil mit integrierter Zugkraftmessdose verbunden. Darüber hinaus wurde an der Ackerschleife des Zugfahrzeugs ein Peiseler-Rad befestigt, welches die tatsächliche sich einstellende Fahrgeschwindigkeit über Grund während der Tests lieferte. Über die Messung der Raddrehzahl am Zugschlepper in Verbindung mit dem Abrollumfang der Testreifen wurde der sich einstellende Radschlupf ermittelt. Der Kraftstoffverbrauch zur Bestimmung der Energieeffizienz wurde mit Hilfe einer volumetrischen Messeinrichtung am Zugschlepper ebenfalls erfasst. Der Prüfablauf war für jeden Reifensatz identisch.

In dem ersten Teilversuch wurde der Kraftstoffverbrauch bei konstanter Geschwindigkeitseinstellung am Zugfahrzeug, sowie konstanter Zugkraftbelastung am Bremsfahrzeug ermittelt. Grundlage hierzu waren die Belastungsdaten gemessen an einem Grubber während einer praxisüblichen Stoppelbearbeitung im Feld.

Beim zweiten Teilversuch war das Ziel die Ermittlung der Kappa/Schlupf-Kurve unter Feldbedingungen bei denen am Testort herrschenden Bodenbedingungen.

Zu dem Testzeitpunkt herrschenden Bodenverhältnisse wurden stichprobenartig auf dem gesamten Testfeld bezüglich Feuchtigkeit erfasst.

Dazu wurde am Zugfahrzeug eine konstante Geschwindigkeit eingestellt und der Zugkraftbedarf durch das Bremsfahrzeug bis zu einem Radschlupf von 40% kontinuierlich erhöht.



*Bild 2:  
Zugschlepper und Bremsschlepper bei der Bestimmung der Traktions-  
bzw. Kraftstoffeffizienz auf dem Feld*

Die Effizienz im Kraftstoffverbrauch mit den Testreifen im Straßeneinsatz wurde mit dem bekannten Aufbau für die DLG-Powermix Transportzyklen ermittelt. Hierzu wurde, während der Fahrt auf einem definierten Rundkurs über 36 km, auf sechs Messabschnitten mit unterschiedlichen Steigungskoeffizienten, der spezifische Kraftstoffverbrauch des Schleppers ermittelt. Die Zugbelastung der Maschine erfolgte hier über einen beladenen Anhänger, der über eine Zugkraftmesseinrichtung mit dem Testschlepper verbunden wurde. Abgesehen von den Eigengewichten der Testreifen, blieben die Massen für den Test sowohl schlepperseitig als auch anhängersseitig immer gleich. Der zweite Teil des DLG-Powermix Transportzyklus liefert eine Aussage über die Energieeffizienz bei der Fahrt in der Ebene, mit der maximalen Geschwindigkeit von 40 km/h. Aufgrund des niedrigen Zugkraftbedarfs des Anhängers auf der Ebene, macht sich der Rollwiderstand der Reifen deutlicher bemerkbar.

Als letztes Prüfkriterium galt es das Schwingungsverhalten der Testreifen basierend auf dem Transportzyklus in der Ebene zu ermitteln. Hierbei wurde ausschließlich der Fahrkomfort mit einer konstanten Geschwindigkeit von 40 km/h bewertet. Um einen Eindruck über das Dämpfungsverhalten der Reifen zu erhalten wurden zentral am Vorderachskörper und auf dem Getriebegehäuse an der Hinterachse Be-



**Bild 3:**  
Konstante Bodenverhältnisse Testfeld (Erbsen; Stoppelsturz mit Scheibenegge; Schwarzerde aus Löß; mittlere Bodenfeuchte 24 % in ca. 10 cm Tiefe)

schleunigungsaufnehmer angebracht, um die vertikale Komponente der Beschleunigung zu ermitteln. Zur Messung wurde eine definierte Messtrecke mit konstanter Geschwindigkeit mehrmals abgefahren und die Beschleunigungsdaten aufgezeichnet. Um die auftretenden Auslenkungen durch äußere Anregung zu bestimmen, waren auf der Messtrecke unterschiedlich ausgeprägte Fahrbahnunebenheiten verteilt. Um später über eine Häufigkeitsanalyse die Beschleunigungsverteilung bewerten zu können wurde auf ebener Strecke, ohne äußere Anregung das Eigenschwingverhalten der jeweiligen Testkandidaten ermittelt. Je größer

der prozentuale Anteil der auftretenden Schwingungen im Bereich der Eigenschwingungen ist, umso besser ist der Reifen in der Lage unter den gegebenen Randbedingungen Anregungen von der Fahrbahn zu verarbeiten. Um bei diesem Test den Einfluss eines Höhen-schlages basierend auf der Reifenmontage auf der Felge auszuschließen, wurde jeder Reifen zur Felge gematched und anschließend der Gesamthöhen-schlag kontrolliert.

Zur statistischen Absicherung wurden alle im Rahmen dieser Prüfung durchgeführten Messungen, sowohl auf dem Feld als auch auf der Straße, mindestens dreimal wiederholt.

**Tabelle 2:**  
Details zur Prüfung

	Vredestein		Referenz A		Referenz B	
	VA	HA	VA	HA	VA	HA
Prüfkombination	Traxion+					
Dimension	540/65 R30	650/65 R42	540/65 R30	650/65 R42	540/65 R30	650/65 R42
Lastindex	143D	158D	143D	158D	143D	158D
mittl. Profiltiefe über Reifenbreite [mm]	51	58	52	61	58	65
Anzahl Stollen	19	21	20	21	21	22
Achslasten Prüffahrzeug Feld [kg]	5650	6960	5600	6950	5630	6900
Reifenluftdruck Feld lt. Herstellertabelle [bar]	1,4	0,8	1,4	0,9	1,4	0,9
Resultierende max. stat. Reifentragfähigkeit [kg]	2920	3520	2890	3495	2885	3495
Vorlauf bei gewähltem Reifenluftdruck [%]	2,2		2,7		1,6	
Achslasten Prüffahrzeug Straße [kg]	4900	5915	4910	5840	4910	5870
Gesamtgewicht Anhänger [kg]			13300			
Reifenluftdruck Transportzyklen u. Komfortprüfung [bar]			1,6			

# Die Testergebnisse im Detail

Beim ersten Teilversuch mit annähernd konstantem Zugkraftbedarf von ca. 50 kN ergaben sich folgende im Bild 4 dargestellten spezifischen Kraftstoffverbräuche. Hier ist erkennbar, dass sich der Kraftstoffbedarf des Vredesteinreifens je geleisteter Arbeit, unter den gegebenen Testbedingungen geringfügig besser im Vergleich zu den Referenzprodukten darstellt.

Basierend auf den Randbedingungen des Referenzanbaugerätes, welches für die Schleppereinstellungen zugrunde gelegt wurde, hier ein Grubber mit bekannter Arbeitsbreite und Arbeitstiefe, wurde ebenfalls die Flächenleistung in Hektar pro Stunde ermittelt. Darstellung der Ergebnisse in Bild 5.

Die Unterschiede im spezifischen Kraftstoffverbrauch werden auch hier sichtbar. Daher erledigt der Vredesteinreifen seine Arbeit auf gleicher Fläche zwar nur knapp, aber immerhin um ca. 1,2 % schneller als der Drittplatzierte. Einfluss auf dieses Ergebnis hatten die resultierenden Arbeitsgeschwindigkeiten als Folge der sich unterschiedlich einstellenden Schlupfverhältnisse.

Aufbauend auf der Flächenleistung lässt sich auch ein Vergleich des absoluten Kraftstoffverbrauchs, bzw. des Kraftstoffverbrauchs bezogen auf eine bewirtschaftete Fläche anstellen. Das Gesamtergebnis spiegelt sich auch hier wieder mit einem leichten Vorteil für den Vredesteinreifen. Hier wird ein wirtschaftlicher Mehrwert natürlich auch nur über eine dementsprechende Flächengröße bzw. eine Langzeitbetrachtung erreicht. Darstellung der Ergebnisse in Bild 6.

Bei den Messungen des Kappa/Schlupf-Verhaltens ging es um die Ermittlung der übertragbaren Zugkraft in Abhängigkeit vom Schlupf und im Verhältnis zum eingesetzten Schleppergesamtgewicht. Dieses Verhältnis wird durch den einheitenlosen Zugkraftbeiwert Kappa dargestellt. Der maximal Wirkungsgrad wäre mit  $Kappa=1$  erreicht.

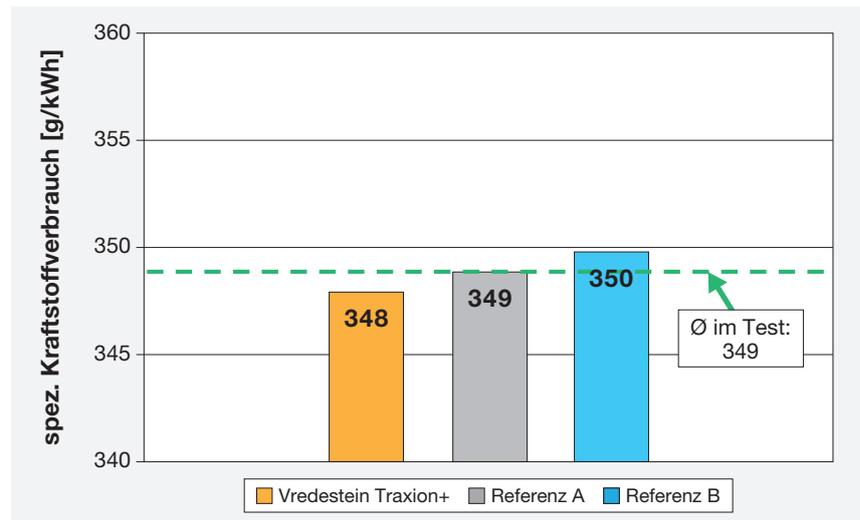


Bild 4:  
Ergebnis spezifischer Kraftstoffverbrauch

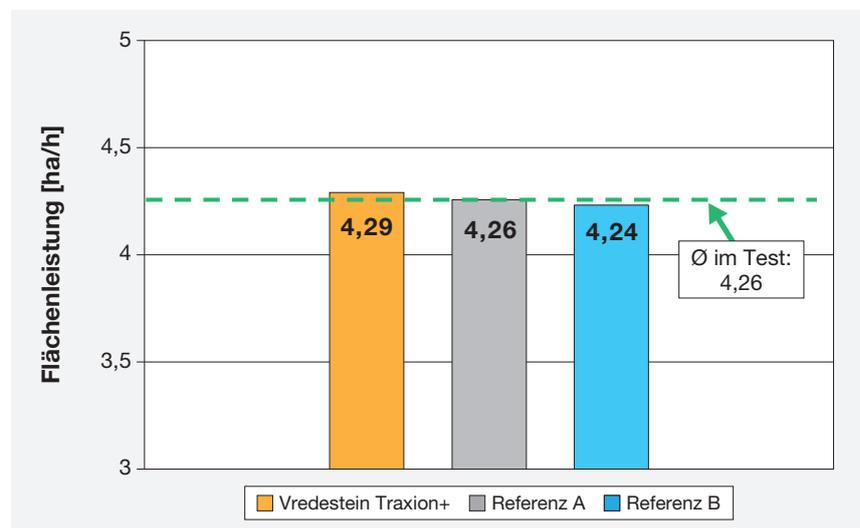


Bild 5:  
Ergebnis der resultierenden Flächenleistung

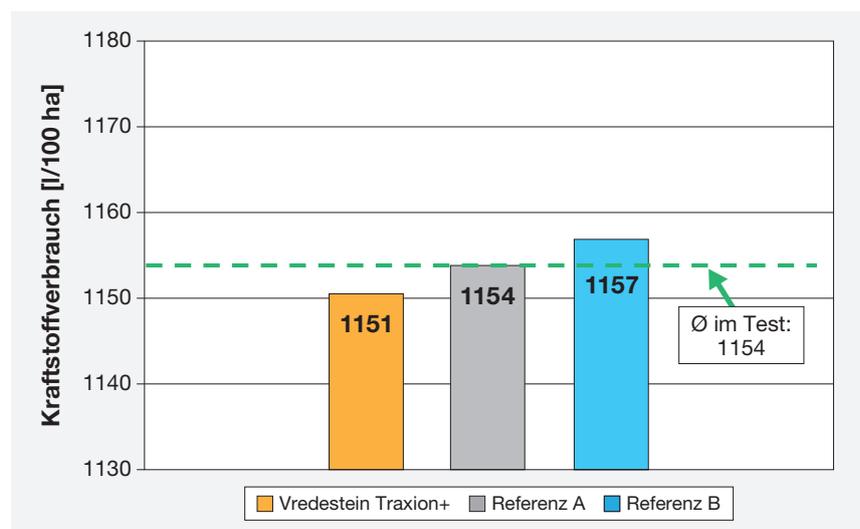


Bild 6:  
Ergebnis des resultierenden Flächenverbrauchs

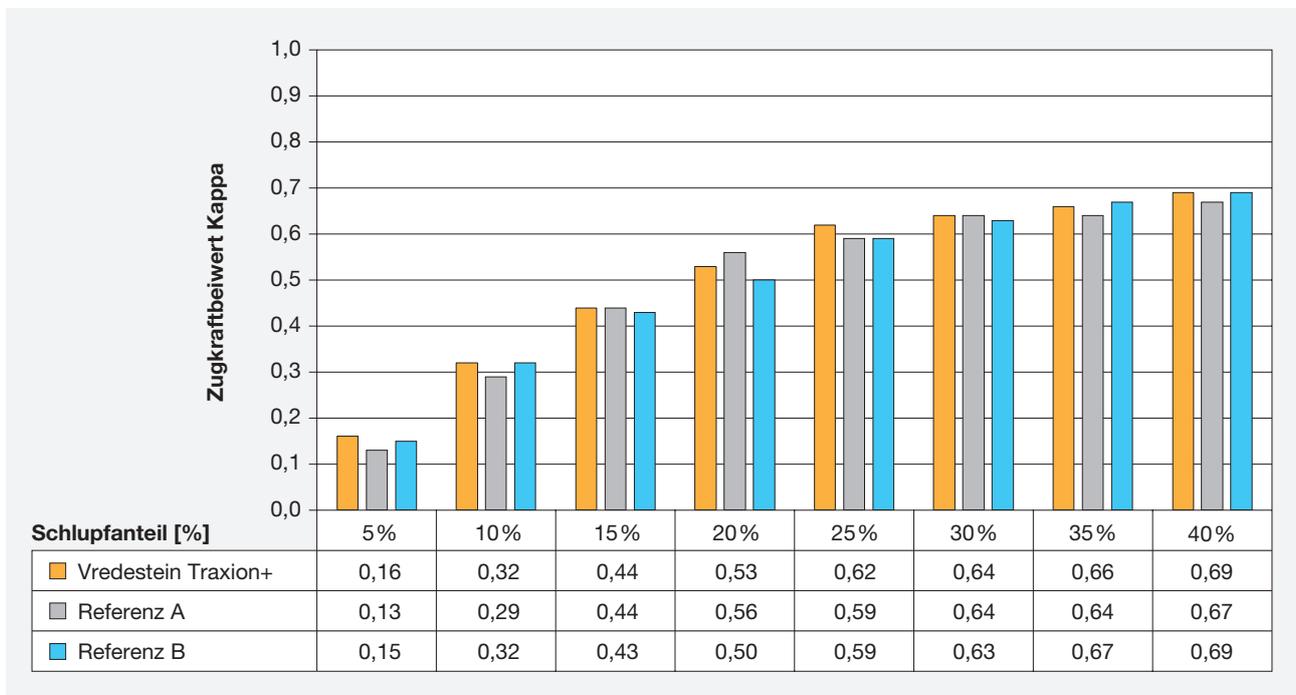


Bild 7:  
Ergebnis Kappa/Schlupf-Verlauf skaliert

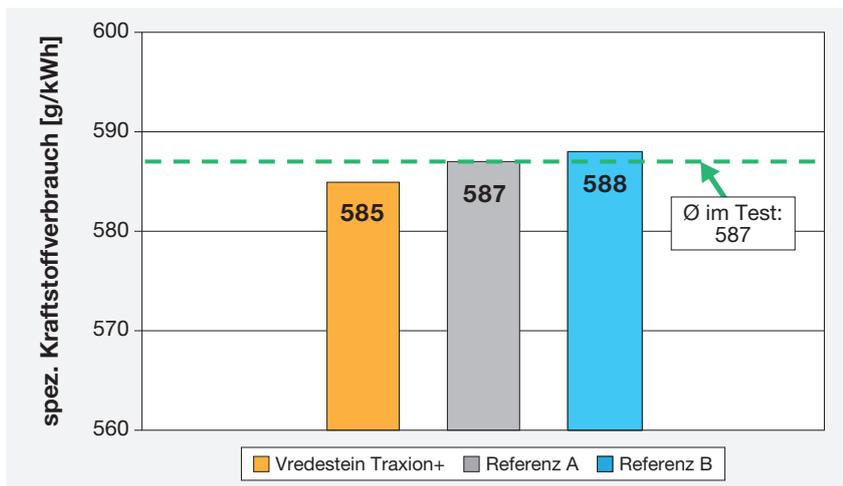


Bild 8:  
Ergebnis spezifischer Kraftstoffverbrauch (DLG-PowerMix Transportzyklen)



Bild 9:  
Ergebnis absoluter Kraftstoffverbrauch (DLG-PowerMix Transportzyklen)

Die Ergebnisse in Bild 7 wurden zur besseren und detaillierteren Übersicht skaliert dargestellt. Es zeigt vergleichend welcher Wirkungsgrad bei definierten Schlupfbedingungen auftreten. Aufgrund des Zusammenhangs zwischen Arbeitsgeschwindigkeit und Fahrgeschwindigkeit besteht hier auch ein direkter Zusammenhang zur Flächenleistung und somit auch zur Effizienz des Kraftstoffeinsatzes. Hier schneidet der Traxion+ in der Gesamtbetrachtung, und unter den gegebenen Bedingungen, mit leichtem Vorsprung zu seinen Mitbewerbern ab. In einzelnen Bereichen überzeugte er sogar mit der besten Zugkraftausbeute.

Die Transportzyklen der DLG-PowerMix-Prüfung zeichnen sich dadurch aus, dass der spezifische Kraftstoffverbrauch während einer Kombination aus Fahrten im Volllastbereich während Steigungen, als auch bei Fahrten im Teillastbereich in der Ebene sowie während Stillstandszeiten (Ampelstopp), ermittelt. Das Gesamtergebnis beinhaltet eine Wichtung dieser drei Komponenten während einer Fahrt, bezogen auf eine Distanz von 10 km mit einem beladenen Anhänger. Die Beladung war hier für alle Reifensätze gleich. Basis

für die Skalierung war die vor Testbeginn ermittelte maximale Zapfwellenleistung. Die maximale Geschwindigkeit in der Ebene war mit 40 km/h über die Tempomateinstellung des Schleppers vorgegeben.

Die in Bild 8 dargestellten Ergebnisse zeigen auch hier einen leichten Vorteil im spezifischen Kraftstoffverbrauch beim Vredesteinreifen. Um dem Ergebnis etwas mehr Transparenz zu verleihen ist in Bild 9 die sich ergebende Verbrauchsmenge in l/h berechnet. Auch hieraus wird deutlich, dass der Testkandidat durchaus mit den Referenzprodukten mithalten kann. Er bietet sogar über eine entsprechende Langzeitbetrachtung durchaus das Potenzial zur höheren Kraftstoffersparnis.

In Bild 10 ist das Ergebnis der Komfortmessungen dargestellt. Um diesen einen Bezug zu dem gesamten Prüfprogramm und auch zum Alltagseinsatz zu geben, lag der Schwerpunkt auf dem Dämpfungsverhalten der Reifen während des Transportzyklus in der Ebene bei 40 km/h. Das Ergebnis zeigt, dass der Vredesteinreifen auch hier ein Niveau im Bereich der Referenzprodukte erreicht. Er liegt mit seinem 96% Eigenschwungsanteil sehr nah am Durchschnitt.

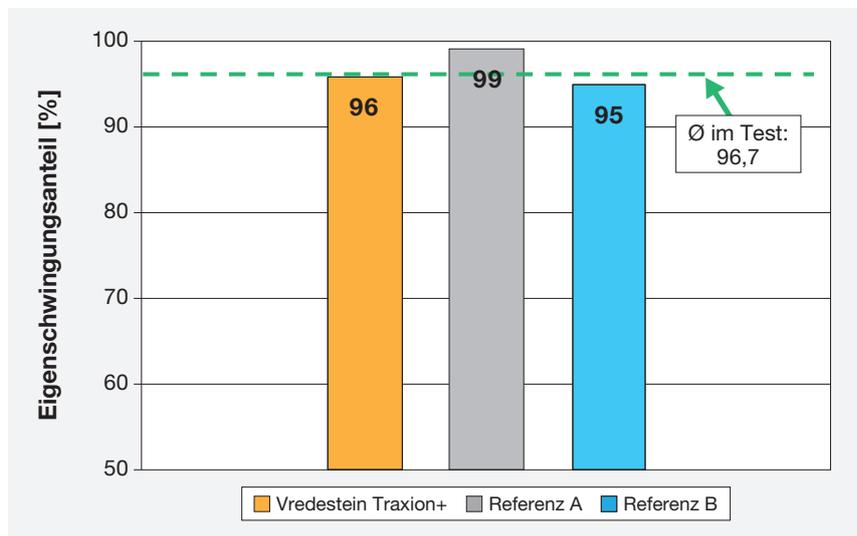


Bild 10: Ergebnis der Vibrationsbetrachtung nach prozentualem Eigenschwungsanteil



Bild 11: DLG-Transportfahrt zur Bestimmung der Kraftstoffeffizienz auf der Straße

## Fazit

Die getestete Reifenpaarung des Vredestein Traxion+ in der Dimension 540/65R30 an der Vorderachse und 650/65R42 an der Hinterachse kann sich, bezüglich der Leistungsfähigkeit während der simulierten Zugarbeit, gesamthaft betrachtet bis 40% Schlupfanteil einen leichten Vorteil zu seinen Mitbewerbern erarbeiten. In der Einzelwertbetrachtung schneidet er sogar teilweise am Besten ab. Dies wirkt sich natürlich auch auf die Messungen des spezifischen Kraftstoffverbrauchs aus. Die Unterschiede liegen

zwar nur im Bereich von 2 g/kWh unter den gegebenen Bedingungen, tendenziell besteht aber durch die geringfügig höhere Effizienz des Traxion+ ein Einsparpotenzial. Im Hinblick auf die Flächenleistung, sowie des absoluten Kraftstoffverbrauchs werden ebenfalls nur geringe Unterschiede erkennbar. Betrachtet man die Ergebnisse grundsätzlich bezogen auf die erreichten Mittelwerte aller Testkandidaten, so kann man erkennen, dass sich die Investition in den Traxion+ sicherlich über einen

längeren Anwendungszeitraum bezahlt machen wird. Das Verhalten auf der Straße zeigt ebenfalls, dass sich der Vredesteinreifen in der getesteten Kombination durchaus einen Platz im Bereich der Premiumreferenzreifen erarbeitet hat.

# Weitere Informationen

---

Weitere Tests zu Landwirtschaftreifen können unter [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de) heruntergeladen werden. Der DLG-Fachausschuss für Arbeitswirtschaft und Prozesstechnik hat zum Thema „Automatische Lenksysteme“ zwei Merkblätter mit dem Titel „GPS in der Landwirtschaft“ (Merkblatt 316) bzw. „Satellitenortungssysteme“ (Merkblatt 388) herausgegeben. Diese sind kostenfrei unter [www.dlg.org/merkblaetter.html](http://www.dlg.org/merkblaetter.html) im PDF-Format erhältlich.

## Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,  
Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel,  
Max-Eyth-Weg 1,  
64823 Groß-Umstadt

## Fachgebiet

Fahrzeugtechnik

## Projektleiter

Dipl.-Ing.(FH) Andreas Ai

## Prüfingenieur(e)

Dipl.-Ing.(FH) Niels Conradi\*

# Die DLG

---

Die DLG ist – neben den bekannten Prüfungen landwirtschaftlicher Technik, Betriebs- und Lebensmitteln – ein neutrales, offenes Forum des Wissensaustausches und der Meinungsbildung in der Agrar- und Ernährungsbranche.

Rund 180 hauptamtliche Mitarbeiter und mehr als 3.000 ehrenamtliche Experten erarbeiten Lösungen für aktuelle Probleme. Die über 80 Ausschüsse, Arbeitskreise und Kommissionen bilden dabei das Fundament für Sachverstand und Kontinuität in der Facharbeit. In der DLG werden viele Fachinformationen für die Landwirtschaft in Form von Merkblättern und Arbeitsunterlagen sowie Beiträgen in Fachzeitschriften und -büchern erarbeitet.

Die DLG organisiert die weltweit führenden Fachausstellungen für die Land- und Ernährungswirtschaft. Sie hilft so moderne Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu finden und der Öffentlichkeit transparent zu machen.

Sichern Sie sich den Wissensvorsprung sowie weitere Vorteile und arbeiten Sie am Expertenwissen der Agrarbranche mit! Weitere Informationen unter [www.dlg.org/mitgliedschaft](http://www.dlg.org/mitgliedschaft).

## Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel Groß-Umstadt ist der Maßstab für geprüfte Agrartechnik und Betriebsmittel und

führender Prüf- und Zertifizierungsdienstleister für unabhängige Technik-Tests. Mit modernster Messtechnik und praxisnahen Prüfmethode stellen die DLG-Prüfingenieure Produktentwicklungen und Innovationen auf den Prüfstand.

Als mehrfach akkreditiertes und EU-notifiziertes Prüflabor bietet das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel Landwirten und Praktikern mit den anerkannten Technik-Tests und DLG-Prüfungen wichtige Informationen und Entscheidungshilfen bei der Investitionsplanung für Agrartechnik und Betriebsmittel.

2015-00029  
© 2015 DLG



**DLG e.V.**

Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1 · 64823 Groß-Umstadt  
Telefon +49 69 24788-600 · Fax +49 69 24788-690  
[tech@DLG.org](mailto:tech@DLG.org) · [www.DLG.org](http://www.DLG.org)

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)!