

Härtetest: Hartmetall ist die Gegenwart. Doch Keramik oder andere Hartstoffe könnten den Verschleiß in Zukunft noch deutlicher senken.

Pimp my Plow

Immer mehr Pflugerhersteller bieten Kunststoff- oder Hartmetallwerkzeuge an, um Verschleiß und Zugkraftbedarf an ihren Geräten zu reduzieren. Wir stellen die interessantesten davon vor und geben einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen.

Von Jörg Möbius & Matthias Mumme

Die ersten Geräte zur Bodenbearbeitung vor tausenden Jahren waren noch aus Holz. Dieses nutzte sich schnell ab, und über den Reibwiderstand wollen wir lieber nicht nachdenken. Eine wesentliche Verbesserung war Eisenschare. Mit der Industrialisierung setzte sich Stahl als Werkstoff für Pflüge durch. Mit vergüteten Materialien und austauschbaren Verschleißteilen wurden immer bessere Konstruktionen möglich, bis zu unseren heutigen modernen Pflügen. „Trotzdem ist die Materialpaarung Boden/Stahl aus reibungstechnischer Sicht eine schlechte Wahl. 50 Prozent der zum Pflügen aufgewendeten Energie geht als Reibung verloren“, so Martin Hörner vom Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM in Freiburg.

An diesem Institut fanden, vom BMBF gefördert, erste Untersuchungen zum Einsatz von diamantartigen Kohlenstoffschichten (diamond like carbon, DLC) statt. Sie schützen beispielsweise Festplatten im Computer und sorgen dafür, dass Gleitlager geschmeidig bleiben. In Zukunft könnte eine solche Beschichtung helfen, beim Pflügen Sprit zu sparen und die Arbeit in der Landwirtschaft zu erleichtern. Die Reibung als solche konnten sie so bereits um mehr als die Hälfte reduzieren. Der Kraftbedarf der Zugmaschine verringerte sich in einigen Versuchen um mehr als 30 Prozent. Doch das ist in der praktischen Anwendung noch Zukunftsmusik. Schon länger erhältlich dagegen sind spezielle austauschbare Verschleißteile.



Kunststoff: Gute Gleiteigenschaften und wenig Verschleiß bei geringerem Gewicht.

HÄRTERER STAHL FÜR KÖRPER UND SPITZE

Lemken stellte 2007 zur Agritechnica den verschleißfesteren und kraftstoffsparenden Körper „DuraMaxx“ mit bis zu 75 Prozent höheren Standzeiten, 80 Prozent kürzeren Rüstzeiten und geringeren Verschleißkosten vor. Die Streifen oder Streifenbleche sind mittels hinten angeklebter Haken an einem Stahlträger schnell wechselbar fixiert. So können sie nahezu vollständig abnutzen. Bei einer Befestigung mit Schrauben müssten die Streifen bei etwa 50 Prozent Verschleiß gewechselt werden.

Die DuraMaxx-Teile werden aus wesentlich härterem Stahl als herkömmliche Pflugkörper hergestellt. Dies wurde möglich, da auf eine Schwächung des Materials durch Bohrungen

und Stanzungen verzichtet wird. Streichenbleche und Streifen werden vollständig vom Körperumpf getragen und sind nicht mehr tragender Teil des Pflugkörpers. Sie haben ausschließlich die Funktion, den Boden zu wenden und können praktisch komplett verbraucht werden, ohne dass die Stabilität des Pflugkörpers leidet.

Die DuraMaxx-Pflugkörper sind so konzipiert, dass Streichenbleche, Streifen und Streichenblechanten werkzeuglos und schnell gewechselt werden können. Es genügt, einen Klappstecker zu ziehen und die Streichenblechante abzunehmen, die gleichzeitig als Verriegelungselement für die anderen Bauteile dient. Anschließend werden das Streichenblech oder die Streifen aus ihren Steckverbindungen herausgezogen. Auch das Wechseln der Scharspitze,

EBELL classic



KÖCKERLING
www.koeckerling.de



exzellentes Arbeitsergebnis | hohe Laufruhe | hervorragende Einebnung



- 1 An Kvernland-Pflügen kann die Knock-On-Spitze aus induktionsgehärtetem Stahl vom CLC-Grubber verwendet werden.
- 2 Für extreme Einsatzbedingungen: massive Hartmetallschare und -spitzen, die es beispielsweise von Agricarb und Betek (abgebildet) gibt.
- 3 Helmut Gumpenberger, Branchen Manager Agrar bei Röchling, mit einem großen Robalon-Streichblech.
- 4 Automatische Robalon-Streichblechfertigung bei Röchling.



Bodenoberfläche holen als normale Wechselspitzen. Zudem soll der Pflug gerade auf hartem Boden weniger „tanzen“ und sich besser führen lassen.

HARTMETALL EXTREM

Für nahezu alle Pflügerhersteller gibt es im Ersatzteilhandel beschichtete, aufgepanzerte Werkzeuge von Zulieferern (Agricarb, HTU, Trotec, Baumgartner, etc.), wobei es sich dabei überwiegend um die Spitzen, das Scharblatt, die Anlagen, die Vorschäler und das Streichblechvorderteil handelt. Ist letzteres beschichtet, beispielsweise mit Hardox, so verringert sich oft auch der Verschleiß des Streichblechhinterteils. Je nach Qualitätsstufe des Verschleißschutzes sind Standzeitverlängerungen von 30 bis über 300 Prozent und, in Relation zum höheren Preis der Schare, Einsparungen bei Ersatzteilen im Rahmen von rund 50 Prozent möglich. Diese Werte hängen jedoch wie immer von den Einsatzbedingungen ab. In trockenen Jahren wie 2015 ändern sich Standzeiten und Verschleißverhalten völlig.

Noch mehr Verschleißschutz bieten die extrem massiven Hartmetallscharblätter und

-spitzen von Betek, die bislang exklusiv für Kvernland lieferbar sind und nur als Einheit verbaut werden können (ca. 7,4 kg Ausgangsgewicht!!!). Dank aufgelöteter Hartmetall- und Winkelhartmetallplättchen (Vorder-, Ober- und Anlagenseite) aus einem Wolfram-/Kobalt-Sinterstoff wird nach bisheriger Erfahrung mindestens die 40-fache Standzeit normaler Wechsellspitzen (also mind. 20 Wechsellspitzen Lebensdauer) erreicht. Aufgrund des erheblich höheren Preises (etwa das 60-fache einer Wechsellspitze) amortisieren sich die Teile jedoch nicht allein über die Standzeit. Vielmehr sind sie für extrem abrasive Standorte ausgelegt, wo Stahlwerkzeuge ein- bis zweimal pro Tag gewechselt werden müssen und mit Hartmetall eine ganze Saison ohne Wechsel durchgeföhren werden kann (beispielsweise Feuersteinböden). Hier liegt der Fokus mehr auf der Zeit- und Nervensparnis. Markant ist die deutlich breitere Schneidkante, die laut Hersteller aber keinen negativen Einfluss auf den Einzug und den Zugkraftbedarf haben soll.

Ähnliche, aber etwas leichtere und preiswertere Bauteile (mit entsprechend geringerer Standzeit) werden in unterschiedlichen Aus-

föhhrungen auch von Agricarb angeboten – sind dort aber für nahezu alle Pflügerhersteller am Markt erhältlich.

ROBUSTER KUNSTSTOFF

Beim seit rund 50 Jahren hergestellten Robalon handelt es sich um einen vernetzten Sinterkunststoff, der aus ultrahochmolekularem Niederdruckpolyethylen (UHMW-PE) mit Trockenschmiermitteln und UV-Stabilisatoren besteht und im Langzeitsinterpressverfahren hergestellt wird. Die Firma Röchling Leripa Papertech beliefert verschiedene Industriezweige mit Werkzeugen aus diesem Material. Die Agrartechnik ist mit der Krise 2008/2010, als der Verkauf in anderen Bereichen stagnierte, als weiteres Absatzsegment ins Auge gefasst worden. Heute wird mit landwirtschaftlichen Kunden 5 Prozent Umsatzes erwirtschaftet.

Verschiedene Modifikationen von Robalon beeinflussen das Gleitverhalten sowie die Chemikalien- und UV-Stabilität. Der Werkstoff wird im Werk Oepping in Österreich auf Sinterpressen in Plattenware hergestellt. Die Platten werden auf Profilfräsmaschinen und CNC Fräs- und Drehmaschinen weiterverarbeitet.

BLAU WIRKT BEFREIEND DIE PFLUGGENERATION JUWEL – BEDIENUNGSFREUNDLICH UND EINSATZSICHER



DuraMaxx-Körper: mehr als 130 % Standzeitsteigerung und um ca. 80 % verkürzte Rüstzeit.



Die Anbaupflüge Juwel 7 und Juwel 8 setzen neue Maßstäbe in der Bodenbearbeitung. Sie sind nicht nur besonders komfortabel zu bedienen, sondern glänzen gleichzeitig mit höchster Einsatzsicherheit – auf jedem Boden! Erleben Sie neueste Technik und überzeugen Sie sich von vielen Vorteilen:

- Optiquick für seitenzugfreie Pflugarbeit
- TurnControl für eine sichere Pflugdrehung
- Hydromatic für störungsfreies Pflügen auf steinigten Böden
- Düngereinleger mit werkzeuglosen Verstellmöglichkeiten



www.lemken.com

LEMKEN
The Agrarion Company

die nur mit einer einzigen Schraube befestigt ist, geht erheblich schneller als bei herkömmlichen Systemen. Der DuraMaxx-Pflugkörper ist mit Streichblech oder als Streifenkörper erhältlich. Das Streichblech und die Streifen werden mit nur zwei Haken befestigt.

Für den Einsatz auf extrem klebenden Böden und in Bodenverhältnissen, in denen wenig Druck auf das Streichblech aufgebaut wird, sind für den DuraMaxx-Pflugkörper auch Kunststoffstreifen erhältlich. Beste Gleiteigenschaften werden erreicht, wenn für die klebeanfälligen Bereiche des Pflugkörpers oben und unten

Kunststoffstreifen eingesetzt werden. Damit arbeitet der DuraMaxx Körper selbst unter extremen Bedingungen ohne „Klebe Probleme“. Die Kunststoffstreifen an den DuraMaxx-Hybrid-Körpern werden mit Hilfe zweier Senkkopfschrauben mit den verzinkten Haken verbunden. Ein Verkleben von Kunststoff und Metall ist in diesem Fall nicht möglich. Zulieferer ist die Ottensteiner Kunststoff GmbH aus Ahaus.

Kvernland kann als Verschleißschutz für seine Pflugkörper neben anderen Werkzeugen die 80 mm breite Knock-on-Spitze aus dem Grubbersegment verwenden. Dank induktions-

gehärtetem Stahl (55 bis 58 Rockwell) soll sie mindestens so lange halten wie eine komplette Wechsellspitze (unter günstigen Bedingungen auch dreimal so lange), benötigt zum Wechsel aber deutlich weniger Zeit da nicht geschraubt werden muss (der geschraubte Träger ist nur alle drei Spitzen zu wechseln). Je nach Boden ist darauf zu achten, ob sich Unterzug und Führung des Pflugs durch die vor- und überstehende Spitze ändern und ob es zu ungewohnten Auswaschungen am Leitblech kommt. Trotz des stärkeren Untergriffs soll die Knock-on-Spitze laut Kvernland weniger Steine an die



Robalon zeichnet sich aus durch: sehr hohe Verschleiß- und Abriebfestigkeit, einen geringen Gleitreibungskoeffizienten, sehr hohe Kerbschlagzähigkeit, niedrige Dichte, es nimmt nahezu keine Feuchtigkeit auf, lässt sich bedingt verschweißen, ist widerstandsfähig bei sehr starken Schlagbelastungen, hat ausgezeichnete Chemikalienbeständigkeit, selbstschmierende Eigenschaften, gute Spannungsrissbeständigkeit und ist einsetzbar bis minus 200 °C. Typische Anwendungen von Robalon sind Ketten- und Riemenführungen, Kurvenführungen, Gleiteile, Auskleidungen, Antriebsräder für Pistengeräte, Verschleißplatten für Rüttler und Stampfer, Buchsen. Für die Landwirtschaft werden Streichbleche und Einleger für Pflüge, Ährenheber und Gleitkufen für Mähwerke, Förder- und Mischschnecken, Packer und Rodewalzen, Auskleidung von Misch- und Verteilwagen sowie Biogas-Befülltechnik oder Forstkeile gefertigt.

Im technischen Bericht des Prüfinstituts BLT in Wieselburg, Österreich, werden die Kunststoff-Streichbleche aus Robalon nach Einsatz im Herbst 2010 folgendermaßen bewertet: Bei leichtem und lockerem Boden konnte keine Zugkraftdifferenz zwischen Kunststoffkörper und Stahlblechkörper festgestellt werden. Unter den vorherrschenden Versuchsbedingungen (Boden, Witterung, Pflugeinstellung usw.) wurden Zugkraftminderungen des Kunststoffkörpers im Vergleich zum Stahlblechkörper bis zu 13 Prozent festgestellt. Außerdem konnte beobachtet werden, dass mit zunehmender Klebrigkeit des Bodens (feststellbar an Traktorrädern und Pflug) der Zugkraftbedarf der Kunststoffkörper im Vergleich zu den Stahlblechkörpern deutlich sinkt. Das

hat zur Folge, dass aufgrund weniger Schlupf der Räder auch höhere effektive Fahrgeschwindigkeiten erreicht werden. Ein positiver Nebeneffekt ist die Gewichtseinsparung des Pflugs bei Verwendung von Kunststoffkörpern. Die im Versuch verwendeten Robalon-Streichbleche wiegen je Stück nur 4,76 kg. Beim eingesetzten Vierschar-Wendepflug bringen die acht Kunststoffschare rund 38 kg auf die Waage, Stahlbleche dagegen rund 180 kg.

Wirtschaftlich sicher interessant ist die Tatsache, dass durch die Zugkräfteeinsparung mit der einhergehenden Gewichtsreduktion am Pflug (eventuell Minderung Gegengewicht an der Vorderachse) die Kosten für Treibstoff gleichermaßen gesenkt und die Hektarleistung

einem Streifenkörper versucht die Erde immer, sich durchzudrücken, durch die Kunststoffeinsparungen beim Körper Nummer 30, die im vorderen Bereich verbaut sind, wird dies verringert und der Zugkraftbedarf und somit der Kraftstoffverbrauch ebenfalls verringert.

In seinem Prospekt wirbt Röchling, dass bei Anlieferung von zwei Stahl-Streichblechen die Fertigung von identischen Streichblechen aus Robalon erfolgen kann.

PROFESSIONELLER VERTRIEB

Guido Schmitz ist einer der beiden Geschäftsführer der Burdorf Landmaschinen GmbH und Co. KG in Wallenhorst. Bei seiner vorherigen Tätigkeit als Mitarbeiter eines namhaften Her-

„Auf bis zu 70 Prozent der Flächen in Deutschland könnte mit Kunststoff-Streichblechen leichter, schneller und mit weniger Kraftstoffverbrauch gepflügt werden.“



Guido Schmitz, Geschäftsführer Burdorf Landmaschinen Wallenhorst

gesteigert werden können. Auf unsere Anfrage nach wichtigen Abnehmern im Bereich Pflüge gab Helmut Gumpenberger, Verantwortlicher für die Branche Agrar bei Röchling, als Erstausrüster Kverneland, Pöttinger, Kuhn, ErMo, Moro, Nard und Demblon an. Wichtige Marken im Zweitmarkt sind Lemken sowie Vogel & Noot.

Bei Kverneland wird der Körper Nummer 14, eine Universalform für feuchte, anmoorige Böden ohne scharfe Steine, als Robalon-Version angeboten. Außerdem hat der Streifenkörper Nummer 30 Kunststoffeinsparungen (Bild 2). Bei

stellern hat er die Robalon-Streichbleche kennen und schätzen gelernt. In zwei Jahren hat er mit einem Pflug mit Kunststoffkörpern in 25 Betrieben Erfahrung gesammelt. Und die sind positiv: „Je feuchter und fetter der Boden ist, desto mehr spielt der Kunststoff seine Stärken aus.“ Selbst Dauergrünland, wo mit Stahl nichts ging, konnte bearbeitet werden. Aber auch auf extrem leichten Böden haben wir 15 bis 20 Prozent weniger Kraftstoffverbrauch feststellen können. Dazu kommt eine bis zu 2,5-fache Standzeit, wobei sich die Teile oft als steinun-



anfälliger herausstellten als befürchtet. „Klar, das verändert das Geschäft der Pflughersteller und viele bieten das noch nicht so offensiv an. Problematisch kann nach langer Einsatzzeit der Verschleiß an den Schraubenköpfen, mit denen die Streichbleche befestigt werden, sein“, so die Erfahrung von Guido Schmitz.

ZUKUNFTSTREND: KERAMIK

Auch die Idee, Keramik für Verschleißteile am Pflug zu verwenden, wurde schon am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM in Freiburg durchgespielt. Hierfür ist auch ein Projektantrag geplant. Keramik-Rohlinge herzustellen ist nicht teuer. Das Problem der Sprödigkeit muss durch eine keramikgerechte Konstruktion in Zusammenspiel von Stahl und Keramik gelöst werden. Es also interessant sein, hier für die Bodenbearbeitung zu forschen. Auch einige Zulieferer forschen bereits an Keramikverschleißteilen – nicht nur für Pflüge und andere Bodenbearbeitungsgeräte, sondern auch für Erntemaschinen. Die ersten marktreifen Lösungen dürften aber noch nicht kurzfristig zu erwarten sein.

1 Körper 14, Universalform mit Kunststoffstreichblech von Kverneland.

2 Kunststoffeinsparungen beim Körper Nummer 30 von Kverneland. Hier wird zwischen den Streifen des Pflugkörpers helles Robalon eingesetzt.

3 DuraMaxx-Hybrid Pflugkörper von Lemken mit Kunststoffstreifen oben und unten. In der Mitte die beiden Streifen aus wesentlich härterem Stahl mit zwei hinten angeklebten Haken. Gestützt werden die vier Streifen von sehr elastischem Stahl.



Unser Fazit

Vorerst bleibt es bei viel Stahl an unseren Pflügen. Das allerdings in verschiedenen Ausführungen, wie der „Normalvariante“, speziell gehärteten Verschleißteilen oder solchen Innovationen wie DuraMaxx.

Daneben ist mit einem aus der Nische heraus wachsenden Anteil von Verschleißteilen aus Kunststoff zu rechnen. Die in fünf Jahren mit Robalon gemachten Erfahrungen sind vielversprechend.

Bei diamantartigen Beschichtungen und Keramik ist neben dem Forschungsbedarf für den Einsatz auch entscheidend, was solche Teile zukünftig kosten würden.

EXPERTEN GESUCHT!

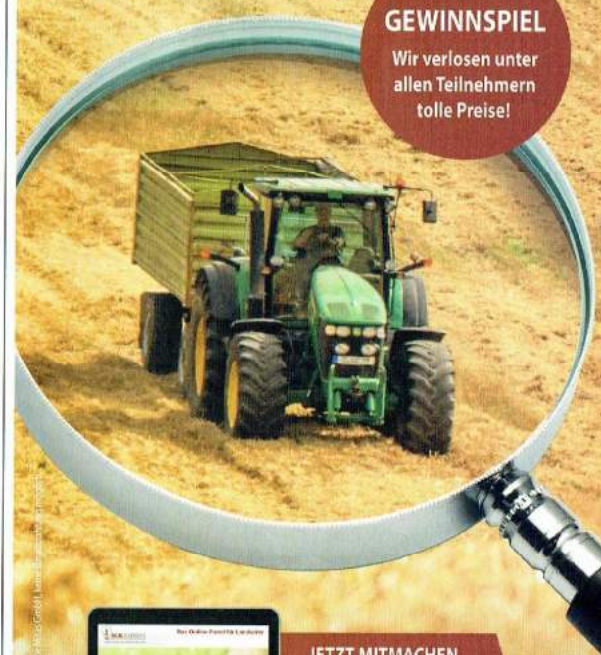
Werden Sie jetzt Experte bei **agri EXPERTS**, dem Online-Panel für die Agrarbranche!

Gestalten Sie aktiv das Bild der Landwirtschaft mit und erhalten Sie exklusive Einblicke in Trends, Marktdaten und -entwicklungen.

Schnell, relevant und kompakt.

GEWINNSPIEL

Wir verlosen unter allen Teilnehmern tolle Preise!



dlv Medienpartner traction

JETZT MITMACHEN

- 1 Kostenlos anmelden
- 2 An Umfragen teilnehmen
- 3 Exklusive Einblicke erhalten