Interview:
Einsatz von Hochspannung in der Landtechnik– Absicherung einfacher als gedacht!

Anja Meyer-Caspari im Gespräch mit:
Jens Liebold & Dr. Tobias Töpfer

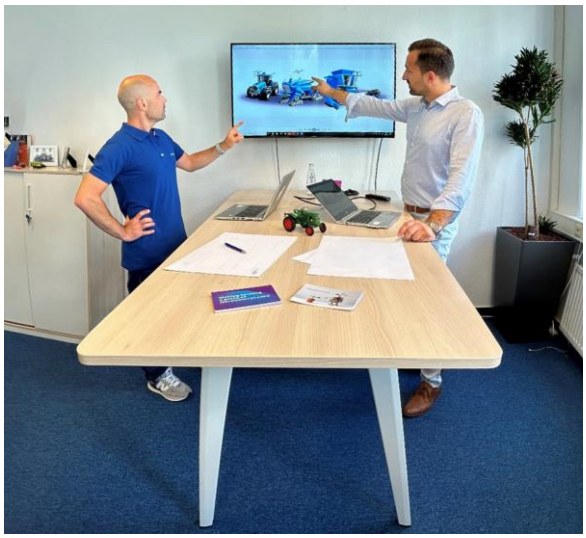
Einsatz von Hochspannung in der Landtechnik– Absicherung einfacher als gedacht!

Berlin, Juli 2023

Interviewleitung:
Anja Meyer-Caspari,
Koordinatorin Agricultural Systems

Interviewpartner:
Dr. Tobias Töpfer, Director Agricultural Systems
Jens Liebold, Product Manager Test and Measurement Products

Anja Meyer-Caspari: Heute treffen wir uns hier bei IAV in Berlin, um gemeinsam mit meinen beiden Kollegen Jens Liebold und Tobias Töpfer über das Testen von E-Komponenten zu sprechen. Jens ist als Produktmanager verantwortlich für die Testing-Produkte bei IAV. Tobias ist Kopf unserer Aktivitäten im Bereich Agrar.



Tobias, wie schätzt du das Thema E-Traktion oder auch allgemein elektrische Antriebe im Bereich der Landmaschinen ein?

Dr. Tobias Töpfer: Die Elektrifizierung ist definitiv ein Thema! Für einige landtechnische Anwendungen kann sie der Schlüssel für eine Defossilisierung sein. Generell würde ich gern zwischen zwei Einsatzgebieten unterscheiden: Fahr- und Nebenabtriebe sowie Prozessantriebe. Bei ersterem werden etablierte Antriebsformen, also in der Regel der Dieselmotor und ggf. das Getriebe durch elektrische Konzepte ersetzt. Bei Prozessantrieben werden mechanische oder hydraulische Antriebseinheiten zu Gunsten der E-Antriebe ausgetauscht. In diesem Fall kann aber der Hauptenergiewandler weiterhin verbrennungsmotorisch bleiben.

Bei der Elektrifizierung der Fahr- und Nebenabtriebe können als Energiespeicher batterieelektrische oder auch wasserstoffbasierte Konzepte zum Einsatz kommen. Beiden Konzepten gemein ist die im Vergleich zum Diesel geringe Energiedichte. Für Maschinen mit hohem Leistungsbedarf im spezifischen Einsatzfall ist also ein vergleichbarer Einsatz wie mit einem Diesel-Konzept aktuell schwierig zu realisieren.

Anja Meyer-Caspari: Das klingt so, als wäre die Elektrifizierung für kleinere Traktoren und selbstfahrende Erntemaschinen durchaus eine machbare Option. Sehe ich das richtig?

Dr. Tobias Töpfer: Das kommt darauf an. Prinzipiell ergibt es schon Sinn, bei kleinen Traktoren zu beginnen. Ich denke, hier kann man grob die 100 kW-Schwelle als Grenze annehmen. Am Ende muss aber dem Kunden klar sein, dass der Einsatz der Maschine vor allem dort Sinn macht, wo der Leistungsbedarf zyklisch oder generell eher gering ist. Große Erntemaschinen fallen daher aus meiner Sicht derzeit erstmal raus.

Neben kleinen Traktoren sind aber auch Maschinen aus dem Bereich Agrarrobotik sehr spannend und haben ein großes Potenzial zur Elektrifizierung, Aktuell werden hier allerdings noch überwiegend Verbrennungsmotoren eingebaut, um die Anwendungen nicht zu komplex und zu teuer für den Markteinstieg zu machen. Ich bin mir sicher, dass sich dies in Zukunft ändert.

Generell sind die Kosten für E-Komponenten bei geringer Stückzahl und extremen Anforderungen ein wesentliches Hemmnis für die Elektrifizierung.

Anja Meyer-Caspari: Tobias: Was sind aus deiner Sicht die wichtigsten Unterschiede zwischen einem Pkw und einer landtechnischen Anwendung in Bezug auf die E-Traktion?

Dr. Tobias Töpfer: Die wesentlichen Unterschiede sind sicher die vergleichsweise geringen Stückzahlen, wie vorhin beschrieben. Dann haben wir bei der Landmaschine ganz andere Anforderungen, die sich auch aus den Lastprofilen ableiten. Hier ist das Thema Nennleistungsanteil sicher sehr prägnant: Ein Pkw hat geringe Zeitanteile, in denen er die installierte Nennleistung abruft. Dies kommt z. B. bei starken Beschleunigungen vor. Bei Landmaschinen sind diese Volllastanteile deutlich ausgeprägter. Je nach Anbaugerät und Arbeitsaufgabe kann der Volllastanteil in einem Tageseinsatz auch schnell bei über 80 % liegen. Auch die Prozessantriebe benötigen relativ hohe Antriebsmomente, was wiederum zusätzliche Untersetzungsgetriebe erfordert. Ein weiterer wichtiger Unterschied ist das Systemdesign: Bauräume und die Anzahl der Abtriebe für Fahr- und Prozessantriebe sind hier zu nennen.

Anja Meyer-Caspari: Lass uns bitte mehr ins Detail gehen. Jens, du als Produktmanager für Mess- und Prüftechnik- Produkte: Worin bestehen die Herausforderungen bei der Validierung von E-Komponenten im Vergleich zum Pkw?

Jens Liebold: Für die Validierung von Hochvolt-Komponenten gelten ähnliche Tests, wie etwa beim Pkw. Es gibt beispielsweise spezielle Anforderungen/Normen, wie ISO 21498 oder LV148 für 48-Volt- Komponenten, die so oder so ähnlich auch bei Landmaschinen angewendet werden.

Die große Herausforderung hat Tobias schon genannt: Die Anforderungen an Eigensicherheit und Robustheit der Systeme ist viel höher.

Anja Meyer-Caspari: Kannst du hierfür ein Beispiel nennen?

Jens Liebold: Die Umgebungsbedingungen, wie Schwingungen, Temperaturen, UV-Strahlung, Staub, Dreck und so weiter sind deutlich rauer als es in den meisten Normen gefordert wird. Dazu kommt: Die Maschinen fahren sehr langsam. Wir können in den meisten Fällen keinen Fahrtwind zur Kühlung nutzen. Das muss alles berücksichtigt werden.

Anja Meyer-Caspari: Und in Bezug auf die höhere Spannung, was ist da zu beachten?

Jens Liebold: Zunächst einmal: Wir haben es mit potenziell gefährlichen Spannungen zu tun. Das heißt, die Arbeitenden brauchen anderes Equipment und natürlich eine Zusatzqualifikation, wenn sie an den Landmaschinen arbeiten. Egal, ob auf dem Feld oder in der Werkstatt. Aber das gilt ja auch für alle Maschinen an einer Steckdose.

Anders sieht es schon beim Testing aus. Die wenigsten Labore, die so etwas können, haben Erfahrung mit spannungstragenden Teilen. Know-how und Qualifikation sind nicht vorhanden; Prüfstände fehlen oder sind auf Verbrenner spezialisiert.

Dr. Tobias Töpfer: Es muss doch möglich sein, bestehende Prüfstände dafür zu qualifizieren, oder? „Retrofitting“ sozusagen.

Jens Liebold: Natürlich, für genau solche Aufgaben haben wir IAV Auros entwickelt - ein kleiner, mobiler Prüfstand. In ihm ist alles verbaut, was du zum Testing von HV-Bauteilen brauchst: Spannungsversorgung,

Automatisierung, Sicherheitsüberwachung und so weiter. Wir nutzen es in der Regel für folgende Aufgaben:

1. Als flexibles System zur Automatisierung unterschiedlicher Prüfaufgaben.

2. Retrofitting von bestehenden Prüfständen, also beispielsweise auch als HV-Quelle.

3. Oder als Basis für spezielle und flexibel einsetzbare Prüfcontainer nach dem Prinzip „Test Bench in the Box.“ „Testen, was du willst, wann du willst, wo du willst.“

Anja Meyer-Caspari: Jetzt musst du präziser werden: Wie genau erfolgt die Absicherung?

Jens Liebold: Bei Hochvolt-Systemen im Verbund. Alle Komponenten hängen an derselben Batterie. Ein Ausfall einer Komponente kann das gesamte System lahmlegen. Das muss abgesichert werden!

Durch den Trend zur Modularisierung von Bauteilen und Baugruppen kommen viele verschiedene Zusammenschlüsse in Frage, die alle verifiziert werden müssen. Die sichere Funktionsweise ist aber immer vom jeweiligen Setup abhängig.

Effizient geht das nur mit einem vollautomatisierten Verbundprüfstand, wie IAV ihn entwickelt hat. Stationär an den Standorten Stollberg und Sindelfingen, aber auch mobil als „Test Bench in the Box“.

Anja Meyer-Caspari: Danke für die Einblicke! Wenn ich weitere Informationen brauche, wo kann ich diese finden?

Jens Liebold: Der einfachste Weg geht über unsere Homepage www.iav.com/auros. Hier gibt es Informationen, Whitepaper und Veröffentlichungen zu genau diesen Themen.

Anja Meyer-Caspari: Tobias, Jens, ich bedanke mich für das Interview!