

Wasserstrahlschneiden als alternatives Schneidverfahren für die Landtechnik

Die Erfüllung der an die Landwirtschaft gestellten Aufgaben erfordert heute in verstärktem Maße die Steigerung der Arbeitsproduktivität und -effektivität.

Aufgrund der ausgeprägten Witterungsabhängigkeit gilt dieses insbesondere für Erntetechniken, zu denen bekanntlich auch unzählige Schneidanwendungen gehören. Bei den heute eingesetzten Schneidverfahren handelt es sich um weitestgehend ausgereifte Systeme. Neben einer weiteren Optimierung der bestehenden Methoden ist es jedoch auch sinnvoll, den Einsatz neuartiger, „alternativer“ Zerkleinerungsverfahren für mögliche Schneidanwendungen in der Landtechnik näher zu untersuchen.

Dipl.-Ing. Andreas Ligocki ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landmaschinen und Fluidtechnik der TU Braunschweig (Leiter: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. H.-H. Harms), Langer Kamp 19a, 38106 Braunschweig; e-mail: ilf@tu-bs.de. Das Forschungsprojekt „Einsatzgebiete für die Wasserstrahlschneidtechnik in der Landwirtschaft“ wird finanziell von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Flow Europe GmbH und der Hamelmann Maschinenfabrik GmbH unterstützt.

Schlüsselwörter

Schneidverfahren, Wasserstrahlschneiden

Keywords

Cutting technologies, water-jet cutting

Auf der Suche nach neuartigen, „alternativen“ Schneidverfahren sind bis heute verschiedenartigste Ansätze verfolgt worden [1, 2]. Ein System, welches grundsätzlich großes Entwicklungspotenzial für ein zukünftiges, „alternatives“ Schneidverfahren verspricht, bisher jedoch noch nicht grundlegend untersucht worden ist, stellt das Wasserstrahlschneiden dar.

Neben der Vorstellung des eigentlichen Verfahrens „Wasserstrahlschneiden“ werden in diesem Beitrag erste Schnittergebnisse aus Vorversuchsreihen sowie der am Institut für Landmaschinen und Fluidtechnik der TU Braunschweig im Aufbau befindliche Versuchsstand präsentiert.

Grundlagen des Wasserstrahlschneidens

Beim Wasserstrahlschneiden handelt es sich um ein rein mechanisches, abtragendes Verfahren ohne ausgeprägte Klinge. Die zum Trennvorgang erforderliche Schnittenergie wird beim Wasserstrahlschneiden durch einen Hochgeschwindigkeitswasserstrahl erzielt, bei dem die potenzielle Energie des Wassers (bei Drücken von bis zu 400 MPa) in speziellen Schneiddüsen in kinetische Energie mit Geschwindigkeiten von bis zu 900 m/s umgewandelt wird.

Die Bereitstellung der zum Schnitt erforderlichen Drücke erfolgt mit Hilfe von hydraulischen Druckübersetzern oder mechanischen Hochdruckpumpen.

Schneiddüsen aus Saphir oder Hartmetall mit Öffnungsdurchmessern im Bereich von 0,1 bis ~ 0,35 mm übernehmen die erforderliche Strahlformung. Je nach Arbeitsdruck und Düsendurchmesser ergeben sich hierdurch Wasservolumenströme von weniger als 1 l/min. Um die Schneidleistung im Bedarfsfall zu erhöhen, ist es möglich, dem Wasserstrahl zusätzliche abrasive Mittel, wie etwa Schleifsand, Salze oder Zucker zuzusetzen. Die Mischung mit den Abrasivmitteln erfolgt in genau dosierter Form direkt in der Schneiddüse (Bild 1).

Bedingt durch die hohen Austrittsgeschwindigkeiten des Schneidwassers aus der Düse handelt es sich beim Wasserstrahlschneiden um einen „freien Schnitt“. Die mechanischen Beanspruchungen des zu trennenden Gutes in Schnittpaltumgebung

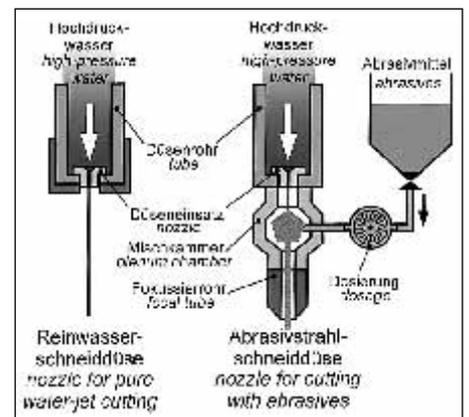


Bild 1: Wasserstrahlschneiddüsenaufbau

Fig. 1: Water-jet nozzle assembly

sind zudem äußerst gering. Es ergeben sich minimale, erforderliche Einspannkkräfte (Haltekräfte) des Gutes.

Ein sich ständig erneuerndes Schnittwerkzeug, geringe Schnittspalte sowie ein nahezu trägheitsloses Ein- und Ausschalten des Schneidstrahls stellen weitere klare Vorteile des Wasserstrahlschneidens dar.

Zur Erzielung zufriedenstellender Schnittergebnisse gilt es eine Vielzahl von Parametern an das jeweilige Schnittgut anzupassen (Bild 2).

Entsprechende Erfahrungswerte für Schnittgüter aus dem landwirtschaftlichen Bereich sind derzeit noch nicht verfügbar. Sie zu ermitteln ist ein Ziel des hier vorgestellten Projekts.



Bild 2: Verfahrensspezifische Parameter einer Wasserstrahlschneidanlage

Fig. 2: Parameters of a water-jet cutting system

