

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 81 (2019)
Heft: 6-7

Rubrik: Markt

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>



«Hybridsysteme werden auch in der Landtechnik Eingang finden», meinen Holger Bottlang (l.) und Peter Riegger, allerdings dauere die Entwicklung noch etwas an, weil der Landtechnik-Markt wesentlich kostenintensiver ist als andere Segmente. Bilder: zvg

Der Verbrennungsmotor hat noch lange nicht ausgedient

Antriebsspezialist Rolls-Royce Power Systems mit seiner Marke «MTU» in Friedrichshafen baut Motoren, die auch in Landmaschinen eingesetzt werden. Die «Schweizer Landtechnik» sprach mit Holger Bottlang, Leiter Anwendungstechnik Agriculture, und mit Peter Riegger, Leiter Vorentwicklung und neue Technologien, über künftige Antriebssysteme.

Roman Engeler

Schweizer Landtechnik: Rolls-Royce Power Systems bestückt als Motoren-Hersteller auch landwirtschaftlich genutzte Fahrzeuge. Welche Hersteller beliefern Sie in welchen Leistungsklassen?

Holger Bottlang: Wir liefern für landwirtschaftliche Fahrzeuge Motoren im Leistungsbereich von 115 bis 480 kW (156 bis 653 PS). Zu unseren Kunden gehören unter anderem bekannte Hersteller wie Claas (Grosstraktoren, Mähdrescher und Feldhäcksler), Krone (Feldhäcksler), Fendt (Feldhäcksler), Holmer (Aufbaufahrzeug und Rübenvollernter), Ropa (Verlademaus), Same Deutz-Fahr (Mähdrescher) oder Grimme (Kartoffel- und Rübenvollernter).

Sind die Anforderungen an diese Motoren die gleichen wie an übrige dieselbetriebene Fahrzeuge?

Es gelten grundsätzlich die gleichen Abgasanforderungen wie für alle anderen Off-Highway-Motoren. Unsere Kunden verlangen zuverlässige Motoren mit niedrigen Kraftstoffverbräuchen und geringen Wartungskosten.

Gibt es aber auch Unterschiede?

Wir verwenden die Basismotoren aus der LKW-Grossserie von Daimler, die entsprechend erprobt und zuverlässig sind. Die Motoren wurden von Rolls-Royce Power Systems in Zusammenarbeit mit Daimler auf die speziellen Anforderungen hin weiterentwickelt. Es wurden beispielsweise spezi-

elle Komponenten wie Schwungräder, Leitungen und Ölwanne appliziert. Zudem werden drehzahlbasierte elektronische Motorregler für optimierten Kraftstoffverbrauch eingesetzt. Das Lastanforderungsprofil ist im Dauerbetrieb in der Landwirtschaft höher als im On-Highway-Bereich.

Wo liegen für Sie als Motorenbauer die speziellen Herausforderungen bei landwirtschaftlich genutzten Fahrzeugen?

Die Landwirtschaft benötigt speziell zuverlässige Motoren, denn die Fahrzeuge sind rohen Umweltbedingungen ausgesetzt. Ich erwähne da Staub und Schmutz. Dann ist die Einbausituation sehr individuell und beengt. Da landwirtschaftliche Fahrzeuge

oft in einem engen Zeitfenster genutzt werden (Ernteperiode), ist höchste Verfügbarkeit existenziell für den Kunden. Sollte dennoch ein Ausfall am Fahrzeug auftreten, ist ein schlagkräftiges Servicenetzwerk wichtig, um die Maschine schnell wieder in Gang zu bringen.

Mit der Umsetzung der Abgasstufe 5 ist eine weitere Etappe erreicht. Wann ist mit einer «Stufe 6» zu rechnen?

Aktuell ist eine Umsetzung im Jahr 2026 im Gespräch. Die Regularien der Behörden für diese Stufe 6 werden 2023 erwartet.

Wo kann man überhaupt noch einen Hebel in Sachen Emissionsreduktion ansetzen?

Haupttreiber werden die «real drive emissions» (Einhaltung der Emissionsgrenzwerte nicht nur im Zertifizierungszyklus, sondern im täglichen Betrieb) sein, analog zur Norm «6D» bei LKW, sowie eine weitere Absenkung der NOx-Werte.

Emissionsfrei wäre dann der wohl letzte Schritt. E-Motoren sind die Zukunft – hört man von allen Seiten. Wann verlässt bei MTU der letzte Verbrennungsmotor das Produktionswerk?

Peter Riegger: Das wird noch lange dauern. Ich bin überzeugt, dass der Verbrennungsmotor noch eine lange Zukunft hat. Allerdings nicht unbedingt als alleinige Antriebsquelle, sondern in Verbindung mit Systemtechnik. Unsere Motoren werden wir immer häufiger in Kombination mit elektrischen Komponenten anbieten – da haben wir in unserer Green- und Hightech-Initiative bereits einige Produkte wie Hybridantriebe oder Microgrids entwickelt oder sind dabei. Ohne den Verbrenner wird es aber in den allermeisten Fällen noch lange nicht gehen, denn mit einer Oberleitung können vielleicht Züge fahren, Mähdrescher oder Traktoren nicht. Und die Energiedichte einer Batterie ist – heute und auch absehbar zukünftig – viel zu gering, um in allen Anwendungen kurzfristig auf den Verbrennungsmotor ganz verzichten zu können.

Fachleute prognostizieren, dass dem Verbrennungsmotor mit der Elektrifizierung die beste Zeit noch bevorstehe. Können Sie das unterstreichen?

Auf jeden Fall. Die Elektrifizierung eröffnet uns auch in der Entwicklung viele Möglichkeiten, die wir bisher nicht hatten. Schauen wir uns zum Beispiel unsere Aggregate zur

Notstromversorgung an. Diese müssen extrem schnell starten, was für uns einen enormen Entwicklungsaufwand bedeutet. Man könnte auch einen kleinen Elektromotor und eine Batterie zwischenschalten und den Verbrennungsmotor einfacher auslegen. Dank der Elektrifizierung müssen wir unsere Motoren nicht mehr auf die gesamte Bandbreite aller Anforderungen auslegen, sondern haben mehr Freiheitsgrade, den Verbrenner robuster, effizienter, sauberer und kostengünstiger zu machen.

Für welche Antriebe eignen sich Hybridsysteme?

Ein hybrider Antrieb ist vor allem dort geeignet, wo wir es mit einem stark intermittierenden Lastprofil zu tun haben, das heisst, Niedrig- und Spitzenlast wechseln häufig. Das klassische Beispiel ist der hybride Bahnantrieb: Der Zug fährt elektrisch in den Bahnhof ein und wieder heraus, nutzt zum Beschleunigen sowohl den Diesel- als auch den Elektromotor, fährt auf ebener Strecke kraftstoffarm mit dem Dieselmotor und speichert die Bremsenergie. Hier kann der Elektromotor die Spitzenlast abfangen. Doch auch Yachten sind aus meiner Sicht prädestiniert für ein hybrides Antriebssystem. Hier geht es allerdings nicht um die Wirtschaftlichkeit, sondern um den Komfort. Wenn der Kapitän in einer schönen Bucht den Dieselmotor abstellen kann und nur noch der Elektromotor läuft, ist das einfach leiser. Auch der hohe Strombedarf auf einer Yacht kann dann durch die Batterie gedeckt werden.

Wie sieht es in der Landtechnik aus?

Mit Zeitverzug wird die erwähnte Technik auch dort Eingang finden. In der Landtechnik kann die elektrische Energie vergleichsweise einfach auf verschiedene Verbraucher verteilt werden. Ich denke da zum Beispiel an grosse Mähdrescher. Die haben viele hydraulische Systeme, die nach und nach elektrifiziert werden. Der Markt ist jedoch noch wesentlich kostenintensiver als der Bahn- oder Marinemarkt, daher wird die Entwicklung noch eine Weile brauchen.

Wird MTU ein komplettes Hybridsystem liefern?

Wir fokussieren uns derzeit bei der Entwicklung von Hybridsystemen auf Marine- und Bahnantriebe und Energiesysteme. Ab 2020 sind erste Züge mit dem serienreifen MTU-Hybrid-PowerPack sowie eine Yacht mit erstem Serienhybridantriebssystem unterwegs. Die dabei gewonnenen Erfahrungen nutzen wir dann auch für

den Agrarbereich. Wir arbeiten derzeit an Vorstudien und sehen mögliche Anwendungen, beispielsweise bei Mähdreschern, Maschinen und Fahrzeugen für Hafenanlagen und dem Untertagebau.

Die Automobilbranche kennt seit geraumer Zeit Hybridfahrzeuge. Warum sind im Off-Highway-Bereich Hybridantriebe noch Exoten?

Ja, Autos und Stadtbusse fahren schon lange mit Hybridantrieben. Auch wir haben bereits 2006 erste Untersuchungen angestellt und im Jahr 2012 den ersten Pilot-Hybridzug auf die Schiene gebracht. Erste Schiffe fahren auch schon mit Hybridsystemen von MTU. Allerdings sind Ökonomie und Ökologie da nicht Hand in Hand gegangen. Wir kommen jetzt langsam an den Punkt, an dem sich ein hybrides System tatsächlich auszahlt. Batteriespeicherkapazität ist für immer weniger Geld zu bekommen. Aber auch in der Entwicklung haben wir in den vergangenen Jahren viel gelernt, sodass wir unseren Kunden jetzt ein attraktives Angebot machen können.

Wo liegt die grösste Herausforderung auf dem Weg zu serienreifen Hybridsystemen?

Interessanterweise ist die Technologie nicht unsere grösste Herausforderung – die Entwicklung eines Dieselmotors ist wesentlich komplexer als die eines Hybridsystems. In der letzten Zeit haben wir uns vor allem darum bemüht, zu verstehen, wie unsere Kunden unsere Systeme einsetzen möchten, damit wir diese bestmöglich mit entsprechenden Eigenschaften



Holger Bottlang: «Die Marktnachfrage nach elektrischen Antrieben ist in der Landtechnik noch sehr zurückhaltend.»

ten und Funktionen ausstatten und integrieren können. Jetzt sind wir so weit, ihnen zuverlässig funktionierende und smarte Gesamtlösungen zur Verfügung stellen zu können. Nun geht es darum, mit Referenzen im Markt sichtbar zu werden und die Kunden vom Nutzen dieser Lösungen zu überzeugen.

Welche Rolle spielt bei diesem Systemansatz noch der Dieselmotor?

Ein gutes System baut auf guten Komponenten auf. Und der Dieselmotor wird aufgrund der hohen Energiedichte des Kraftstoffs noch lange eine wichtige Rolle in unseren Systemen spielen. Wir werden ihn weiterentwickeln und auf dem aktuellen Stand der Technik halten. Einer der Schwerpunkte in der Entwicklungsarbeit liegt darin, dass sich der Motor gut in das Gesamtsystem integrieren lässt – daran arbeiten wir.

Ist der Hybrid eine Brückentechnologie hin zur vollelektrischen Off-Highway-Mobilität oder eine dauerhafte Technologie?

Das Wort «Brückentechnologie» wird manchmal missverständlich eingesetzt. Tatsächlich verbindet eine Brücke ja zwei Seiten. Hier die konventionelle mit der elektrischen. Ich gehe davon aus, dass Hybridsysteme nur für einzelne, wenige Anwendungen eine Brücke sind, über die man nur einmal in eine Richtung geht, nämlich zum rein elektrischen Fahren – beispielsweise für Fähren. Erste rein elektrische Fähren fahren zum Beispiel in Norwegen. Sie haben einen grossen Batteriespeicher und einen vergleichsweise geringen Energiebedarf, weil die Strecken kurz sind. Der Fahrplan ist so eingerichtet, dass genügend Zeit zum Laden oder Austauschen der Batterie ist. Das ist schon heute kein technisches Problem mehr, eher ein kommerzielles. Bei praktisch allen anderen Anwendungen ergibt das wenig Sinn. Zwar können auch Züge kurze Strecken ohne Oberleitung vielleicht irgendwann rein elektrisch überbrücken, aber ein genereller Ersatz für verbrennungsmotorische Triebwagen ist das nicht. Wir werden allerdings weiterhin sehr genau darauf schauen, ob sich die Randbedingungen so entwickeln, wie wir das heute einschätzen – und auch, ob sich vielleicht eine ganz andere Technologie auftut, die das beeinflusst.

MTU entwickelt seit über 100 Jahren Verbrennungsmotoren. Doch können Sie plötzlich auch elektrisch?

So plötzlich kommt das Thema «Elektro» ja nicht. Bei Stromaggregaten machen wir zum Beispiel schon lange Netzaufschaltberechnungen, dazu braucht man elektrotechnisches Know-how. Und die selektische Antriebe bieten wir auch schon lange an. Wir liefern «Power-Packs», das sind Motoren inklusive der Generatoren und der Leistungseinbindung in die Triebwagen. Und auch Yachten haben wir schon mit Hybridsystemen ausgestattet.

Da gibt es aber sicher noch Luft nach oben?

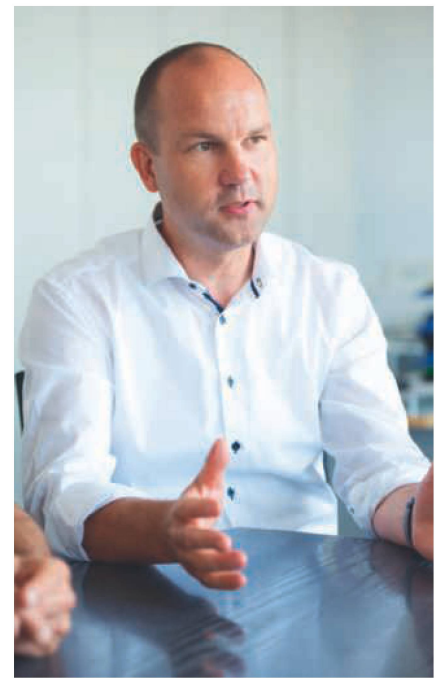
Natürlich. Die Kunst wird sein, die bisherigen Hybridsysteme zu modularisieren und damit die Integrationsleistung zu vereinfachen. Wir wollen mit möglichst geringem Aufwand eine grosse Vielfalt von Varianten, Lastprofilen und Betriebsbedingungen abdecken. Das soll nicht heissen, dass wir nur noch ein Standardprodukt haben. Vielmehr ist es unser Ziel, einen ganzen Baukasten von Möglichkeiten zu entwickeln, mit dem wir auch Sonderwünsche von Kunden einfach und kostengünstig realisieren können. Idealerweise klickt der Vertriebsingenieur an seinem Konfigurator – oder später vielleicht sogar der Kunde selbst in einer App – ein Antriebssystem zusammen und aus dem System heraus kommt der Auftrag an unsere Produktion. Das ist unser Ziel, das wir nicht aus den Augen verlieren werden.

Welche Rolle spielt die Digitalisierung?

Die Elektrifizierung bietet uns einen ganzen Strauss an neuen Möglichkeiten. Doch um diese Möglichkeiten zu beherrschen, müssen wir verstehen, wie unsere Kunden unsere neuen Systeme nutzen. Das können wir nicht alles simulieren. Wir müssen Daten sammeln, mit unserem Expertenwissen sauber analysieren und so die Systeme noch effizienter machen.

Können Sie das mit einem Beispiel verdeutlichen?

Nehmen wir die Lebensdaueranalyse einer Batterie. Wir können Systeme mit einer grossen Batterie ausstatten, diese wenig belasten, sodass sie lange hält. Das ist aber sehr teuer. Günstiger wäre es, eine kleinere Batterie zu nehmen, diese stärker zu belasten, was sich aber negativ auf ihre Lebensdauer auswirkt. Welche Lösung genau die bessere ist, können wir zwar simulieren, aber detaillierte Betriebserfahrungen helfen uns dabei trotzdem im-



Peter Riegger: «Der Dieselmotor wird aufgrund seiner hohen Energiedichte noch lange eine wichtige Rolle in unseren Systemen spielen.»

mens. Mit den Daten aus der Vergangenheit und dem Wissen von heute die Zukunft zu prognostizieren – das ist für mich ein grosser Nutzen der Digitalisierung.

Wir haben jetzt viel über elektrifizierte Antriebe gesprochen. Was sehen Sie noch, wenn Sie in die Zukunft der Antriebstechnik schauen?

Da gibt es noch grosse Themen, die wir im Blick haben. Beispielsweise alternative Kraftstoffe, die den fossilen Dieseldieselkraftstoff nach und nach ersetzen können. Gas ist nur einer davon, auch synthetische Kraftstoffe haben wir im Blick. Welcher sich da durchsetzen wird – sei es Methanol oder sogenannte OME-Kraftstoffe oder etwas anderes, das ist noch nicht klar. Auch die Erzeugung solcher Kraftstoffe – Stichwort «Power-to-X» – ist ein Thema, mit dem wir uns beschäftigen.

Für die Landwirtschaft von Interesse sind Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien, die man womöglich aus eigenem Anbau gewinnen könnte. Welche Chancen sehen Sie darin?

Wir machen dazu Studien. Seit 2018 sind wir führend am staatlich geförderten Projekt «MethQuest» beteiligt, in dessen Rahmen wir die Erzeugung von Gas, inklusive Wasserstoff aus erneuerbaren Energien sowie dessen Einsatz in unseren Motoren, weiter beleuchten. ■



FENDT

fendt.com | Fendt ist eine weltweite Marke von AGCO.



Das Fendt Alpin-Programm:
In Kombination unschlagbar.

Marco Hutter, 079 405 10 18

GVS Agrar

Im Majorenacker 11
CH-8207 Schaffhausen
info@gvs-agrar.ch
www.gvs-agrar.ch

Leichte, aber robuste Bauweise und kompaktes Design:
Das zeichnet die neuen Fendt Alpin Futtererntegeräte aus.
Zusammen mit dem Fendt 200 Vario ernten Sie mit genügend Kraft-
und Sicherheitsreserven komfortabel und effizient bestes Futter.



SBB CFF FFS

RailAway: Bei ÖV-Fahrt 20% Eintrittsmässigung

Foire forestière
**FORST
MESSE
LUZERN**

15.-18.8.19 Messe Luzern
9-17h www.forstmesse.com