

Experten diskutieren: Was tanken wir morgen ...

... in unseren heute noch dieselgetriebenen mobilen Arbeitsmaschinen? Der Kölner Arbeitskreis Landtechnik trotz den Coronazeiten und stellt online aktuelle Themen der Landtechnik zur Diskussion.



Welcher Kraftstoff hat das größte Potenzial in der Landtechnik?

Im neuen Jahr wurde die Vortragsreihe mit einem ebenso aktuellen Thema fortgesetzt und über den Ersatz von Dieselmotoren in unseren derzeitigen mobilen Arbeitsmaschinen diskutiert.

Den Beginn des Vortragsabends machten Norbert Haug, Jochen Lauer und Sebastian Hassig von dem Engineering Dienstleister Lauer&Weiss, Fellbach. Sie zeigten, wie mit Liquid BioMethan (LBM) als Kraftstoffalternative für Antriebsmaschinen eine weitere wirtschaftliche Nutzung der bestehenden Biogasanlagen auch nach Auslauf der EEG Förderung wirtschaftlich möglich ist (Abb. 1: Kennzahlen zur Energiedichte). Als bereits in der Praxis erprobtes Beispiel wurde ein Bus zur Personenbeförderung präsentiert, dessen Antrieb auf LBM mit einem als 50 kW (68 PS) Range Extender arbeitenden Gasmotor und zwei 120 kW elektrischen Radmotoren umgerüstet wurde. Neben einem 500 l Methantank wurden auf dem Dach des Busses zwei Batterien mit 35 kWh installiert. Diese Konzeption hat sich bereits im Stadtverteilerverkehr bewährt, wo im Stop-and-Go-Betrieb auch über die Rekuperation ein Tageseinsatz abgedeckt werden kann.

Wasserstoffantriebe in der Landtechnik

Im Anschluss präsentierte Prof. Dr. Hans-Jürgen Pfisterer seine Forschungsprojekte. An der Hochschule Osnabrück erforscht er elektrische Antriebe und Antriebstechnik. Pfisterer ging insbesondere auf Wasserstoffantriebe in der Landtechnik ein. Im Zuge dessen zeigte er neben etlichen Vorteilen der Wasserstoffantriebe das Tankproblem des Wasserstoffs auf. Wegen der im Vergleich zum Dieselmotorkraftstoff nur moderaten Energiedichte des Wasserstoffs ist gerade die Vorratsspeicherung für einen langen Arbeitstag einer mobilen Arbeitsmaschine ein großes Problem der Brennstoffzellenantriebe (Abb. 2: 12 m Mähdrescher – Tankvolumen).

Als interessantes neues Beispiel, bei dem der Tank als integraler Bestandteil des Konzeptes dient, zeigte Pfisterer den NeXaT2H2, welcher als Universal-Trägerfahrzeug mit Wasserstofftank und Brennstoffzelle geplant ist.

Abschließend berichtete Dr. Edgar Remmele von seinen Erfahrungen und Ansichten aus dem Technologie- und Förderzentrum für nachwachsende Rohstoffe in Straubing. Im Forschungszentrum forciert er die Entwicklung von Biokraftstoffen. Neben den grundsätzlichen Herausforderungen ging er auf Eigenheiten verschiedener Antriebsoptionen ein und erläuterte die Einsetzbarkeit von Biokraftstoffen in Land- und Forstmaschinen. Chemische und physikalische Eigenschaften der Kraftstoffe werden im Forschungszentrum exakt bestimmt und voll ausgenutzt (Abb. 3: Einsatzzeiten von Maschinen).

Mit zukünftigen Potenzialen der verschiedenen Kraftstoffe und alternativen Ideen beendete Remmele seine Präsentation. Denn mit zunehmender Elektrifizierung des Pkw-Segments und damit dem Wegfall des Beimischungsanteiles von 7 % Biodiesel für diese Fahrzeuge stehen der Land- und Forstwirtschaft circa 1,5 Mrd. Liter Biodiesel beziehungsweise Pflanzenöle für sinnvolle Reinkraftstoffanwendungen zur Verfügung.

Unter Leitung von Prof. Dr. Till Meinel wurde im Anschluss an die Vorträge diskutiert. Neben den technischen und praktischen Aspekten nachwachsender Rohstoffe wurden ebenfalls Einsatzmöglichkeiten, Probleme und zukünftige Chancen in der Bau- und Landwirtschaft vertieft.

„Als Quintessenz lässt sich festhalten: Aus Forschung und Industrie gibt es vielfältige Lösungsansätze und auch bereits erprobte Lösungen für einen CO₂-neutralen Antrieb von Land- und Baumaschinen. Es wird nicht die „eine“ Lösung geben, anwendungsbezogen werden unterschiedliche Technologien zum Einsatz kommen. Wichtig ist, dass wir dieser Vielfalt auch von Seiten der Politik und Gesellschaft die Akzeptanz und Unterstützung geben“, so das Fazit der Veranstalter.

Die Veranstaltung fand pandemiebedingt als Web-Konferenz statt. Diese Herausforderung eröffnete jedoch auch die Möglichkeit, die Landtechnikarbeitskreise aus München und Dresden zuzuschalten, sodass mehr als 150 Interessierte den Vorträgen und der Diskussion folgen konnten.

Spannendes Vortragsformat

Jedes Jahr stellen Industrie- und Hochschulvertreter im Programmausschuss des Kölner VDI-Arbeitskreises Landtechnik drei Vortragsreihen für das jeweilige Wintersemester zusammen und laden Referenten als Experten der ausgewählten Themengebiete ein. Die Vorträge werden in enger Kooperation mit dem Institut für Bau- und Landmaschinentechnik Köln geplant und ausgerichtet. Im Anschluss an Vorträge aus verschiedensten Perspektiven bleibt Raum für Diskussion und Austausch.

Mit dem Thema Feldrobotik in der Landwirtschaft hat der VDI Arbeitskreis Landtechnik in Köln Anfang Dezember sein Vortragsprogramm 21/22 eröffnet.

Die nächste Veranstaltung mit dem Thema „Herausforderungen und Beispiele intelligenter, hybrider Antriebssysteme in mobilen Arbeitsmaschinen“ findet im März statt.

Bei Interesse an den Arbeitskreisabenden: Anfragen an Michael Flanhardt, Leiter des VDI-Fachnetzwerks Landtechnik, flanhardt-aklt@groupschumacher.com

Energiedichte für flüssige Kraftstoffe

	Energiedichte/ Heizwert (kWh/kg)	Energiedichte/ Heizwert (l)
Methanol	6,5	5,0
Ethanol	7,4	5,0
eFuels	12	1,0
Ammoniak	6,2	4,0
LNG/Bio-LNG	13,7	6,0
(Flüssig-)Wasserstoff	33	2,0
Zum Vergleich:		
Benzin/Diesel	12	1,0
Li-Ionen-Batterie	ca. 0,1-0,2	

Abb. 1

Tankvolumina eines Mähdreschers der 12

Dieselantriebsstrang

- Kraftstoffverbrauch bei 350 kW angeforderten Leistung 80-
- Notwendiger Kraftstoffspeicher für 8 h Schicht = 640–1.000

Wasserstoffantriebsstrang

- Angenommen Wirkungsgrad Brennstoffzelle $\eta_{BZ} = 0,5$
- Notwendige Energiemenge für eine Betriebsstunde 700 kW
- Für eine 8 h Schicht = ca. 170 kg H₂ für eine Schicht

	Diesel
Kraftstoffvolumen	ca. 1.000 l
Anzahl Behälter	
Abmaße eines Behälters	unbekannt
Außenvolumen	ca. 1–1,2 m ³
Gesamtgewicht	ca. 1.000–1.500 kg

Vergleich der Kraftstoffbehälter für Diesel- und Wasserstoffspeicherung

Abb. 2

Mögliche Einsatzzeiten von Maschinen und für bestimmte landwirtschaftliche Arbeiten

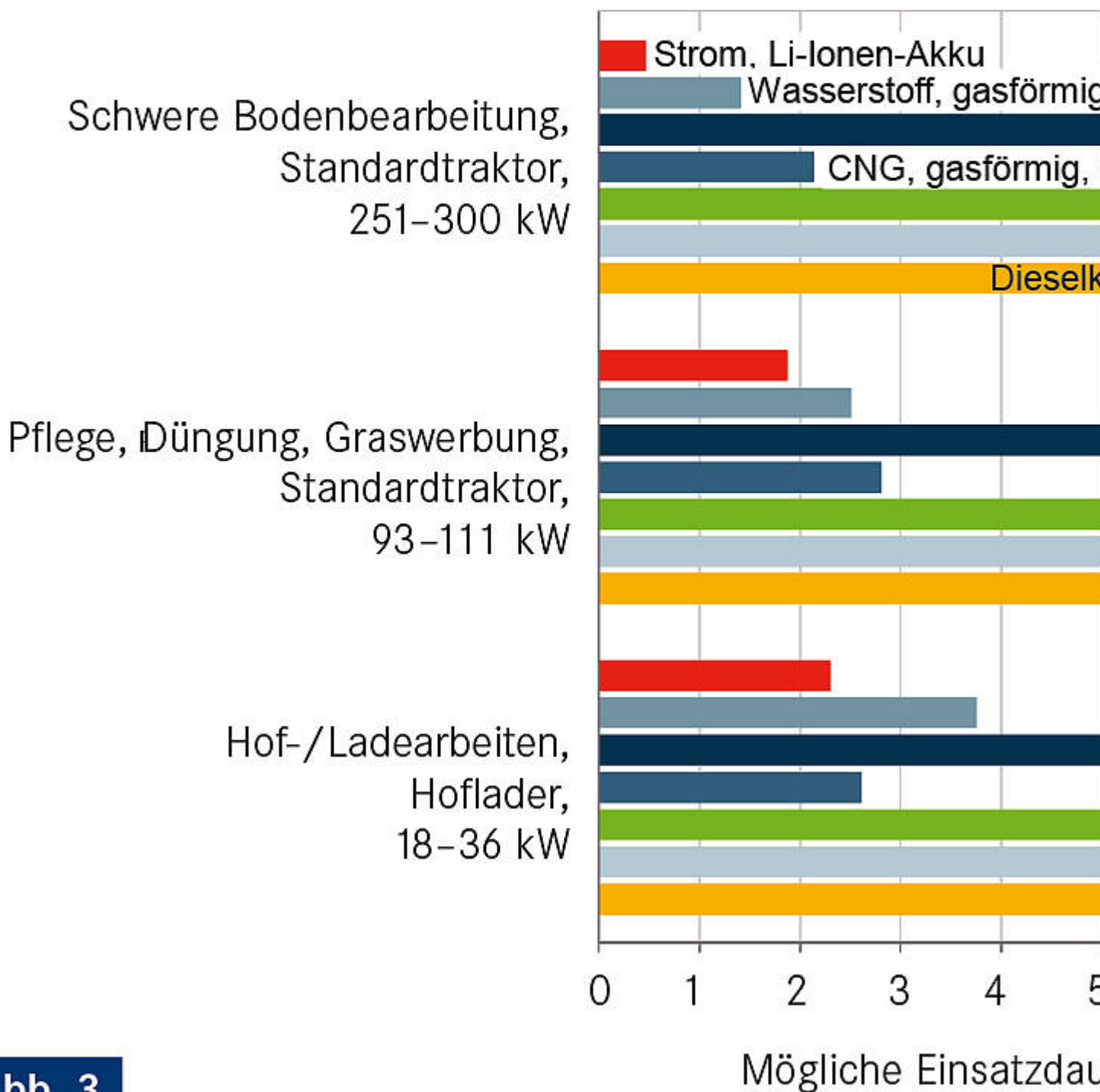


Abb. 3

Diese Antriebsweise kann ebenso auf mittelschwere Lastkraftwagen übertragen werden. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit bieten Land- und Baumaschinen, welche ausschließlich mit Flüssigbiogas betrieben werden sollen. Vorteile der Gasmotoren, beispielsweise die nahezu rußfreie Verbrennung und der deutlich geringere CO₂-Ausstoß, wurden ebenfalls aufgezeigt. Deutlich wurde, dass es nicht den einen Weg zur Klimaneutralität in der Zukunft gibt.