

Raupen für mehr Zugleistung

## Bodenschonende „Arbeiter“ für größere Betriebe



Das Raupenkonzept am Case Quadtrac ist bodenschonend und ideal für die gezogene, tiefe Bodenbearbeitung. Die Raupe stützt die Motorkraft besser auf dem Boden ab, hat weniger Verluste durch weniger Schlupf und passt für sehr große Betriebe oder zur Bodensanierung. Der schwere Knicklenker drückt mit zirka 25 t auf den Boden, formt trotzdem nur flache Spuren. Die Bodenbelastung würde einem Reifendruck von 1 bar entsprechen. Diese Raupe ist eine Einweckzugmaschine. Raupen haben höheren Rollwiderstand auf der Straße, mehr Abnutzung der Bänder, höheren Dieserverbrauch, oftmals weniger Fahrkomfort und sind schwerer und teurer im Vergleich zum richtig bereiften Großtraktor.

**Raupen passen auf Großbetriebe und es sind teure fahrende Zugmaschinen. Raupen können, im Vergleich zu Reifen, bodenschonender arbeiten und sind ab 400 PS Motorleistung im Traktor das Nachdenken wert. Einen Überblick über landwirtschaftliche Raupen bietet der folgende Artikel.**

Die Agrarraupenbänder werden aus Verbundwerkstoffen geformt und gebacken. Enthalten sind Drahtseile, Gewebe, Kunststoffe und Gummi. Für Zugfestigkeit und Ausdauer werden Drahtseile, eingebettete Stahldrähte und Gewebebänder genutzt, die in Kunststoff eingehüllt werden und mit aufvulkanisierten innen liegenden Längsstollen für die Seitenführung des Laufbandes auf den Rollen sorgen. Auf dem Band verzahnen sich schräg angeordnete Stollen mit dem Boden und sorgen für gute Traktion. Wenn der Boden trocken

und tragfähig ist und die Stollen keine Abdrücke im Boden hinterlassen, bringt die große Kontaktfläche der vielen Stollen mit dem Boden weniger Schlupf.

### Bodenwissen bringt bessere Bewirtschaftung

Es werden zwei Antriebskonzepte verwendet: Formschluss, also wie bei Zahnrädern mit Zahnriemen, oder Reibschluss, das heißt durch hohen Hydraulikdruck wird das Raupenband um das Antriebsrad und um das vordere Umlenkrad gespannt und rollt auch auf den unteren Rollen ab. Dreiecksraupen von Zulieferfirmen wie Zuidberg oder Camso funktionieren mit Formschluss, das übliche Konzept bei Panzern. Raupen auf Großtraktoren werden inzwischen von trendigen Herstellern und Zulieferern angeboten. Gedacht für höchste Zugkraftanforderungen

auf dem Feld, wurde die Technik für die Straßenfahrt ohne Überbreite und Ausnahmegenehmigung ertüchtigt.



Mit den 4-Dreiecksraupen gewinnt die John Deere Raupe 8RX mehr Zugleistung, Wendigkeit, Selbstreinigung der Profile im klebrigen Boden, besseren Geradeauslauf am Seitenhang und vermeidet die Erdwälle beim Kurvenfahren. Bei 65.000 € Aufpreis ist der Unternehmer gefordert: Können mit innovativer Technik die Herstellkosten für meine Ackerfrüchte gesenkt werden?  
Fotos (3): Werksbild

Beim Befahren und bei der Bearbeitung ist für Reifen und Raupen der richtige Zeitpunkt entscheidend für Dieserverbrauch, Bodenschutz und Ertragskraft. Zu trockener Boden braucht beim Lockern mehr Diesel, zu feuchter Boden erleidet Spuren, Verdichtungen und es folgen Ertragsverluste, insbesondere bei späterer Trockenheit durch mangelnde Wasserspeicherung und fehlende Wassernachlieferung. Denn fruchtbarer Boden hat zirka 50 % Poren, gefüllt mit Luft und Wasser. Die Grenzflächen zwischen den 50 % Festsubstanz und den 50 % Poren bilden den Arbeitsplatz der Destruenten, also der Bodenlebewesen. Destruenten wandeln Stroh, Stoppeln, Erntereste, Wurzeln, Zwischenfrüchte, Blätter, Gülle, Mist, Klärschlamm, Kompost zu humushaltigem Dünger um und sind die unermüdlichen Heinzelmännchen der Fruchtbarkeit. Die beinahe unendliche Vielfalt an Bodenlebewesen wie Bakterien, Pilze, Algen, Hefen, Insekten, Regenwürmer sind die ausdauernden Verbündeten für einen hohen Ertrag. Fachwissen, Achtung und Respekt für den Boden sind gefragt. Erfolgreiche Landwirte erzielen 250 €/ha mehr Gewinn im Jahr im Vergleich zu mittleren Landwirten. Tieferes Bodenwissen und mehr Sorgfalt bringen die bessere Bewirtschaftung. Traktoren und Maschinen werden leistungsstärker, aber oftmals auch schwerer. Mit dem Wissen über den fruchtbaren und damit porö-



Gezogene Bodenbearbeitung auf Großbetrieben und Bodensanierung mit hohen Zugleistungsanforderungen sind die Felder für den Claas Axion Terra Trac. Für mehr Zugkraft, Federung, 40 km/h Straßengeschwindigkeit, Niveauregelung und Lenkunterstützung durch Abbremsen der kurveninneren Halbraupe werden zusätzlich 85.000 € aufgerufen. Keine Überbreite auf der Straße, weniger Schlupf, mehr Flächenleistung, komfortables Fahren im Acker sind die Pluspunkte.

sen Boden (rund 50 % Porenvolumen) achtet man auf leichtere Maschinen, die Tragfähigkeit des Bodens, auf flache Spuren und weniger Schlupf. Bei Traktoren können mit großen, flexiblen Radialreifen und Reifendruckanlage die Reifen-Boden-Kontaktfläche um ein Drittel vergrößert und die Spurtiefe halbiert werden. Bis zirka 400 PS im Traktor als Motorleistung kann bei 10 km/h Vorfahrt über die passenden Reifen die benötigte Zugkraft für einen breiten und tief lockernden Grubber im Boden abgestützt werden. Wenn langsamer gefahren wird, beispielsweise beim Pflügen mit 5 km/h, dann kommen Zwillingsräder infrage. Damit kann bei 5 km/h echter Vorfahrt bis zirka 400 PS Motorleistung die Kraft effizient auf den Boden gebracht werden. Bei Problemen während der Straßenfahrt mit der Reifenbreite kommen Raupen mit bis zu 3 m Breite in die engere Wahl.

### Raupenfahrwerke praxistauglich und teuer

Von innovativen Zulieferern wie Zuidberg oder Camso entwickelt, werden für 2020, vor allem für starke Traktoren mit über 400 PS, Raupenfahrwerke mit Gummistollen angeboten. Sie sind straßentauglich und stützen die benötigte Zugkraft für schwere Bodenbearbeitung mit halbiertem Schlupf im Boden ab.



Auf Großbetrieben sind die Einsatzfelder der PS-starken Raupen sehr gefragt.



Trotz des hohen Gewichts des Traktors entspricht der Bodendruck zirka 1 bar, ein guter Wert für besseren Bodenschutz und gleichmäßiges Pflanzenwachstum.

Es werden Agrarraupen  
 ● mit zwei langen Bändern, auch Vollraupe genannt,  
 ● Halbraupen mit zwei Bändern und zwei Reifen sowie  
 ● Raupen mit vier Bändern als Dreiecksfahrwerke angeboten und gekauft.

Lange Gummiraupenbänder gab es von Caterpillar ab 2001 an einem schweren Zugtraktor. Ursprünglich für die amerikanische Armee entwickelt, um Panzerketten straßentauglich zu machen, eroberte sich die Agrarraupe mit Gummistollen schwere Zugarbeiten wie Tiefenlockerung oder Planierarbeiten.

### Angebot von Vollraupen bis Dreiecksraupen

Aktuell werden als Vollraupe die John Deere 9RX und Fendt 900 MT und 1100 MT angeboten. Die Vollraupen passen auf große Felder, ziehen unbändig angehängte Geräte, am besten geradeaus, und können bodenschonend, hauptsächlich auf dem Acker, eingesetzt werden. Als Nachteile gelten der hohe Anschaffungspreis, die hohen Diesel- und Raupenverschleißkosten auf der Straße, die Abdriftneigung am Seitenhang sowie beim Wenden im weichen Boden die aufgeworfenen Dämme. Halbraupen als Ansteckfahrwerk mit Reifen auf der Allradachse kamen zuerst von Case am Großschlepper Magnum mit zirka 60.000 € Aufpreis. Bessere Zugkraftabstützung im Boden, weniger Schlupf, mehr echte Vorfahrt sind die Vorteile des Raupenfahrwerks, insbesondere bei der gezogenen Bodenbearbeitung, ersten Düngung und der Saat. Bei Straßenfahrten hat das Raupenfahrwerk mehr Rollwiderstand, verbraucht mehr Diesel und bringt weniger Fahrkomfort im Vergleich zum Reifen. Ab 2020 bietet Claas am großen Axion 930 und Axion 960 mit 355 beziehungsweise 445 PS ein gefedertes, höheninstellbares Raupenfahrwerk mit Bandbreiten von 64 cm, 74 cm und 89 cm an, bei bis 3 m Transportbreite.

Beim Claas-Axion sind, anstelle der Achstrichter, die Aufnahmen für die Laufwerke angeflanscht. Integriert ist eine Federung aller Laufrollen, wodurch die Bodenpassung optimiert und der Fahrkomfort verbessert werde. Ein Tausch mit Reifen ist nicht machbar.

Der Halbraupentraktor ist für schwere Zugarbeit mit angehäng-

ten und dreipunktgekoppelten Geräten geeignet und fährt bis 40 km/h auf der Straße mit gutem Komfort. Der Aufwand ist beträchtlich, der Aufpreis mit zirka 85.000 € ebenfalls. Dreiecksraupen im Austausch zu Reifen liefern Zuidberg und Camso. Montiert auf Großtraktoren wie John Deere 8RX und Claas Xerion, sind schwere Zugarbeiten mit mehr Bodenschonung im Vergleich zu Einzelreifen, Wendigkeit und bessere Lenkbarkeit am Seitenhang die Pluspunkte. Bei Reihenkulturen wie Mais, Gemüse, Soja werden auch Pflegearbeiten wie Hacken und Striegeln mit flacheren Spuren und weniger Schlupf ausgeführt.

### Prüfpunkte für eine Kaufentscheidung

Der hohe Rollwiderstand auf der Straße und im Acker, der hohe Dieserverbrauch auf der Straße, das im Vergleich zum flexiblen Reifen unkomfortable Raupenfahrwerk mit

mehr Verschleißkosten, das höhere Gewicht und der gesteigerte Anschaffungspreis sind Prüfpunkte für eine Kaufentscheidung bei Agrarraupen. Weitere Aspekte, nämlich noch höhere Last und



Case Magnum mit Raupen auf der Hinterachse und Reifen auf der Lenkachse. Für schwere Zugarbeiten in der Bodenbearbeitung übernimmt die Dreiecksraupe zirka 80 % der Zugarbeit. Die deutlich höheren Kosten von plus 60.000 €, die Erschütterungen für Fahrer und Traktor durch das fehlende Luftkissen des Reifens und die eingeschränkte Straßentauglichkeit werden von Praktikern als Argument gegen die Halbraupe genannt.

mehr überbetriebliche Nutzung in der Ernte, auch bei feuchten Böden, zählen am großen Mähdescher. Mit vollem Korntank erreicht die Last über 12 t je Rad, also 25 t je Achse, die sich auf zwei Reifen auf dem Boden abstützen. Nicht nur, aber auch am Seitenhang, sind die Bodentragfähigkeit und die zulässige Reifenlast oftmals überschritten, ein von Praktikern unterschätztes Unfallrisiko. Dann sind größere Bodenkontaktflächen bei Reifen oder Raupen gefragt. Die gemischte Bauweise mit Raupe und Reifen hat sich bei Mähdeschern bewährt, dabei ist die große Bodenkontaktfläche der Raupen für die zirka 25 t Achslast beim Mähdescher ein wichtiger Kaufgrund. Wird die Last auf mehr Fläche abgestützt, trägt der trockene Boden die große Last auf großer Bodenkontaktfläche, sichtbar durch flache Spuren. Raupenfahrwerke an Großmähdeschern sind etabliert und mindern das Bodenverdichtungsrisiko, zum Beispiel in der Körnermaisernte. →



## STARK, STUFENLOS UND AUSGEZEICHNET

Vor über 20 Jahren gelang Case IH die Markteinführung einer zukunftsweisenden Produktneuheit: der Quadtrac mit seinen vier Raupenlaufwerken. Er setzt bis heute Maßstäbe in Sachen Zugleistung, Bodenschonung und Einsatz unter schwierigsten Bedingungen. Bis heute ist Case IH weltweiter Innovationsführer mit seinen Bandlaufwerken bei seinen Quadtrac und Magnum Rowtrac Traktoren mit PowerDrive Volllastschaltgetriebe und CVXDrive Stufenlosgetriebe sowie Axial Flow Mähdeschern.

CASE IH. LEADER OF THE TRAC.



Asmussen Landtechnik  
Dorfstraße 1a / 25920 Stedesand  
Tel.: 04662 / 892 82 – 0  
www.asmussen-landtechnik.de



Meifort GmbH & Co. KG  
Kastanienweg 4 / 25578 Dägeling b. Itzehoe  
Tel.: 04821 / 8969 – 44  
www.meifort.de



Langbehn Landmaschinen GmbH & Co.KG  
Sarauer Str. 10 / 23628 Klempau  
Tel.: 04508 / 434  
www.langbehn-landmaschinen.de



FOR THOSE WHO DEMAND MORE



*Claas Xerion mit 500 PS und Dreiecksraupen von Zuidberg und Camso. Bei 24 t Gewicht mit mindestens um ein Viertel größerer Bodenkontaktfläche werden mit weniger Schlupf enorme Zugkräfte im Boden abgestützt. Aus echter Vorfahrt und der Zugkraft ergibt sich die Zugleistung. Hohe Zugleistung bringt hohe Flächenleistung. Durch halbierten Schlupf im Vergleich zum Reifenfahrzeug kann der Dieserverbrauch pro Hektar niedriger sein. Auf der Straße ist der Dieserverbrauch deutlich höher.*

**Fläche und Betriebsstunden müssen passen**

Bei Traktoren im Bereich 400 PS passt die Reifen-/Raupenbauart in flächenstarke Betriebe mit hoher Auslastung in der Bodenbearbeitung und der Bestellung, bei straßentauglicher Breite.

Raupenfahrwerke wie am Case Quadtrac oder John Deere RX passen für Großbetriebe mit Hunderten Hektaren in der Bodenbearbeitung und Saat ab zirka 600 Raupenstunden im Jahr. Halbieren Schlupf im Vergleich zum Reifenfahrzeug bringen die Vollraupen bei schwerer Bodenbearbei-

**Abbildung: Fahrwerkschema 2020 – Reifen, Raupen ab 400 PS**

Reifen + Reifen, Fendt 936  
13 t, 380 T€ Investition,  
VarioGrip, var. Reifendruck  
**4 € Reifenkosten/h**



Dreiecksraupe +  
Reifen, Case Magnum  
16 t, 290 T€ Investition,  
**7 € Fahrwerkskosten/h**



Dreiecksraupe +  
Dreiecksraupe, Quadtrac  
Knicklenker, 462 kW  
25 t, 420 T€ Investition,  
**15 € Fahrwerkskosten/h**



Dreiecksraupe +  
Dreiecksraupe, Deere 8RX  
19 t, 370 T€ Investition,  
**12 € Fahrwerkskosten/h**



Raube + Reifen, Axion TT  
17 t, 410 T€ Investition,  
**10 € Fahrwerkskosten/h**



Quelle: Volk

tung. Raupen arbeiten mit zirka 5 % Schlupf bei schwerem Zug, das vergleichbare Reifenfahrzeug hat zirka 10 % Schlupf, also deutlich höhere Dieselerwartungsverluste. Arbeiten sollte man beim Reifenfahrzeug mit maximal 10 % Schlupf.

Bei schwerem Zug auf dem Acker mit dem Bodenbearbeitungsgerät sollte der Traktor, mit Reifen oder Raupen, waagrecht zum Boden ziehen. Die Achslasten haben sich dynamisch verschoben, je mehr Zugkraft das Gerät braucht, umso schwerer sollte das Frontgewicht sein. Durch einen hydraulischen Traktionsverstärker wird schlupfmindernde Last auf die Hinterachse geholt.

Die auf der Waage im Stand ermittelten statischen Achslasten sollten den Reifen-/Bodenkontaktflächen entsprechen. Beim Großtraktor in der Bodenbearbeitung mit richtiger Ballastierung bringt die Hinterachse zirka 60 % der Zugleistung und die Allradachse zirka 40 %. Bei den Halbraupen bringt

die Hinterachse geschätzt zirka 80 % der Zugleistung. Den Frontballast wählt man passend für den bodenparallelen Zug. Man beobachtet aus 30 m seitlicher Entfernung die arbeitende Maschine und wählt mehr Frontgewicht oder einen tieferen Zugpunkt, falls der Traktor die Nase hochhält.

Eine sachkundige Beurteilung für die sinnvolle Ballastierung und den niedrigen Ackerdruck ist nötig, denn hoher Schlupf über 10 % und tiefe Spuren schädigen den Boden und die Grasnarbe und kosten deutlich mehr Diesel. 1 cm Spurtiefe im Acker kostet im Dieserverbrauch 10 % mehr Dieselerkraftstoff. Bei 10 cm tiefen Spuren verdoppelt sich der Dieserverbrauch des Traktors. Es wirken der Bulldozingeffect, das Anrollen gegen einen Erdkeil vor dem Reifen oder der Raupe, sowie der dieselerzehrende Schlupf.

**Prof. Ludwig Volk  
freier Autor**



*Richtiger Reifendruck und richtige Ballastierung verbessern den Wirkungsgrad beim Traktoreinsatz. Die Bodenkontaktfläche der Raupe ist deutlich größer im Vergleich zum Reifen. Es werden Schlupf und Spurtiefe vermindert und Schadverdichtungen eher vermieden.*



*Beim Großmähdrescher Lexion mit Terra-Trac-Raupenfahrwerk vorn und großen Radialreifen mit Reifendruckanlage an der Lenkachse mit 1,5 bar Reifendruck wird die geprägte Raupenspur nicht weiter vertieft. Unter diesen Bodenbedingungen fährt dieser Mähdrescher trotz der hohen Last mit vollem Korntank bodenschonend. Die Bodentragfähigkeit zu beurteilen bleibt Aufgabe des abwägenden und fachkundigen Landwirtes. Hier wird dem empfohlenen Stand der Bodenschonung entsprochen und es wird der guten fachlichen Praxis entsprochen.*

Fotos (6): Prof. Ludwig Volk