

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 40 (1978)

Heft: 12

Artikel: Traktorreifen im Hangeinsatz

Autor: Meyer, M. / Marti, F. / Schiess, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081975>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Traktorreifen im Hangeinsatz

M. Meyer, F. Marti, J. Schiess und H. Schläpfer, Eidg. Forschungsanstalt Tänikon

1. Einleitung

Der AS-Reifen ist das Bindeglied zwischen Traktor und Boden. Der Ackerbaubetrieb verlangt in erster Linie griffige, langlebige Reifen mit guter Selbstreinigung, um den hohen Anforderungen an die Zugkraft in den verschiedenen Böden genügen zu können.

Andere Schwerpunkte setzt der Traktoreinsatz im Hangfutterbau. Hier werden Profile mit normaler Stollenhöhe benötigt, die ohne allzugroße Beanspruchung der Grasnarbe gute Leistungen in Falllinie und vor allem auch sicheres Fahren in Schichtlinie gewährleisten.

Mit der Einführung des AS-Triebradreifens in Radialbauweise ergaben sich neue Aspekte. Radialreifen besitzen unter der Lauffläche einen Längsgürtel, der nur bis zu den Schultern geführt ist. Dadurch erhält dieser Reifentyp eine steife Lauffläche, aber, wegen der reduzierten Anzahl Cordlagen in diesem Bereich, wesentlich weichere Flanken.

Die Zugkraft-Schlupf-Messungen zeigten, dass sich daraus auf den meisten Böden beträchtliche Vorteile ergeben. Dagegen bestehen eine grösse Verletzungsanfälligkeit der flexibleren und stärker ausbauchenden Flanken sowie ein verminderter Aufbau von Seitenkräften.

Zur Abklärung, wie weit diese Umstände den Einsatz von Radialreifen im Hanggelände einschränken, wurde eine weitere Versuchsreihe notwendig.

2. Versuche

Versuchsreifen

Für die Abtrift- und Verformungsmessungen dienten Reifen der Dimension 16.9 / 14-30 (Abb. 1). Zur einfachen Bezugnahme erhielt jeder Reifen eine Nummer.

Reifen Nr. 9 weist eine 10 Ply Rating, alle übrigen eine 6 PR-Karkasse auf. Als Vergleichsmöglichkeit zu den häufigsten Praxisbedingungen wurde jeweils ein zu drei Viertel abgefahrener Diagonalreifen von

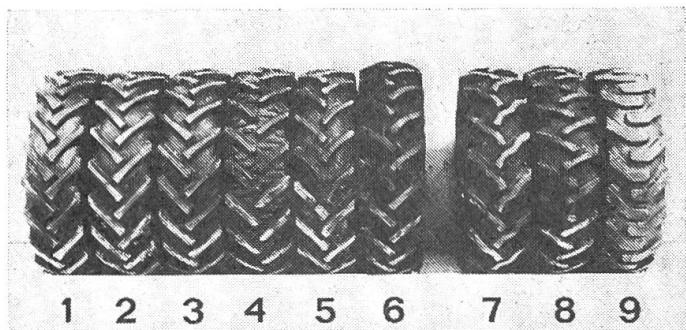


Abb. 1: Versuchsreifen

- Nr. 1 Continental Farmer, Diagonalreifen
- Nr. 2 Continental Farmer, Profil T 55/6, Radialreifen
- Nr. 3 Continental Contract-Farmer, Profil 604, Radialreifen
- Nr. 4 Kléber V 10 Super 50, Radialreifen
- Nr. 5 Pirelli Cinturato TM 52, Radialreifen
- Nr. 6 Goodyear Super Traction, Diagonalreifen mit erhöhten Stollen
- Nr. 7 Goodyear Torque Grip, Diagonalreifen mit gezackt verlaufenden Stollen
- Nr. 8 Firestone F-151, Diagonalreifen mit Weitwinkelprofil
- Nr. 9 Pirelli TI 11, Diagonalreifen für Industriezwecke

Continental – mit der Versuchsnummer 0 – mitgeprüft (in Abb. 1 nicht vorhanden).

Abtrift

Für diese Versuche stand ein Hang (Naturwiese) mit gleichmässigen Neigungsabschnitten bis zirka 40% zur Verfügung. Die Messungen wurden jeweils eine Woche nach dem Heuschnitt durchgeführt. Die Feuchtigkeit des mittelschweren, sandigen Lehmbodens betrug 47% (auf das Trockengewicht bezogen). Gemessen wurde das seitliche Abrutschen der Hinterräder, relativ zur Spur der Fronträder und zwar zweimal pro Radumdrehung, während einer Fahrt von 120 m in Schichtlinie (Abb. 2). Der Luftdruck betrug für sämtliche Reifen 1.1 bar.

Reifenverformung

Diese Messungen erfolgten notgedrungen im statischen Zustand. Für die seitliche Neigung des Ver-

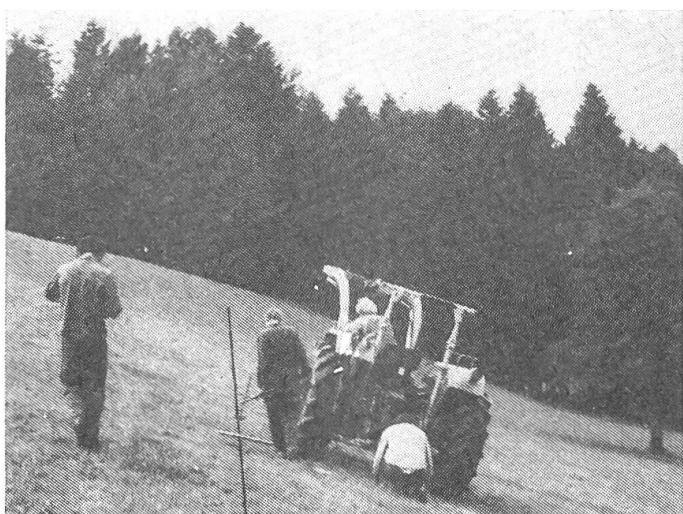


Abb. 2: Abtriftmessung: Der Markierpfeil vorne links am Traktor wurde genau einer gespannten Leine entlang gefahren. Die Abtrift der Hinterräder, relativ zu den Fronträdern, war am Massstab am Traktorheck direkt ablesbar. Gleichzeitig wurde die Geländeneigung bestimmt.

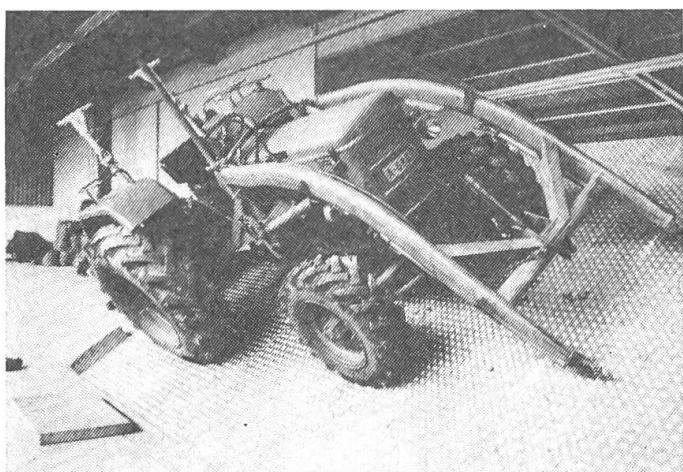


Abb. 3: Versuchstraktor auf der Kippbühne. Montierte Bereifung: Continental Farmer (Reifen Nr. 0), zu drei Viertel abgefahrener Diagonalreifen.

suchstraktors stand eine Kippbühne zur Verfügung (Abb. 3). Zur Erfassung der Verformung des talseitigen Reifens wurde dieser jeweils mit einem Messgerät senkrecht unter der Radmitte abgetastet. Die erhobenen Werte ermöglichen die Anfertigung von Querschnittzeichnungen der Reifenkörper im Bereich ihrer grössten Verformung. Dieser Versuch wurde mit Hinterachslasten von zirka 1900 kg und zirka 2900 kg bei 1.1 bar Luftdruck und zirka 4100 kg bei 1.6 bar Luftdruck, im Neigungsbereich von 0–60% vorgenommen.

3. Ergebnisse der Abtriftversuche

Abtrift tritt an harten und trockenen Hängen, auf rutschigen Unterlagen (gemähtes Futter, langer oder feuchter Bewuchs) oder auf vernässten Böden auf. Die Abtriftkraft nimmt mit dem Gewicht und der Neigung des Fahrzeuges zu (Abb. 4). Aus diesen Gründen sollen Hangfahrzeuge nicht zu schwer sein und einen tiefen Schwerpunkt sowie eine breite Spur oder Doppelbereifung aufweisen. Diese Gesichtspunkte werden umso wichtiger, je schwieriger die Bodenbedingungen sind, sei es weil die Bereifung an der harten Oberfläche keinen Griff mehr findet, oder weil ein stark vernässter oderockerer Boden den Profilstollen kaum mehr seitlichen Halt bietet. Die Unterschiede im Abtriftverfahren der Versuchsreifen wurden erst ab 30% Hangneigung deutlich. Es gelangen deshalb die Ergebnisse aus diesem Bereich zur Diskussion. In Abb. 5 sind die gemessenen Abtriftbereiche für die Reifen Nr. 0 bis Nr. 9 graphisch dargestellt. Tab. 1 gibt eine Uebersicht über die mittlere Abtrift der Reifen im entsprechenden Neigungsbereich.

Tabelle 1: Mittlere Abtriftwerte der Versuchsreifen Nr. 0 bis Nr. 9, bei Hangneigungen von 29 bis 42%

Reifennummer	Reifentyp (D=Diagonal) (R=Radial)	mittlere Abtrift in cm bei 29–35% Neigung	mittlere Abtrift in cm bei 36–42% Neigung
0	D	22	29
1	D	25	29
2	R	24	28
3	R	26	33
4	R	29	35
5	R	26	33
6	D	28	33
7	D	23	29
8	D	26	33
9	D	21	33

Beobachtungen bei den Diagonalreifen

- Der zu drei Viertel abgefahrene Continental Farmer (Reifen Nr. 0) unterschied sich in seinem Abtriftverhalten kaum vom gleichen, neuwertigen Reifen (Nr. 1).
- Der Troque Grip von Goodyear (Reifen Nr. 7) erfuhr in beiden Neigungsbereichen die geringere

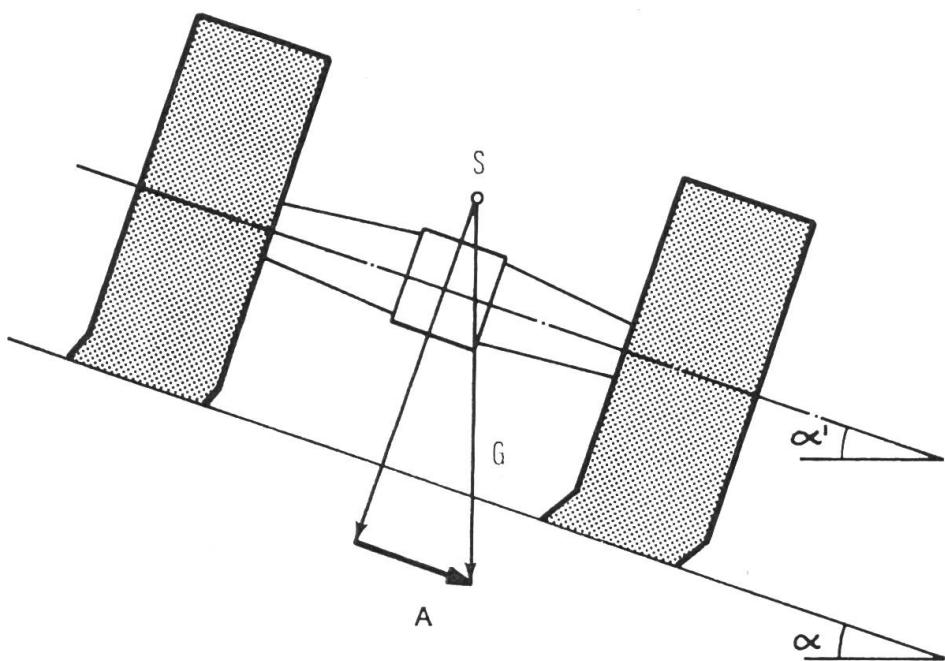


Abb. 4: Entstehen der Abtriftkraft

A = Abtriftkraft
 S = Fahrzeugschwerpunkt
 G = Fahrzeuggewicht
 α = Geländeneigung
 α' = Neigung der
 Fahrzeughinterachse

$$\text{Abtriftkraft (A)} = G \cdot \sin \alpha'$$

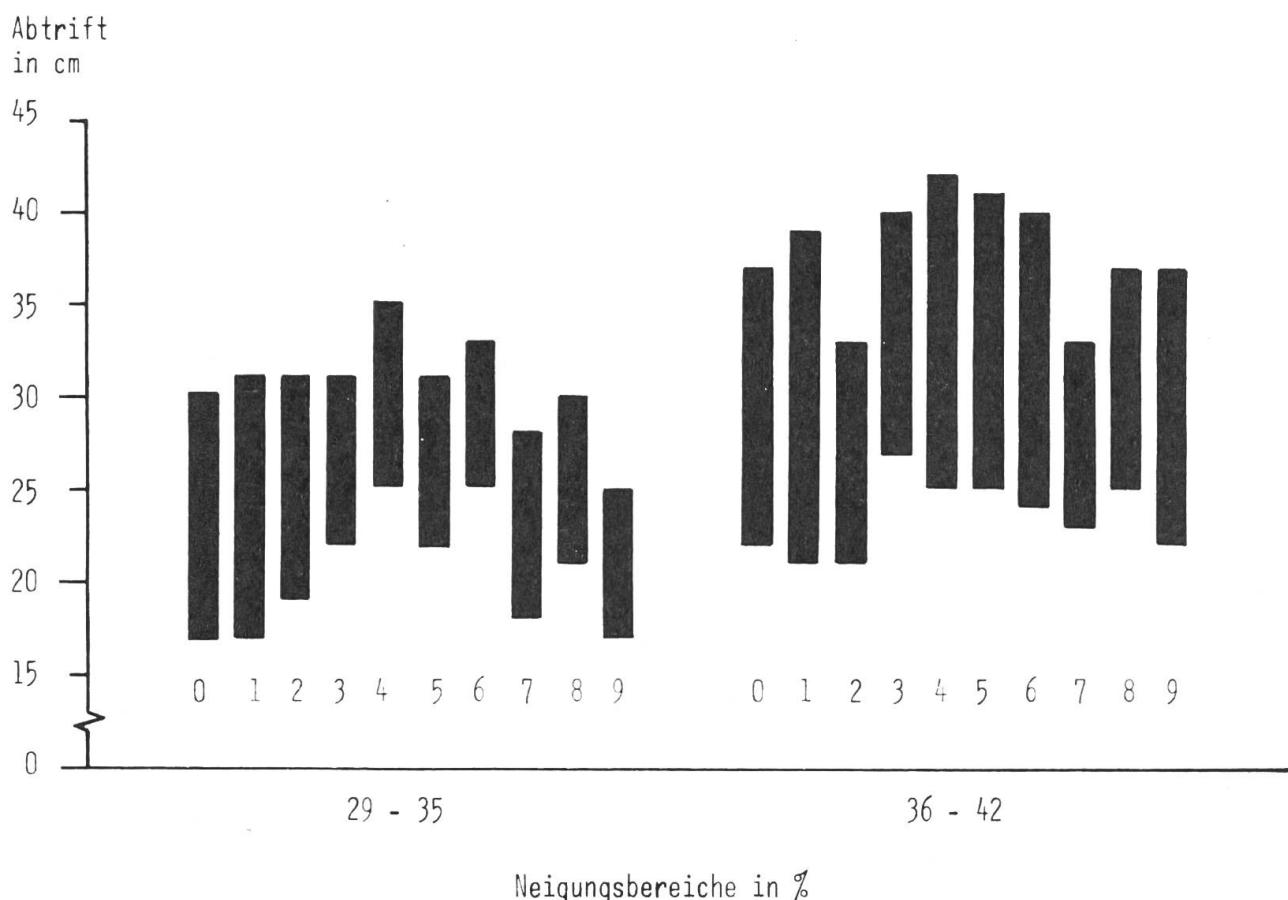


Abb. 5: Abtriftbereiche der Versuchsreifen Nr. 0 bis Nr. 9, bei Hangneigungen von 29 bis 42%.

Abtrift als der Super Traction (Reifen Nr. 6) mit den erhöhten Stollen.

- Das Abtriftverhalten des Weitwinkelreifens von Firestone (Reifen Nr. 8) und des TI 11 von Pirelli (Reifen Nr. 9) fiel günstiger aus als erwartet.

Beobachtungen bei den Radialreifen

- In beiden Neigungsbereichen zeigte sich der Continental Farmer (Profil T 55/6), (Reifen Nr. 2) dem Kléber V10 Super 50 (Reifen Nr. 4) überlegen. (Der Reifen Nr. 2 mit dem Profil T 55/6 ist heute nicht mehr erhältlich. An seine Stelle trat der Continental Contract-Farmer, mit dem Profil 604 (Reifen Nr. 3).)
- Der Pirelli Cinturato (Reifen Nr. 5) verhielt sich ähnlich wie der Continental Contract-Farmer (Reifen Nr. 3).

Vergleich zwischen Radial- und Diagonalreifen

- Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen fiel geringer aus als die Differenzen zwischen Reifen der gleichen Gattung mit verschiedenen Profilen.
- Die mittleren Abtriftwerte der Radialreifen lagen in geringem Masse höher als diejenigen der Diagonalreifen.

Folgerungen für den Praktiker

- Im Bereich der praxisüblichen Einsatzbedingungen wird das Abtriftverhalten eines Fahrzeuges weit mehr vom Profilbild als vom Unterbau des Reifens beeinflusst. Am günstigsten verhalten sich Laufflächen mit langen, weit überlappenden Stollen von normaler Höhe. Einige Beispiele sind in Abb. 6 dargestellt.

Solche Profile ergeben eine grossflächige, schonende Verzahnung mit der Bodenoberfläche und damit eine gute Verteilung der Abtriftkräfte. Eng ausgebildete Laufflächenmitten wirken dem seitlichen Durchfliessen der erfassten Bodenabschnitte entgegen und verbessern die Spurtreue des Rades. Eine normale Stollenhöhe ermöglicht die Bodenpressung durch den Reifenkörper. Daraus ergibt sich eine vergrösserte Kontaktfläche Reifen - Boden und eine beträchtliche Erhöhung des Scherwiderstandes unter dem Rad.



Abb. 6: Profile mit eng ausgebildeter Laufflächenmitte, durch weites Ueberlappen der langen und kräftigen Stollen. Der Reifen Nr. 3 (rechts aussen) besitzt höhere und etwas weiter gewinkelte Stollen als der Reifen Nr. 2 (Mitte). Reifen Nr. 3 wird dadurch bereits anfälliger für Abtrift als Reifen Nr. 2.

Die Grösse dieses Einflusses geht aus den Resultaten der Reifen Nr. 0, Nr. 8 und Nr. 9 klar hervor. Die Auflage des Reifenkörpers oder die sehr weit überlappenden Stollen (Reifen Nr. 8) machten die Benachteiligung durch abgenutzte, weitgewinkelte oder sehr flache Stollen teilweise



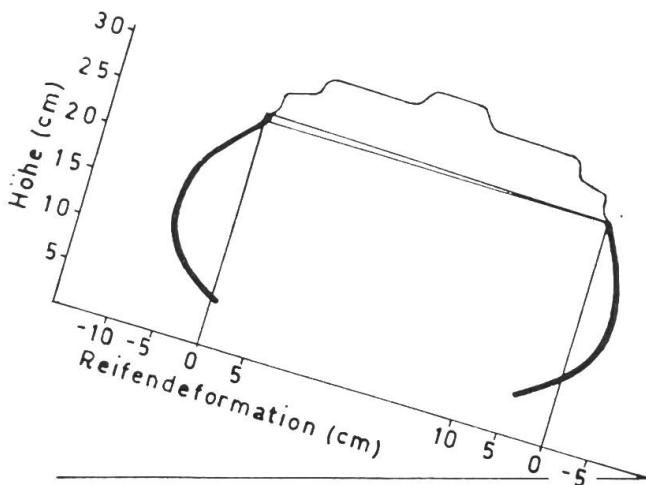
Abb. 7: Hohe, scharfe Stollen und grosse Oeffnungen in der Profilmittle (mittlerer Reifen) bringen in schwierigen, ebenen Ackerböden sehr gute Resultate. Bei Schichtlinienfahrt sind hingegen Reifen mit grossflächigen und weniger hohen Stollen im Vorteil (links und rechts aussen).

wieder wett. Bei schwierigen Bodenverhältnissen lassen diese Profile allerdings eine rasche Einbusse an Hangtauglichkeit erwarten.

- Hohe, scharfe oder geschwungene Stollen (zum Beispiel Reifen Nr. 4 und Nr. 6) eignen sich weniger, als grossflächige, gerade oder gezackte Profile. Offensichtlich bewirkt ihr Eindringen, vor allem auf der Talseite, eine allzustarke Verletzung von Bodenoberfläche und Bewuchs und damit eine Beeinträchtigung des seitlichen Abstützwiderstandes. Hohe Stollen erschweren im weiteren das Aufliegen des Reifenkörpers.

Die Reifen Nr. 4 und Nr. 6 zeigten sich aus diesen Gründen für Abtrift empfindlicher. Der Reifen Nr. 4 hat zudem grosse Profilöffnungen in der Laufflächenmitte (Abb. 7, Mitte). Dadurch erhält er sehr gute Selbstreinigungseigenschaften, kann sich aber verständlicherweise seitlich weniger abstützen als etwa die Reifen Nr. 5 und Nr. 7 (Abb. 7, rechts und links aussen).

- Die gegenüber den Diagonalreifen etwas höher liegende mittlere Abtrift der Radialreifen ist die Folge von leicht erhöhten Abtriftkräften, entstanden durch grössere Einfederung des talseitigen Rades einerseits und einer grösseren seitlichen Verformung der flexibleren Flanken andererseits. Diesem Umstand ist vor allem bei hohen Hinterachslasten und Hangneigungen von über 30% Rechnung zu tragen.



4. Ergebnisse der Deformationsmessungen

Bei der Fahrt in Schichtlinie verlagert sich das Fahrzeuggewicht mit zunehmender Geländeneigung auf die talseitigen Räder. Entsprechend werden diese Reifen zusammengedrückt und die bergseitigen entlastet. Reibkräfte und Scherwiderstand des Bodens wirken den Abtriftkräften und damit dem seitlichen Abrutschen entgegen. Das Aufeinandertreffen dieser gegensätzlichen Kräfte konzentriert sich bei Schichtlinienfahrt in der Aufstandsfläche des talseitigen Hinterrades, weil hier der grösste Teil des Fahrzeuggewichtes auf dem Boden abgestützt wird. Verständlicherweise unterliegt der Reifen in diesem Bereich einer starken Verformung.

Vergleich zwischen Radial- und Diagonalreifen

Die Versuche bestätigen, dass die hauptsächlichen Unterschiede im Deformationsverhalten innerhalb der Gruppe der Radial- oder der Diagonalreifen klein, zwischen den beiden Reifengattungen aber beträchtlich sind.

Die typischen Unterschiede in der Verformung dieser beiden Reifentypen sind aus Abb. 8 ersichtlich. In Tab. 2 sind die Mittelwerte der grössten Verformung beider Reifengattungen aus drei Versuchsabschnitten gegenübergestellt. Die Verformung wird stets als rechtwinkliger Abstand zwischen Reifenkörper und Bezugslinie durch den Felgenrand angegeben.

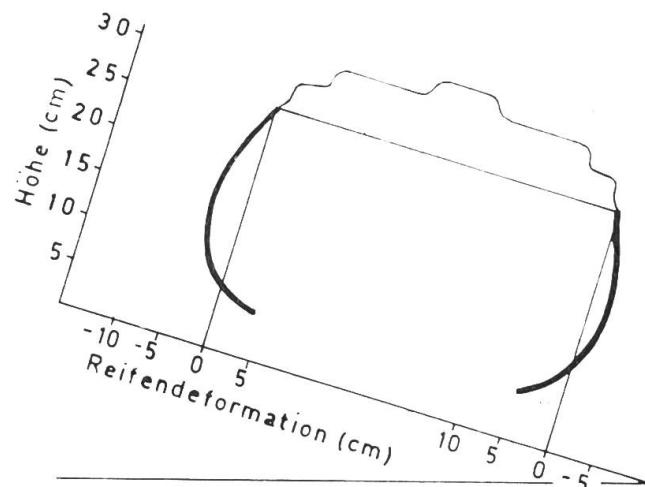


Abb. 8a und 8b: Querschnittzeichnungen eines Radial- (Abb. 8a) und eines Diagonalreifens (Abb. 8b) im Bereich der grössten Verformung, bei gleichen Versuchsbedingungen und einer Neigung von 30%.

Tabelle 2: Mittelwerte der grössten Verformung (innere Reifenflanke) beider Reifengattungen, im Bereich von 0–40% Neigung (alle Verformungswerte in cm)

Hinter- achslast	Luft- druck	Mittelwerte der grössten Verformung bei den Neigungsstufen					
		0%		30%		40%	
Radial	Diagonal	Radial	Diagonal	Radial	Diagonal	Radial	Diagonal
1864 kg	1.1 bar	3,5	2,3	5,6	3,3	6,4	3,6
2864 kg	1.1 bar	4,6	3,3	7,4	5,3	8,8	6,6
4125 kg	1.6 bar	4,8	3,6	7,3	5,5	8,9	6,3

Eine Bewertung der gemessenen Verformungen im praxisüblichen Neigungsbereich ist in Tab. 3 enthalten. Dazu wurden folgende Bewertungsstufen gewählt:

- leicht:** Unbedenkliche, weitgehend symmetrische Verformung der beiden Reifenflanken.
- mässig:** Verantwortbare Deformation, stärkere Verformung der inneren Flanke wird deutlich. Eine Erhöhung des Luftdruckes ist angezeigt.
- stark:** Sehr ausgeprägte Verformung des Reifenkörpers nach innen. Verschlechterte Fahrzeugstabilität durch zusammengepresste und verformte Reifen auf der Talseite. Uebermässige Beanspruchung der Gewebelagen durch starken Zug auf den äusseren Wulst (vor allem beim Radialreifen) und durch Faltenbildung an der inneren Flanke beim Diagonalreifen.

Tabelle 3: Bewertung der durchschnittlichen Verformung aller Versuchsreifen, im Neigungsbereich von 20–40%

Reifentyp	Hinter- achslast	Luftdruck	Bewertung der Verformung bei den Neigungsstufen		
			20%	30%	40%
Diagonal Radial	1864 kg	1,1 bar	leicht leicht	leicht leicht bis mässig	leicht bis mässig mässig bis stark
Diagonal Radial	2864 kg	1,1 bar	leicht leicht	mässig mässig bis stark	stark stark
Diagonal Radial	4125 kg	1,6 bar	leicht bis mässig leicht bis mässig	mässig bis stark mässig bis stark	stark stark

Besprechung der Resultate

Einfluss des Karkassenaufbaues

Beim Radialreifen sind die verformenden Kräfte und die Ebene, in welcher die Cordfäden verlaufen, gleichgerichtet. Es ist deshalb leicht verständlich, dass bei diesem Reifentyp grössere Deformationen auftreten als beim Diagonalreifen. Hier treffen die verformenden Kräfte auf ein gekreuztes, stabileres Geflecht. Im weiteren sei daran erinnert, dass Radialreifen in den Flanken weniger Cordlagen besitzen als Diagonalreifen und deshalb grundsätzlich eine grössere Einfederung aufweisen. Bei waagrecht stehendem Traktor betrug dieser Unterschied im Versuchsdurchschnitt immerhin mehr als 12 mm (siehe auch Abb. 8 sowie Tab. 2 und 3).

Einfluss des Luftdruckes

Je stärker ein Reifen gepumpt wird, desto straffer wirkt er radialen und axialen Verformungen entgegen. Die Werte in Tab. 2 bestätigen, dass dies gleichermaßen für Diagonal- und Radialreifen gilt. Eine Erhöhung der Hinterachslast von 1864 kg auf 2864 kg, bei gleichbleibendem Luftdruck von 1.1 bar, brachte bei beiden Reifengattungen sehr ähnliche Zunahmen der maximalen Verformung. Bei einem Luftdruck von 1.6 bar blieben diese Werte hingegen – trotz der stark erhöhten Hinterachslast von über 4 Tonnen – praktisch unverändert. Die gleiche Tendenz zeigte sich bei der Einfederung und der damit verbundenen, zusätzlichen Neigung der Fahrzeughinterachse. Die durchschnittlichen Einfederungswerte der beiden Reifengattungen waren im Neigungsbereich von 0



Abb. 9: Die übermässige, seitliche Verformung von Diagonalreifen führte zu starker Faltenbildung an der inneren Reifenflanke.

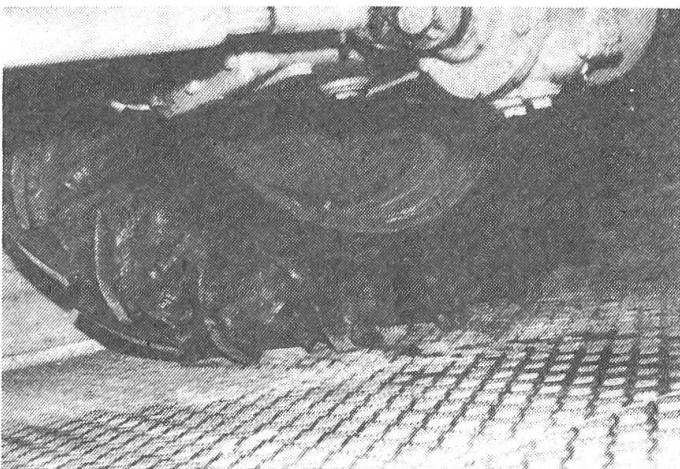


Abb. 10: Uebermässige Verformung der inneren Flanke eines maximal belasteten Radialreifens bei 1.6 bar und einer Traktorneigung von zirka 60% (beachte Knickung der äusseren Stollen).

bis 50% in diesen beiden Versuchsabschnitten sehr ähnlich.

Bestätigt durch die Angaben in Tab. 2 zeigt sich auch hier die Wichtigkeit des korrekten Luftdruckes, speziell bei Schichtlinienfahrten ab 30% Hangneigung und bei hohen Hinterachslasten.

Die Gefahr des Reifenabdrückens ist bei den AS-Reifen – auch in extremen Verhältnissen – weit weniger gross als etwa bei sehr schwach gepumpten Superniederquerschnittreifen.

Trotzdem führen starke Verformungen (siehe Abb. 9 und 10) zu einer gefährlichen Einschränkung der Fahrzeugstabilität, allenfalls zur Beschädigung der Reifen.

Folgerungen für den Praktiker

- Die Widerstandsfähigkeit einer Bereifung gegenüber seitlich wirkenden Kräften hängt vom Luftdruck ebenso ab wie vom Aufbau der Karkasse.
- Radialreifen sind verformungsanfälliger. Sie sind hingegen konstruktionsbedingt für eine grössere Verformung ausgelegt. Die Bewertung ihrer Deformation bedingt deshalb – mehr als bei den Diagonalreifen – ebenfalls die Beachtung des Verhältnisses zwischen der Verformung der inneren und der äusseren Reifenflanke.
- Der beträchtlichen Gewichtsverlagerung bei Schichtlinienfahrt ist Rechnung zu tragen. Es empfiehlt sich, die verformungsanfälligeren Radialreifen um einige Dezibar stärker zu pumpen als Diagonalreifen. Damit wird gleichzeitig der Einfederung entgegen gewirkt. Sie ist in diesem Fall unerwünscht, weil sie eine zusätzliche Fahrzeugeigung verursacht (ungefähr 5–10% der Hangneigung bei Diagonal- und 10–15% bei Radialreifen).
- Reifeneinfederung und -verformung sind bei Verwendung von schmalen Felgen grösser als bei breiten. Für häufige Hangarbeiten empfiehlt sich deshalb der Einsatz der breitesten Felgen aus dem jeweils in Frage kommenden Sortiment.
- Bei Berücksichtigung dieser Gegebenheiten ist der Radialreifen für Schichtlinienfahrten bis mindestens 30% durchaus tauglich. Radialreifen haben zudem den grossen Vorteil, dass starke Verformungen nicht mit der schädlichen Faltenbildung – wie sie bei Diagonalreifen auftritt – verbunden sind. Eine Beschädigung der Karkasse durch übermässige Verformung ist deshalb beim Radialreifen weniger zu erwarten als beim Diagonalreifen.
- Herrschen starke Hanglagen vor, ist dem Diagonalreifen der Vorzug zu geben. Zur Verbesserung der Fahrzeugstabilität wird die Spur verbreitert, oder man beschafft sich für wenig Geld eine aufgummierte Doppelbereifung. Es ist weit vernünftiger, zunehmende Achslasten auf mehreren Radpaaren abzustützen und den Reifen eine angemessene Verformung zuzumuten, als dem Boden sehr straff gepumpte, spezifisch hoch belastete

und deshalb stark einschneidende Räder aufzuzwingen.

5. Schluss

Die Hangtauglichkeit eines Traktors steht in direktem Zusammenhang mit seiner günstigen Bauweise, der Bodenbeschaffenheit und der Reifeneignung. Die Beschaffenheit der Fahrbahn ist in der Regel eine Gegebenheit. Die Einflussnahme über eine richtig gewählte Bereifung wird deshalb doppelt wichtig.

Das Abtriftverhalten zeigte sich weniger vom Karkassenaufbau als vielmehr vom Profilbild einer Bereifung abhängig. Für die Schichtlinienfahrt sind deshalb Profile mit langen, weit überlappenden Stollen von normaler Höhe zu bevorzugen.

Radialreifen sind gegenüber seitlich wirkenden Kräften anfälliger als Diagonalreifen. Dieser Umstand verlangt bei Hangneigungen von über 30% Beachtung. Bis zu dieser Neigung dürfen korrekt gepumpte Radialreifen bedenkenlos eingesetzt werden.

Starke Traktoren bedingen eine Neuorientierung bei der Traktorhydraulik

Leistungsstarke Traktoren der Zukunft werden auch an die Hydraulik neue Forderungen stellen. Aus diesem Grunde wurde eine neue elektrohydraulische Hubwerks-Regelung (abgekürzt EHR) entwickelt. Sie ist insbesondere für moderne Traktoren mit Fahrerkabine gedacht und kann Zugkraft-, Lage- und Mischregelung verwirklichen. Darüber hinaus aber können diese Regelungsarten durch weitere, neue Regelungsarten und Regelgrößen ergänzt werden.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Anpassung an die unterschiedlichen Bodenarten, aber auch an die verschiedensten Bodenbearbeitungs- und Bodenpflegegeräte mit diesem System ohne Probleme möglich ist. Beachtenswert erscheint, dass mit die-

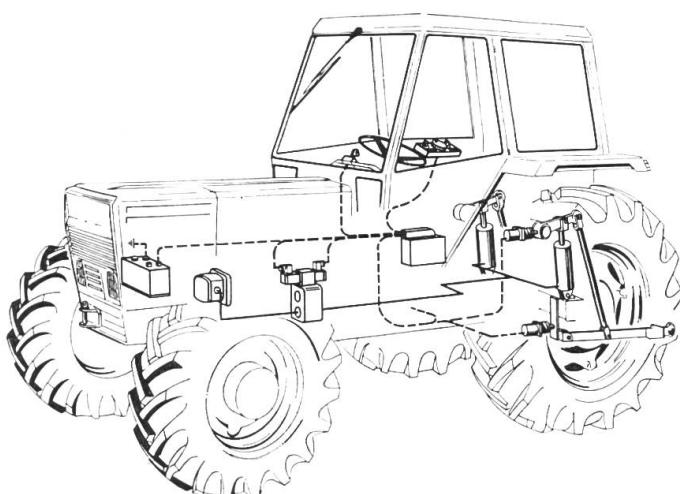
sem Regelsystem ein weiches Arbeiten durch die gedämpften Übergangsfunktionen erzielt werden kann sowie ein feinfühliges Heben und Senken des Hubwerkes.

Elektronikbox, Messwertaufnehmer, Hydraulikpumpe, Regelventil sowie verschiedene Bedienelemente stellen im wesentlichen das neue EHR-System dar. Diese Komponenten werden über einen Kabelbaum miteinander verbunden, während am Traktorhubwerk die Messwertaufnehmer montiert werden.

Für die Lageregelung wird ein Messwertaufnehmer von einer Kurvenscheibe auf der Hubwelle gesteuert. Je nach Konstruktion der Messwertscheibe an den Unterlenkern des Hubwerkes, werden ein oder zwei Messwertaufnehmer für die Zugkraftregelung eingesetzt. Von Vorteil dabei ist, dass die Messwertfedern auf relativ kleine Arbeitshöhe ausgelegt werden können.

Besonders erwähnenswert erscheint, dass die Bedienelemente für dieses System vom Traktorproduzenten selbst gestaltet und in der Fahrerkabine frei angeordnet werden können. Selbstverständlich sind für die bestimmten Steuerfunktionen die erforderlichen Schalter und Einstellknöpfe vorhanden, wobei es um die Wahl der gewünschten Regelungsart, die Einstellung der Arbeitstiefe oder das schnelle Ausheben des Hubwerks aus der Arbeitsposition geht.

(Hersteller: Robert Bosch GmbH., D-7000 Stuttgart 1, Postfach 50)



Elektrohydraulische Hubwerks-Regelung (EHR) von Bosch für moderne Schlepperkonstruktionen.