



„ANTRIEBSTECHNIK MUSS DER PROZESSEFFIZIENZ DIENEN“

Moderne Bodenbearbeitung erfordert effektive und betriebssichere Maschinen mit hohem Leistungsvermögen. Auf der alle zwei Jahre stattfindenden Agritechnica werden hierfür die neuesten Produkte und Lösungen vorgestellt. ATZoffhighway sprach mit Professor Thomas Herlitzius vom Institut für Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen der TU Dresden unter anderem über die drastischen Auswirkungen der Abgasnorm Tier 4 final und die Frage, ob Traktoren kommen, die elektrische Leistungen von mehr als 50 kW abgeben werden.

Prof. Dr.-Ing. Thomas Herlitzius, Jahrgang 1961, studierte von 1984 bis 1988 an der TU Dresden Maschinenbau mit der Vertiefung Konstruktion von Landmaschinen. Nach einer anschließenden vierjährigen Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Landtechnik der TU Dresden wechselte er 1992 zu den John-Deere-Werken nach Zweibrücken. Hier war er als Design Engineer für die Konstruktion von Mähdreschern zuständig. 1995 promovierte er dann an der TU Dresden zum Thema Prozessanalyse und Möglichkeiten der Prozessführung am Beispiel eines Mähdreschers mit Tangentialdreschwerk. Ab 1997 folgte ein zweijähriger Aus-

landsaufenthalt im World Wide Development Center der John Deere Harvester Works in Moline, Illinois (USA). Nach seiner Rückkehr nach Zweibrücken war er zunächst Teamleiter in der Konstruktionsabteilung für Mähdrescher bei John Deere. Weitere berufliche Stationen folgten 2004 als Project Implementation Manager für Mähdrescher und 2005 als Engineering Manager für Mähdrescher. In letztgenannter Tätigkeit erfolgte 2006 auch die Ernennung zum Mitglied der Geschäftsleitung. Nach Abschluss seiner Habilitation nahm er 2007 den Ruf der TU Dresden an die Professur für Agrarsystemtechnik an.

ATZOFFHIGHWAY _ Im November findet wieder die Agritechnica statt. Welche Impulse erwarten Sie von dort?

HERLITZIUS _ Die Impulse von der Agritechnica werden keine anderen sein als die Trends, die wir momentan in der Landtechnik sehen. Das wird zuerst einmal das Tier-4-Thema sein, weil alle daran entwickeln müssen.

Hier sind die Lösungen aber schon alle vorhanden, da diese Abgasnorm stufenweise ab 2014 in Kraft tritt?

Richtig, also sind jetzt gerade die Maschinen fertig geworden, die dann in der finalen Stufe Tier 4 auf der Agritechnica gezeigt werden. Bis jetzt waren ja nur die Maschinen für Tier 4 interim verfügbar. Aber technisch interessant ist hierbei nichts, außer dass die Anwender jetzt auch noch Harnstoff nachfüllen

„Was ich nicht erwarte, sind grundlegende Konzeptwechsel.“

müssen, da bei allen Herstellern zu erwarten ist, dass sie ein SCR-System verwenden. Weitere Neuheiten werden sicherlich bezüglich Effizienzerhöhung, Kraftstoffeinsparung, Arbeitsqualität, Automatisierung und Dokumentation zu sehen sein. Auch das Thema Elektrifizierung finde ich hochspannend. Hier erwarte ich aber, dass wir nicht so viele Lösungen oder Konzepte sehen werden wie auf den letzten beiden Agritechnicas.

Welche Auswirkungen hat die Abgasnorm Tier 4 final auf die Landtechnik?

Drastische, ohne dass man das merkt. Alle Traktorenhersteller haben beklagt, dass ihnen seit 2010 mehr als die Hälfte des Entwicklungsbudgets für Tier 4 draufgeht, ohne dass ein einziger Nutzen für den Anwender dabei ist. Man schützt zwar jetzt das Klima, aber das ist kein wirtschaftlicher Anwendernutzen. Klima ist ein gesellschaftliches Problem. Der Aufwand hierfür bezahlt dem Maschinenhersteller keiner. Das heißt also, in dem heutigen wirtschaftlichen Umfeld nutzt Tier 4 dem Hersteller überhaupt nichts. Außer, dass es ihm Entwicklungsressourcen für wirklich wichtige Verbesserungen bezüglich der Anwendung, der Nachhaltigkeit, der Bodenschonung durch das Fahrwerk etc. bin-

det. Also ich finde die Abgasnormen sind ein trauriges Beispiel dafür, wie man durch Gesetzgebung das Richtige will, aber sozusagen völlig daneben schlägt.

Was sind denn für Sie die wesentlichen Probleme?

Es geht um CO₂-Reduktion. Wir sprechen nämlich dauernd davon, was tut uns wirklich weh? Bisher haben wir Emissionen verringert, deren Schädlichkeit in keinsten Weise zum Aufwand steht, den wir dafür betrieben haben. Klar sind Partikel und NO_x schädlich, aber im landwirtschaftlichen Einsatz hat der Mensch überhaupt kein Problem, weil sich das sofort verteilt hat. Weiterhin hätte man die geringere Betriebsdauer von Landmaschinen bedenken müssen. So sind 2000 Stunden für Erntemaschinen und 10.000 Stunden für Traktoren üblich. Dem gegenüber stehen Betriebsdauern bei Lastwagen von 100.000 Stunden. Somit steht also der Aufwand zum Nutzen in keinem Verhältnis. Bezüglich des klimaschädlichen CO₂ haben wir dagegen noch gar nichts getan. Aber CO₂ krieg ich nur reduziert, indem ich Kraftstoff reduziere. Da ist aber Tier 4 kontraproduktiv gewesen, da es ja durch die Abgasnachbehandlungsmaßnahmen und den dadurch gesteigerten Kraftstoffverbrauch CO₂ eigentlich erhöht hat.

Auf welches neue Produkt beziehungsweise welche neue Entwicklung sind Sie persönlich am meisten gespannt?

Also am meisten bin ich eigentlich gespannt auf die Beantwortung der Frage: Wie viel elektrische Leistung liefert der Traktor zukünftig? Im Moment hat man nur Lösungen für 20 kW und das in zwei verschiedenen Ausführungen, die beide nicht befriedigend sind. Daher bin ich gespannt, ob jetzt ein Traktor kommt, der elektrische Leistung abgibt in der Größenordnung 50 kW und mehr.

Ist der Zapfwellengenerator auch für die Zukunft hier eine sinnvolle Lösung?

Auf jeden Fall! Das ist die einzige vernünftige Möglichkeit, um die Übergangsphase zwischen mechanischem Traktor und elektrischem Gerät zu überbrücken. Und die Investitionszyklen von Traktor und Geräten sind ja nicht die gleichen. Das heißt also, ich hab immer das Problem, dass ich in meinem Fuhrpark Maschinen habe, die nicht miteinander verbunden werden können, weil die eine beispielsweise eine elektrische Versorgung benötigt, ich aber keinen Traktor dafür habe. Da sind die Zapfwellengeneratoren sozusagen das Modul, das mir zu geringen Investitionskosten die Verbindung herstellt.

Professor Thomas Herlitzius erwartet keine grundlegenden Konzeptwechsel in den nächsten zehn Jahren

Professor Thomas Herlitzius is not expecting to see any fundamentally new concepts in the next ten years





Die spannende Frage für Professor Thomas Herlitzius auf der diesjährigen Agritechnica ist, ob ein Traktor vorgestellt wird, der 50 kW oder mehr elektrische Leistung zur Verfügung stellt. In the opinion of Professor Thomas Herlitzius, the exciting question at this year's Agritechnica is whether any of the manufacturers will present a tractor that can produce an electric power output of 50 kW or more.

„Es stimmt nicht, dass Antriebstechnik billiger werden muss.“

Die Zapfwellengeneratoren sind somit aber nur eine Übergangslösung?

Richtig, aber für die nächsten zehn Jahre, so lange ist nämlich der Lebenszyklus eines Traktors. Nach diesem Zeitraum denke ich, bieten entweder die Traktoren oder die Anbaugeräte selber diese Funktion an.

Was sind Ihrer Meinung nach die größten Herausforderungen für die Landtechnik in den nächsten fünf bis zehn Jahren?

In diesem Zeitraum interessiert vor allem: Wie kriege ich die Leistungssteigerung der letzten Jahre fortgesetzt? Die Erwartungshaltung bezüglich Zuwachs an Produktivität und Effizienz wird ja nicht kleiner, sondern eher noch größer werden. In den letzten 50 Jahren sah die Lösung für diesen Zuwachs so aus, dass alles noch ein bisschen größer und breiter geworden ist.

Hier sind aber die Grenzen bezüglich Straßenzulassung erreicht beziehungsweise Fahrzeuge wie Mähdrescher fahren nur noch mit Ausnahmegenehmigung.

Richtig, die Schwierigkeit wird daher sein, diese Steigerung in den heutigen Produktkonzepten zu realisieren, die an Gewicht und Transportbreite ihre Limits bereits erreicht haben. Die Lösungen hierfür werden einerseits kompaktere Lösungen und andererseits neue Funktionsprinzipien sein, die tatsächlich mehr leisten können. Was ich nicht erwarte, sind grundlegende Konzeptwechsel. Die erwarte ich eher in einem Zeitraum von 10 bis 20 Jahren.

Wie werden die Lösungen dann aussehen?

Das weiß man heute noch nicht. Es werden auf jeden Fall solche sein, die das Problem mit den Begrenzungen lösen werden. Heute muss ein massiver Aufwand betrieben werden, um höhere Leistungsdichten in den Maschinen zu realisieren. Hierfür muss sehr viel mehr investiert werden als früher. Wenn ich mich nur bauraummäßig vergrößere, wachsen meine Leistung und mein Gewicht und somit auch meine Kosten linear. Dies ist nun nicht mehr möglich. Das wird die Maschinenpreise in die Höhe treiben.

Dies werden die Anwender aber nicht akzeptieren.

Es gibt ja keinen, der es besser kann, also bleibt Ihnen kaum etwas anderes übrig: Sie müssen höhere Maschinenpreise akzeptieren! Letztendlich treibt es die Preise der Rohstoffe hoch, und das ist natürlich sehr unerwünscht in Zeiten des globalen Wettbewerbs. Denn beispielsweise in ganz Asien wird noch mit älterer Technik Landwirtschaft betrieben, die beispielsweise die hiesigen Abgasnormen lange nicht erfüllt. Deswegen sind die spannenden Fragen: Wie sieht das neue Maschinenkonzept der Zukunft aus, und wie entwickelt man das zu moderaten Kosten?

Aus unternehmerischer Sicht interessiert vor allem das Potenzial reduzierter Investitionen für die Antriebstechnik, die beim Traktor 50 bis 60 % des Gesamtwerts ausmachen. Wie werden diese Reduzierungen in der Praxis umgesetzt?

Der Anwender fordert nicht wirklich sparsame Antriebstechnik. Er fordert ein günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis

beziehungsweise Kosten-Nutzen-Verhältnis. Daher ist es wichtig zu wissen, wo die Prozesseffizienz steckt. Ich würde also sagen, Antriebstechnik muss der Prozesseffizienz dienen. Deswegen erwarten ja viele von der Elektrifizierung, dass sie in Zukunft kommen wird. Weil eben mit der Variabilität und der Kontrollierbarkeit von elektrischen Antrieben man genau diese Prozesseffizienz verbessern kann, obwohl diese teurer sind als die heutigen Lösungen. Deswegen ist die Frage falsch gestellt: Es stimmt nicht, dass Antriebstechnik billiger werden muss! Wenn mir nichts anderes einfällt, dann muss ich das machen. Aber wenn möglich, muss ich die Prozesseffizienz erhöhen.

Same Deutz-Fahr stellt auf der diesjährigen Agritechnica die erste unter Last schaltbare Zapfwelle in eigener Hinterachse vor. Werden hier andere Hersteller nachziehen?

Als die hydraulisch regelbare Zapfwelle vorgestellt wurde, hat man gesagt, das ist es, was die Welt braucht. Hat sich aber nicht durchgesetzt. Jetzt kommt eine wesentlich einfachere Variante, die nicht frei variabel ist, aber zwischen Betriebspunkten eine neue Freiheit bietet. Diese ist somit robuster, und der Wirkungsgrad bleibt gleich. Beides war bei der hydraulischen Variante ein Problem. Weiterhin ist die neue Zapfwelle auch weniger aufwendig als die alte Lösung, bietet aber auch weniger Flexibilität. Ob sich diese neue Lösung durchsetzt, würde ich mich nicht trauen, zu behaupten. Aber sie ist auf jeden Fall ein vernünftiger Ansatz, in dem Maße, wie eben das Betreiben im Teillastbereich eine Kraftstoffeinsparung liefert, die sich wirtschaftlich auswirkt. Und in dem Maße, wie Kraftstoff teurer wird, können solche Lösungen mehr Bedeutung erlangen.

Herr Professor Herlitzius, vielen Dank für das interessante Gespräch.

INTERVIEW: Andreas Fuchs
FOTOS: Dietrich Flechtner

"POWERTRAINS MUST IMPROVE PROCESS EFFICIENCY"

Modern cultivation methods require effective, reliable machinery with high levels of performance. At Agritechnica, the industry exhibition which is held every two years, the latest products and solutions in the field of agricultural engineering will be on show. ATZoffhighway asked Professor Thomas Herlitzius from the Institute for Processing Machinery and Mobile Machines at the Technical University of Dresden about the drastic impact of the Tier 4 final emissions standard and about the prospects for electrically powered tractors that produce more than 50 kW.

Professor Thomas Herlitzius, who was born in 1961, studied mechanical engineering, specialising in the design of agricultural machinery, at the Technical University of Dresden from 1984 to 1988. After graduating, he spent four years as an assistant lecturer at the University's Institute of Agricultural Engineering and then moved in 1992 to the John Deere plant at Zweibrücken, where as a design engineer he was responsible for the design of combine harvesters. In 1995 he completed his doctorate in Dresden with a thesis on the subject of process analysis and the possibilities for process control using the example of a combine harvester with a tangential threshing unit. In 1997 he began working at the

Worldwide Product Development Center at the John Deere harvester works in Moline, Illinois (USA), where he stayed for two years. When he returned to Zweibrücken, he was appointed to the position of team leader in the combine harvester design engineering department at John Deere. In 2004, he became project implementation manager for combine harvesters and, in 2005, engineering manager for combine harvesters. While holding the last of these positions, he also joined the board of directors in 2006. After qualifying as a professor, he was appointed to the professorship of agricultural engineering at the Technical University of Dresden in 2007.

ATZOFFHIGHWAY _ Agritechnica is taking place once again in November this year.

What new ideas and concepts do you expect to be presented there?

HERLITZIUS _ The new ideas at Agritechnica will correspond exactly with the current trends in agricultural engineering. The most important one will be Tier 4, because this forms the basis for all the manufacturers' development activities.

But aren't all the solutions already in place, because the emissions standard is coming into effect in stages from 2014?

That's right. The machines that comply with Tier 4 final have just been completed and these will be on show at Agritechnica. Until now, only machinery which meets the requirements of Tier 4 interim has been available. But the new machines do not have any interesting technical features, except for the fact that users will now have to fill them with urea as well, because all the manufacturers are likely to have opted for a selective catalytic reduction system. There will, of course, be other innovations in areas such as improved efficiency, reduced fuel consumption, work

quality, automation and documentation. I also find the subject of electrification very interesting, but I do not expect the manufacturers to present as many solutions and concepts in this area as they did at the previous two Agritechnica exhibitions.

"I am not expecting any fundamentally new concepts."

What impact does the Tier 4 final emissions standard have on agricultural machinery?

A dramatic impact which is almost unnoticeable. All the tractor manufacturers have complained that since 2010 they have had to spend more than half of their development budgets on Tier 4 without this bringing any benefits at all for users. They are helping to stop climate change, but that does not lead to any financial advantages for customers. Climate change is a problem for the whole of society. No one is recompensing the machinery manufacturers for their

work in this area, which means that in the current economic situation Tier 4 is of no benefit to the manufacturers. The only thing it does is to tie up development resources which could be used to introduce really important improvements relating to usage, sustainability, protecting the soil by redesigning the chassis etc. I think the emissions standards are a sad example of legislators attempting to do the right thing, but completely failing to hit the target.

What in your opinion are the crucial problems?

It's all about reducing CO₂ emissions. We are constantly talking about what is really causing us harm. Up to this point we have been reducing emissions which have a harmful effect that is completely disproportionate to the effort we have made. Obviously particulate matter and NO_x are damaging, but in the agricultural industry they cause no problems for people, because they disperse immediately. The relatively short service life of agricultural machinery should also have been taken into consideration. A normal figure for combine harvesters is 2000

hours and for tractors 10,000 hours. In contrast, many trucks have a service life of 100,000 hours. This means that the work involved is totally out of proportion to the benefits. However, we have done nothing about CO₂, which causes damage to the climate. This can only be reduced by cutting fuel consumption, but in this respect Tier 4 has been counterproductive, because the exhaust gas treatment systems and the resulting increase in fuel usage have led to the production of larger quantities of CO₂.

Which new product or new development are you personally most interested in?

I am most looking forward to finding the answer to the question: How much electric power will tractors produce in future? There are currently two different tractor models with a power output of 20 kW and neither of them is satisfactory. Therefore, I am interested in discovering whether anyone has developed a tractor which can produce 50 kW or more of electric power.

Will PTO generators continue to be a useful solution in future?

Definitely! This is the only sensible way of managing the transition between tractors with internal combustion engines and those with electric powertrains. In addition, the investment cycles for tractors and attachments are not the same. This means that users always have the problem of pieces of equipment in their barns which cannot be used with one another, for example because one needs an electric power supply, but there is no tractor available to provide it. This where PTO generators come in, because they create the link between the machine and the attachment in return for a relatively small investment.

So PTO generators are only an interim solution?

That's right, but for the next ten years, which is the life cycle of a tractor. After that, I think either the tractors or the attachments will perform this function.

What in your opinion are the most important challenges that the agricultural engineering industry will be facing in the next five to ten years?

The main issue during this period will be continuing the growth in perfor-

mance that we have seen during the last few years. Users are likely to expect even larger increases in productivity and efficiency in future. Over the last 50 years, the solution has been to make all the machinery a bit bigger and a bit wider.

But we have now reached the limits with regard to what can be driven on the road and combine harvesters, for example, need special permits for road use.

That's right. This means that the difficulty will be incorporating these increases into the current product concepts, which have already reached their limits with regard to weight and width. The two options will be more compact solutions or new functional principles that can produce even better performance. However, I am not expecting any fundamentally new concepts. These are more likely to emerge over a period of 10 to 20 years.

What will these solutions look like?

We don't know that yet. But they will definitely resolve the problem of the limits. We need to make a major effort at the moment to increase the power density of machines. A great deal more must be invested in this area than has been the case in the past. If we only make the machines bigger in size, this will be accompanied by a linear increase in power, weight and cost, which will no longer be viable, because the price of machinery will rise dramatically.

But users won't accept that.

If no one has a better solution, then their only option is to pay higher prices. Ultimately, this will result in an increase in the prices of raw materials which is, of course, not a good thing in the age of global competition. For example, older agricultural machinery is still in use in Asia that does not come anywhere near meeting the local exhaust emissions standards. This is why the interesting questions are: What will the new machine concept of the future be? And how can it be developed at a reasonable cost?

From a business perspective, the potential for reducing the investment in powertrains is promising, because they make up 50 % to 60 % of the total value of the tractor. What form will this reduction take in practice?

Users don't really want low-cost powertrains. They want a good price-performance ratio or cost-benefit ratio. That is why it's important to find out where the process efficiency lies. I would say that powertrains must improve process efficiency. This is what many people are expecting from electrification in future, because the variability and controllability of electric powertrains can bring about precisely these improvements in process efficiency, despite the fact that they are more expensive than current solutions. We are asking the wrong question. It is not true that powertrains must become cheaper. If there are no other concepts available, then that is the only choice. But, if possible, process efficiency must be increased.

"It is not true that powertrains must become cheaper."

At this year's Agritechnica, Same Deutz-Fahr is presenting the first PTO that can be shifted under load in its own rear axle. Will they be followed by other manufacturers?

When the hydraulically controlled PTO was first developed, everyone said that it was what the world needed, but it didn't sell. Now we have a much simpler version, which is not fully variable, but which offers a new degree of freedom between specific operating points. This makes it more robust and equally efficient. Both of these things were problems with the hydraulic version. The new PTO is less complex than the previous solution, but also less flexible. I wouldn't like to express an opinion about whether this new version will be successful. But it is definitely a sensible approach, because operating under partial load leads to lower fuel consumption, which is cost-effective. And as fuel becomes more expensive, solutions like this will be increasingly important.

Professor Herlitzius, thank you for this interesting discussion.

INTERVIEW: Andreas Fuchs
PHOTOS: Dietrich Flechtner