



Wenn man genau hinschaut, sieht man, dass dieser Traktor ohne Fahrer, also autonom seinen Bahnen übers Feld zieht.

Diesel, Daten und Digitalisierung

Wohin steuert die Landtechnik? Von HVO und Methan über Batterie und Wasserstoff bis hin zu autonomen Traktoren: Hersteller und Wissenschaftler skizzierten beim Triesdorfer Lichtmesstag eine vielfältige Zukunft der landtechnischen Maschinen.

Tuckert in Zukunft der Traktor über den Acker, ist die Kabine leer. Kein Fahrer – und trotzdem läuft alles präzise nach Plan. Was vor wenigen Jahren noch nach Science-Fiction klang, rückt für manche Landwirte näher. Nicht irgendwann. Sondern innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre.

Beim Lichtmesstag in Triesdorf ging es letzte Woche genau um diese Fragen: Welche Technik kommt? Welche Antriebe setzen sich durch? Und vor allem: Welche Perspektiven ergeben sich für landwirtschaftliche Betriebe – wirtschaftlich, organi-



Methan als Treibstoff aus Biogas bietet besonders für Betriebe mit eigener Biogasanlage interessante Perspektiven. Traktoren und auch Tankstellen werden aktuell gefördert.

satorisch und gesellschaftlich? Die Diskussion zeigte schnell: Die Zukunft der Landtechnik ist kein Entweder-Oder. Sie ist ein Mosaik aus unterschiedlichen Lösungen, angepasst an Betriebsgröße, Produktionsrichtung und regionale Rahmenbedingungen.

Vom Fahrersitz ins Büro?

Neue Rollen für Landwirte

Eine der zentralen Fragen des Tages lautete: Wer bedient die Technik der Zukunft? Sitzt noch jemand auf dem Traktor – oder steuert der Landwirt seine Maschinen künftig vom Büro oder Feldrand aus?

Autonome Systeme verändern nicht nur Maschinen, sondern Arbeitsbilder. Für viele Betriebe eröffnet das neue Perspektiven: weniger körperlich belastende Arbeit, flexiblere Arbeitszeiten, bessere Vereinbarkeit von Betrieb und Familie. Gleichzeitig steigt der Anspruch an Planung, Kontrolle und Datenverständnis.

Der Landwirt wird stärker zum Systemmanager: Aufträge definieren, Abläufe überwachen, Ergebnisse auswerten. Das Feld bleibt Arbeitsplatz – aber nicht mehr zwingend der Fahrersitz.

Klimafreundliche Technik – aber passend zum Betrieb

Dr. Josef Mayer, seit knapp einem Jahr Geschäftsführer Forschung und Entwicklung bei Agco/Fendt, machte deutlich: „Wir Traktorenhersteller wissen, dass es nicht die eine Lösung geben wird.“ Fendt habe sich seit den Anfängen in Marktoberdorf bis zum heutigen globalen Unternehmen immer dann durchgesetzt, wenn Technik praxistauglich blieb. Mit der Clean-Energy-Strategie verfolgt Fendt deshalb mehrere Wege gleichzeitig:

- batterieelektrische Fahrzeuge wie den e100 Vario,
- Wasserstoffprojekte wie „Helios“,
- sowie den Einsatz CO₂-neutraler flüssiger Kraftstoffe wie HVO oder E-Fuels in bestehenden Traktoren.

Für Landwirte ist diese Offenheit entscheidend. Sie bedeutet: Investitionen müssen nicht von heute auf morgen obsolet werden. Bestehende Maschinen können – je nach Kraftstoff – weiter genutzt werden, während neue Technik schrittweise Einzug hält.

Digitale Durchgängigkeit: Voraussetzung für Effizienz

So wichtig der Antrieb ist – ohne Datenfluss bleibt das Potenzial ungenutzt. Systeme wie Isobus und TIM (Tractor Implement Management) sind dabei mehr als Komfortfunktionen, so Mayer. Sie schaffen Transparenz, senken Fehlerquoten und steigern die Auslastung der Technik. Besonders TIM zeigt, wohin die Reise geht: Das Anbaugerät steuert aktiv den Traktor, passt Geschwindigkeit oder Zapfwellendrehzahl an. Für den Landwirt heißt das weniger Stress, gleichmäßigere Arbeitsergebnisse und oft geringerer Kraftstoffverbrauch. Herstellerunabhängige Lösungen wie FieldData Sync ermög-



„Wir Traktorenhersteller wissen, dass es nicht die eine Lösung geben wird.“

Dr. Josef Mayer



„Alternative Antriebe werden heiß diskutiert: Doch der Diesel bleibt vorerst das Rückgrat der Landtechnik.“

Prof. Dr. Roger Stirnimann

lichen zudem den drahtlosen Austausch von Agrardaten. Für die Praxis ist das entscheidend, denn kaum ein Betrieb arbeitet heute mit Maschinen nur eines Herstellers.

Autonomie entsteht in Stufen – nicht über Nacht

Autonome Maschinen fallen nicht vom Himmel, so Dr. Josef Mayer, sie entwickeln sich schrittweise wie zum Beispiel:

- Assistenzsysteme auf der Maschine,
- Automatisierung einzelner Funktionen,
- vernetzte Prozesse zwischen Traktor und Anbaugerät,
- schließlich die Integration in das gesamte Betriebssystem.

Für Landwirte bedeutet das: Man kann einsteigen, ohne



„John Deere lenkt den Blick von der Einzelmaschine hin zu Produktionssystemen.“

Michael Weber



„Kleine autonome Technikeinheiten könnten die Arbeits erledigungskosten massiv senken.“

Prof. Dr. Peter Breunig

gleich alles umzustellen. Jede Stufe bringt bereits Nutzen – etwa geringere Ermüdung, höhere Präzision oder bessere Dokumentation.

Produktionssysteme statt Einzelinvestitionen

Laut Michael Weber, Direktor Produktionssysteme bei John Deere, lenkt das Unternehmen den Blick bewusst weg von der Einzelmaschine. Sein Ansatz: „Technik muss als Produktionssystem gedacht werden – vom Bodenbearbeiten über Aussaat und Pflanzenschutz bis zur Ernte.“ Dazu gehört ein klar strukturierter Datenfluss:

- Planen: Feldgrenzen, Kulturen, Maßnahmen,
- Ausführen: präzise, teilflächenspezifisch, dokumentiert,

- Analysieren: Erträge, Kosten, Effizienz.

„Für Betriebe eröffnet das die Möglichkeit, Kosten pro Hektar oder Tonne gezielt zu senken – nicht durch mehr PS, sondern durch bessere Abstimmung“, betonte Weber. Autonome Technik funktioniert dabei nur, wenn der Betrieb digital abgebildet sei. Feste Feldgrenzen, saubere Stammdaten und die Vernetzung mit Partnern sind dazu Voraussetzung.

Akzeptanz wächst – vorsichtig, aber deutlich

Michael Weber führte dazu eine aktuelle Umfrage unter Landwirten an: Rund 70 % befürworten den Einsatz autonomer Maschinen, nur zehn Prozent lehnen ihn ab. Besonders interessant: 60 % sind in den letzten drei Jahren offener geworden. Webers Fazit dazu: „Das zeigt, dass viele Landwirte Technik nicht grundsätzlich ablehnen – sie wollen sie verstehen, testen und wirtschaftlich bewerten. Skepsis bleibt dort, wo Systeme zu komplex, unzuverlässig oder nicht transparent sind.“

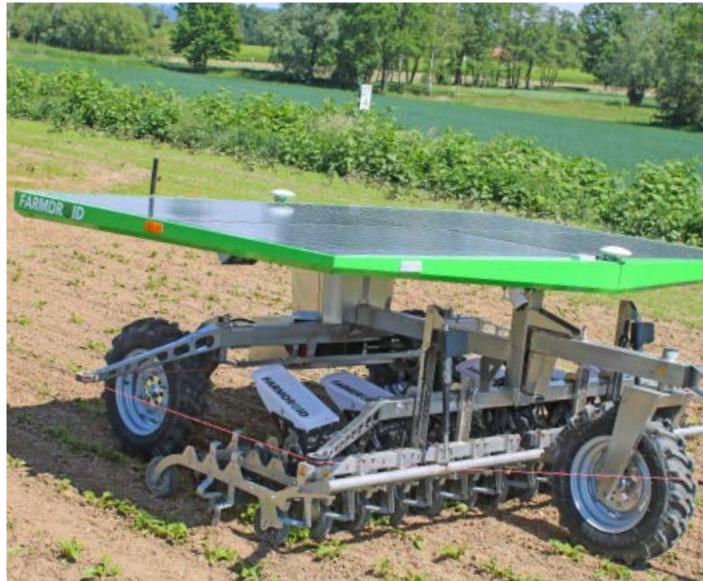
Energie vom Hof: Große Chance, wenig Umsetzung

Prof. Roger Stirnimann ist Dozent an der Berner Fachhochschule, seine Schwerpunkte liegen u. a. auf der Agrartechnik und -logistik sowie aus selbstfahrenden Erntemaschinen und alternativen Antriebssystemen. Er machte in Triesdorf deutlich: „Kaum ein Bereich ist so prädestiniert für Eigenenergie wie die Landwirtschaft. Große Dachflächen für Photovoltaik, Biogas aus Reststoffen, Pflanzenöle vom Acker, Strom und Wärme aus Sonne, Wind oder Wasser – kaum ein anderer Wirtschaftsbereich kann so viele Energieformen selbst erzeugen.“ Und doch wird dieses Potenzial bislang nur teilweise genutzt. Der selbst erzeugte Strom fließt heute vor allem in die Innenwirtschaft, Überschüsse gehen ins öffentliche Netz. Landwirtschaftliche Fahrzeuge hingegen fahren weiterhin fast ausschließ-

◀ lich mit Diesel. „Dabei gäbe es bei vielen Praktikern den Wunsch, eigene Energie auch für Traktoren und Maschinen zu nutzen“ so Prof. Stirnimann: „Das Problem: Serienfahrzeuge mit alternativen Antrieben sind kaum verfügbar. Zwar existieren zahlreiche Studien und Prototypen, doch der Sprung in die breite Praxis bleibt schwierig.“ Der Technikexperte nennt dafür mehrere Gründe: die enorme Vielfalt an Fahrzeugarten, hohe und stark schwankende Lastanforderungen, lange Stillstandszeiten einzelner Maschinen, geringe Stückzahlen und Einsätze fernab jeder Lade- oder Tankinfrastruktur.

Der Dieselmotor ist ein Multitalent

Unter alternativen Antrieben versteht man Konzepte, die sich entweder durch eine andere Energieart oder eine neue konstruktive Lösung vom klassischen Dieselantrieb unterscheiden. Sie gelten laut Stirnimann als Schlüssel zur Lösung von Umwelt- und Klimafr-



Autonome Systeme wie der Sä- und Hackroboter FarmDroid arbeitet schon sehr erfolgreich in der Praxis.

gen – vorausgesetzt, auch Herkunft und Herstellung der Energieträger werden mitgedacht. „Der Verbrennungsmotor selbst ist dabei nicht das Kernproblem. Entscheidend ist der fossile Ursprung des Diesels“, so Stirnimann: „Der Dieselmotor bleibt ein Multi-

talent: zuverlässig, drehmomentstark, effizient und dank hoher Energiedichte für lange Arbeitstage ohne Nachtanken geeignet. Genau diese Stärken machen ihn schwer ersetzbar.“ Deshalb setzen viele Konzepte nicht auf den Abschied vom Motor, sondern auf ande-

re Kraftstoffe. Flüssige Alternativen wie Pflanzenöl, Biodiesel (RME), HVO oder synthetische E-Fuels wie OME, BtL, PtG oder PtL ermöglichen es, die Grundarchitektur der Fahrzeuge beizubehalten. Tankvolumen, Reichweite und bestehende Infrastruktur bleiben nutzbar – ein klarer Vorteil für leistungsstarke Maschinen.

Flüssige und gasförmige Sprit-Alternativen

Auch gasförmige Kraftstoffe spielen eine Rolle. Methan kann als CNG oder LNG eingesetzt werden und stammt im Idealfall aus aufbereitetem Biogas. Fossiles Erdgas reduziert die CO₂-Emissionen bereits um 20 bis 25 %, grünes Methan deutlich mehr. Serienbeispiele wie die Methan-Traktoren von New Holland zeigen, dass diese Technik grundsätzlich praxistauglich ist. Herausforderungen bleiben jedoch Tankkapazität, Energieinhalt und die Aufbereitung auf dem Betrieb.

Wasserstoff und batterieelektrische Antriebe erweitern das Spektrum, stoßen aber je nach Leistungsklasse schnell an Grenzen. Mit steigender Leistung wachsen Batteriegewicht, Volumen und Kosten massiv. Deshalb eignen sich elektrische Antriebe vor allem für kleinere, hofnahe Maschinen mit planbaren Einsatzzeiten. Prof. Roger Stirnimanns Fazit: Der Diesel war lange „einer für alles“. Diese Zeit endet. Künftig wird es je nach Fahrzeug, Leistungsklasse und Einsatzprofil unterschiedliche Antriebskonzepte geben müssen – vom batterieelektrischen Hoflader über den Methantraktor bis hin zum Verbrennungsmotor mit CO₂-neutralen Flüssigkraftstoffen im oberen Leistungsbereich.

Steht die Landtechnik vor einem Umbruch?

„Die Landtechnik steht vor einem Umbruch, der leise beginnt, aber tief greift“, Prof. Dr. Peter Breunig, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, bringt das auf den Punkt: „Die Sche- re zwischen dem, was Herstel-

Kommentar

Autonom in klein oder groß

Autonome Maschinen, alternative Antriebe und digitale Produktionssysteme gelten als nächste große Schritte in der Landtechnik. Die Richtung stimmt – doch für Landwirte entscheidet sich der Wert dieser Technik nicht auf Messen, sondern im täglichen Einsatz auf dem Hof. Aktuell gibt es drei Ansätze: XXL-Trägersysteme wie Nexat bzw. große Standardtraktoren mit Anbaugeräten, die autonom ihre Arbeit erledigen, oder kleine Roboter wie Farmdroid oder AgXeed.

Autonomie wird häufig als technischer Durchbruch gefeiert. Für die Praxis ist sie aber nur dann ein Fortschritt, wenn sie Arbeit zuverlässig ersetzt und Kosten senkt. Maschinen, die selbst fahren, aber

komplexe Software, neue Schulungen und permanent Betreuung verlangen, schaffen schnell mehr Aufwand als Entlastung. Landwirte brauchen Systeme, die robust sind und auch unter realen Bedingungen funktionieren – bei Staub, Nässe, Funklöchern und Zeitdruck. Gleichzeitig steht die Branche vor einem Strukturbruch. Wenn niemand mehr im Traktor sitzt, verlieren Kabinenkomfort und Markenimage an Bedeutung. Dann zählen nüchterne Kriterien: Anschaffungskosten, Reparierbarkeit, Verfügbarkeit von Ersatzteilen und offene Schnittstellen. Autonomie könnte Landtechnik vom Premiumprodukt zur „Ware“ machen – mit allen Chancen und Risiken für Betriebe. Ähnlich differenziert muss der Blick auf alternative Antriebe

sein. Elektrisch, gasförmig oder flüssig – entscheidend ist nicht das Konzept, sondern ob es zum Betrieb passt. Wer Strom, Biogas oder Pflanzenöl selbst erzeugt, erwartet zu Recht Technik, die diese Energie heute nutzen kann. Die Zukunft der Landtechnik wird vielfältig. Neue Technik muss wirtschaftlich, zuverlässig und praxisnah sein. Nur dann wird aus Innovation echter Fortschritt.



Helmut Süß

Landtechnik-Redakteur
Helmut.Suess@dlv.de

ler anbieten, und dem, was Betriebe tatsächlich nutzen, geht immer weiter auseinander. Genau dort entstehen disruptive Innovationen – Produkte, die zunächst mit Einschränkungen starten, dafür aber günstiger sind und sich kontinuierlich verbessern.“ Das Problem für etablierte Hersteller: Sie können sich dagegen kaum wehren, ohne ihr eigenes Geschäftsmodell zu beschädigen. Ihr Fokus liegt auf profitablen Produkten, bewährten Märkten und steigenden Stückpreisen. Betriebswirtschaftlich ist das richtig – strategisch führt es laut Breunig ins bekannte „Innovator's Dilemma“. Ein klassisches Beispiel: Smartphones verdrängten die Kompaktkameras. In der Landwirtschaft könnte Autonomie eine ähnliche Rolle spielen. Ein Rechenbeispiel von Prof. Breunig macht das deutlich. Ein au-



Fotos: Helmut Süß

Drohnen sind bei Precision Farming bei der Unkrauterken- nung schon weit verbreitet.

tonomer XXL-Traktor mit sehr breitem Anbaugerät verur- sacht laut seinen Berechnun- gen Kosten von 18,88 Dollar

pro Acre. Drei kleinere auto- nome Traktoren mit schmale- ren Geräten kommen zusam- men auf nur 6,27 Dollar pro Acre. Ein anderes Beispiel: Ein autonomisierter 200-kW-Trak- tor mit einem 6-m-Anbauge- rät schlägt mit rund 114.800 € pro Maschineneinheit zu Bu- che. Drei kleinere 67-kW-Trak- toren mit 3-m-Geräten und Au- tonomie-Kit kosten insgesamt 90.300 €, rund 25.000 € weni- ger pro Hektar. Noch deutli- cher wird die Disruption in der Düngetechnik. Es gibt bereits sehr günstige Dünge-Drohnen im Vergleich zu Standard-Dün- gerstreuern. Funktional einge- schränkt, aber für viele Anwen- dungen „gut genug“. In China explodiert der Drohnen-Markt. Daraus ergeben sich zwei Zu- kunftsbilder. Das erste setzt auf Wachstum durch immer besse- re Maschinen: mehr Komfort, mehr Effizienz, mehr Features

– und höhere Preise. Die zent- rale Frage lautet hier: Welche Rolle spielen Komfort, Marken- image und vertraute Bedien- konzepte, wenn Maschinen au- tonom arbeiten? Und werden die versprochenen Einsparun- gen in der Praxis tatsächlich realisiert?

Das zweite Bild zeigt neuen Wettbewerb. Autonome Sys- teme und Drohnen machen Agrartechnik, wie Breunig es formuliert, zunehmend zur „Commodity“ also „Ware“. Ar- beits erledigungskosten sin- ken, Eintrittsbarrieren fallen. Entscheidend wird, ob diese Lösungen zuverlässig genug für den Alltag sind – und wie stark die Bindung an etablierte Her- steller durch Markenloyalität und geschlossene Ökosysteme wirklich noch ist. Die Antwort darauf dürfte darüber entschei- den, wer die Felder von morgen bearbeitet.

Helmut Süß

24.-26. Februar 2026

MESSE AUGSBURG

