

*Zukunftstechnologien für nachhaltige und hochautomatisierte Landwirtschaft*

## **Innovation Lab: CLAAS zeigt auf Agritechnica 2023 nachhaltige und autonome Technik für die Landwirtschaft von Morgen und Übermorgen**

*Harsewinkel, im November 2023. Mit einem neuen Standkonzept und einer Vielzahl neuer Produkte tritt CLAAS auf der diesjährigen Agritechnica in den zukunftsorientierten Dialog mit Kunden. Neben der Präsentation neuer Produkte in der Innovation Alley im Zentrum des Messestands gibt es den neuen Bereich Innovation Lab als Fenster in die hochautomatisierte bis autonome und nachhaltige Zukunft der Landtechnik.*

Mit einem innovativen Standkonzept und einem modernisierten, noch kundenfreundlicheren Messeauftritt geht CLAAS auf der Weltleitmesse für Landtechnik Agritechnica in diesem Jahr neue Wege. Auf mehr als 5.800 m<sup>2</sup> bekommen Messebesucher nicht nur bekannte CLAAS Produkte und Neuheiten wie den EVION, die DISCO 9700 Baureihe und die 12er XERION zu sehen, sondern erstmals einen umfassenden Einblick in Entwicklungsprojekte der Bereiche Kabine/HMI, Autonomie und Alternative Antriebe. Im Innovation Lab auf dem CLAAS Messestand in Halle 13 haben interessierte Landwirte, Lohnunternehmer und Studierende sowie Auszubildende die Möglichkeit, verschiedene Zukunftstechnologien hautnah zu erleben und dazu in den Austausch mit CLAAS Mitarbeitenden zu gehen - Innovation trifft hier auf Interaktion, Diskussion und Feedback. Einige der gezeigten Studien und Projekte werden kurz- bis mittelfristig die Serienreife erlangen und wurden bereits mit einem Agritechnica Innovation Award in Silber prämiert, andere orientieren sich an einem eher langfristigen Horizont.

### **Autonomer XERION Demonstrator: Großtraktor für hochautomatisierte bis autonome Feldarbeiten**

Auf der Agritechnica 2023 zeigt CLAAS erstmals den Prototyp eines autonomen Großtraktors. Ein XERION 12.590 TERRA TRAC wurde dafür mit entsprechender Sensorik wie LIDAR und Kamerasystemen, sowie weiterer Technik für die Fahrspurplanung und Prozessüberwachung ausgerüstet. Weitere Fahrzeuge befinden sich bereits zur weiteren Erforschung und Erprobung verschiedener Komponenten im Feldeinsatz.

Hochautomatisierung und Autonomie sind zentrale, global relevante Themen zahlreicher Anwendungsfelder in der Landwirtschaft. CLAAS entwickelt allein wie auch in verschiedenen Forschungsprojekten und mit Partnern wie im 3A – ADVANCED AUTOMATION & AUTONOMY

Verbund an Technologien für die autonome Feldbewirtschaftung. Eines der priorisierten Anwendungsszenarien sind praxisübliche Feldarbeiten wie Bodenbearbeitung mit Großtraktoren. „Für Hochautomatisierung und Autonomie ausgerüstete Großtraktoren sind in erster Linie für Betriebe interessant, die einen klassischen AgBot nicht auslasten können oder wo dieser mit seinen Leistungsparametern nicht in die Maschinen- und Geräteflotte passt“, erklärt Christoph Molitor, Global Head of Technology Management bei CLAAS. „Neben dem allgemeinen Fachkräftemangel in der Landwirtschaft sehen wir vor allem witterungsbedingte Ernteverzögerungen und die mechanische Bestandspflege als Faktoren, die zu einem konzentrierten Arbeitskräftebedarf bzw. einem hohen Bedarf an Arbeitskapazitäten führen. Hochautomatisierung und Autonomie können dazu beitragen, derartige Arbeitsspitzen und arbeitszeitintensive ackerbauliche Prozesse zu entzerren.“



*Auf dem Innovation Lab präsentiert CLAAS mit dem XERION 12.590 TERRA TRAC einen Demonstrator für hochautomatisierte bis autonome Feldbearbeitung mit Autonomy connect Co-Pilot und Auto-Pilot.*

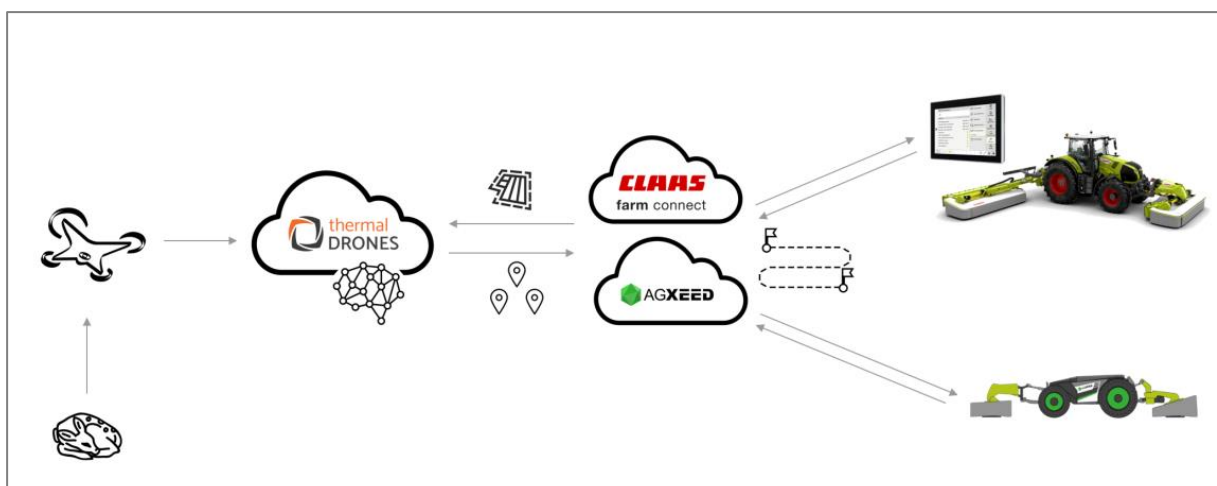
Der im Innovation Lab ausgestellte XERION 12.590 TERRA TRAC mit Autonomy connect ist technisch für die Hochautomatisierung (Autonomy connect Co-Pilot) und Autonomie (Autonomy connect Auto-Pilot) ausgerüstet. Co-Pilot bedeutet eine weitestgehende Automatisierung des Arbeitsprozesses, inklusive der Planung mittels Autonomy connect – welches in die CLAAS connect Plattform voll integrierbar ist. Der Fahrer übernimmt beim Co-Pilot überwiegend Überwachungsaufgaben, während Funktionen und Einstellungen von Traktor und Anbaugerät vorab geplant und vom Traktor-Geräte-Gespann vollautomatisch abgearbeitet werden. Er kann hierbei nach wie vor weiter direkt in den Arbeitsprozess eingreifen und diesen vom Fahrersitz aus weiter optimieren. Auto- Pilot ist schließlich der vollautonome Einsatz ohne Fahrer auf der Kabine. Die Planung der Arbeiten erfolgt exakt wie beim Co-Pilot, allerdings ist der Traktor mit erweiterter Technologie für die Umfelderkennung zusätzlich zum LIDAR mit speziellen Kamerasystemen und weiterer Sicherheitstechnologie bis zum automatisierten Bremsengriff ausgerüstet. Das Planungstool Autonomy connect kann ab Marktverfügbarkeit voll in das Internetportal CLAAS connect integriert werden, wodurch die Nutzung im Betriebsalltag sehr einfach und schnell ohne ein zusätzliches Portal möglich ist.

Der auf dem Innovation Lab ebenfalls gezeigte Amazone Cenius Grubber ist für das hochautomatisierte wie auch autonome Arbeiten mit Amazone AutoTill Technologie zur Überwachung von Arbeitsposition, Arbeitstiefe und Walzendrehzahl sowie für die Detektion von Scharverlust und Materialansammlungen im Zinkenfeld ausgestattet. Die vom Grubber erfassten Daten werden mit denen des Traktors abgeglichen, um beispielsweise bei drohenden Verstopfungen die Fahrgeschwindigkeit zu reduzieren oder bei zu hohem Walzenschlupf den Grubber etwas anzuheben.

### **AgXeed, thermalDRONES und CLAAS Saulgau verbinden hochautomatisiertes und autonomes Mähen mit Wildrettung per Drohne**

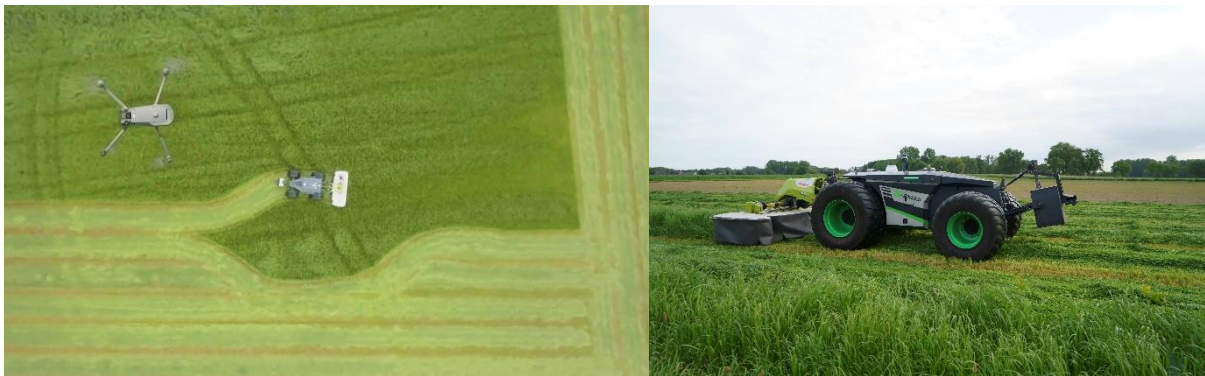
Drohnen mit Wärmebildkamera sind heute eine praxisübliche, sichere und effektive Möglichkeit, um kurz vor der Mahd von Wiesen, Weiden oder GPS-Beständen Brutgelege und junge Wildtiere, insbesondere Rehkitze, aufzuspüren. Die Suche erfolgt i.d.R. über ein Live-Bild und wird nach der Detektion einer Wärmequelle unterbrochen, damit Helfer die Tiere aus dem Bestand heraustragen oder Fundorte und Brutgelege markieren können.

CLAAS, thermal DRONES und AgXeed haben hier ihr Expertenwissen gebündelt und ein gemeinsames Drohnen-Interface für autonomes Mähen entwickelt. Daten der beim Drohnenflug identifizierten Wärmequellen werden dabei zunächst gespeichert, dann mit einer KI-Software aufbereitet und zusammen mit den jeweiligen GPS-Positionsdaten an das Prozessplanungstool übermittelt. Dieses integriert die Daten in die Routenplanung, so dass die autonome Mähetechnik unter Einhaltung einer Sicherheitszone um die Fundorte der Wildtiere herumgeführt werden kann. Das Umfahren wird insbesondere auf Flächen angewendet, auf denen geschützte Brutgelege vorhanden sind, die nicht entnommen werden dürfen. Landwirte bzw. Lohnunternehmer können den Maschineneinsatz über das AgXeed Portal live auf Smartphone, Tablet oder PC verfolgen. Auf diese Weise lassen sich beim Einsatz der autonomen Mähgespanne nicht nur die Anforderungen an hohe Flächenleistungen, sondern auch an eine wildtierschonende Grünlandbewirtschaftung erfüllen. Darüber hinaus dokumentiert der Landwirt auf diese Weise die vor dem Mäheinsatz erfolgte Maßnahme und trägt somit zur Nachweispflicht bei.



*Schematische Darstellung der Datenrouten für automatisiertes und autonomes Mähen nach Drohnenscan.*

Die Technologie ist nicht nur beim Einsatz autonomer Feldroboter nutzbar, sondern auch bei autonom fahrenden Traktoren sowie Traktoren und Erntemaschinen, die mit Fahrer und einem Lenksystem auf vorher geplanten Routen unterwegs sind, weshalb die Vorgehensweise heute schon eine attraktive Kundenlösung darstellt. Dabei ist sichergestellt, dass die POI-Daten der Wildtier-Fundorte nur innerhalb der bekannten, vorher ermittelten Feldgrenzen erhoben werden. Die Feldgrenzen lassen sich aus dem betrieblichen Agrarmanagementsystem des jeweiligen Landwirts übernehmen. Liegen diese Daten nicht vor, so kann der Drohnenpilot die Feldgrenzen auf dem Display seines Arbeitsbildschirms selbst markieren.

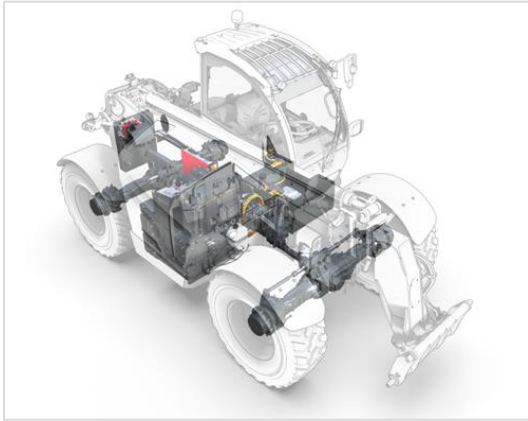


*Dank Drohnen-Interface können autonome Feldroboter und Traktoren bei der Mahd durch vorab mit thermalDRONES Technologie lokalisierte Wildtiere und Brutgelege umfahren.*

### **Batterieelektrischer SCORPION 732e: Teleskopklader-Prototyp für lokal emissionsfreien und leisen Materialumschlag**

Im Bereich alternativer Antriebe entwickelt CLAAS grundsätzlich technologieoffen und stark kundenorientiert. Während im oberen Leistungsbereich Verbrennungsmotoren mit nachhaltigen Kraftstoffen wie HVO (Hydrierte Pflanzenöle) anderen Konzepten auch mittelfristig in puncto Energiedichte und Tankinfrastruktur überlegen bleiben, zeigt sich im unteren Leistungsbereich und in Anwendungsfeldern wie dem Materialumschlag, hofnahen Arbeiten oder dem Kommunalbereich signifikantes Potenzial für batterieelektrische, lokal emissionsfreie Antriebe.

Teleskopklader sind vielseitige Maschinen zum präzisen Heben schwerer Lasten, Befüllen von Anhängern oder Biogas-Fermentern oder zum Stapeln von Ballen. Ein batterieelektrischer Teleskopklader wie der CLAAS SCORPION 732e – eine gemeinsam mit Liebherr vorangetriebene Entwicklung - liefert viele Vorteile: Die Maschine ist sehr leise und arbeitet lokal emissionsfrei, was besonders für Mensch und Tier im Stall von Vorteil ist. Mit zwei unabhängigen, je 90 kW starken E-Antrieben, einem modularen 64 kWh Batteriekonzept für bis zu 4 Stunden Arbeitseinsatz und einem 22 kW Onboard-Ladegerät ist für ausreichend Leistung und Flexibilität gesorgt. Die Zugkraft beträgt maximal 53 kN, die Maximalgeschwindigkeit liegt bei 30 km/h. Zum Laden der Batterie kann der Landwirt selbst produzierten Strom aus Photovoltaik oder Biogasanlage nutzen.



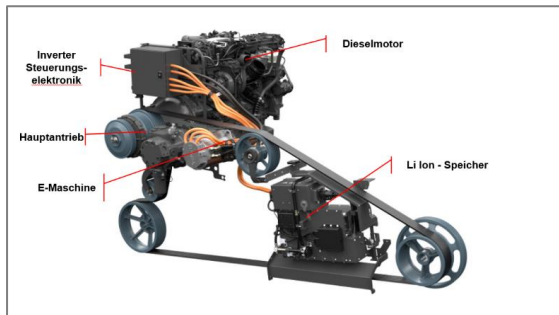
*Der SCORPION 732e Prototyp bietet bis zu vier Stunden Reichweite am Stück. Dank 22 kW Onboard-Ladegerät können Landwirte Strom aus eigener Photovoltaik oder Biogasanlage zum Laden der Batterie nutzen.*

### **Teilelektrifizierter Mähdrescher: Ein Konzept für eine homogene Motorauslastung und reduzierten Kraftstoffverbrauch**

Mähdrescher haben es im Ernteeinsatz häufig mit heterogenen Einsatzbedingungen zu tun. Ungleichmäßige Korn- und Stroherträge, Durchwuchs oder unebenes Terrain erfordern es, dass sich Antriebe und Aggregate permanent anpassen müssen, um die bestmögliche Gesamtleistung – hohe Produktivität, hohe Erntequalität und hohe Effizienz – zu erzielen. Besonders unter Effizienzgesichtspunkten, aber auch hinsichtlich einer optimalen Abscheide- und Reinigungsleistung sind eine kontinuierlich hohe Auslastung des Antriebs ohne große Drehzahlschwankungen und ein möglichst homogener Gutfluss erstrebenswert. Dies ist aufgrund der heterogenen Bestände aber kaum zu erreichen.

Mittels eines teilelektrifizierten Antriebs auf dem Mähdrescher - von CLAAS entwickelt und in der Praxis erprobt - lassen sich Lastspitzen glätten und die Effizienz signifikant steigern. Unter einfachen Erntebedingungen wird die nicht für den Antrieb des Mähdreschers benötigte Motorleistung über einen Generator in elektrische Energie umgewandelt und in der Batterie gespeichert. Bei schweren Erntebedingungen, beispielsweise in Feldbereichen mit hohen Erträgen, oder auch beim Abtanken während der Fahrt unterstützt die gespeicherte elektrische Energie aus der Batterie automatisch mittels Elektromotor den mechanischen Antrieb und ersetzt so einen klassischen, über das Motorkennfeld erzeugten "Boost". Lastspitzen können so über mehrere Sekunden überbrückt werden, und dank der automatischen Lastverteilung kann der Mähdrescher konsequent im Leistungsoptimum betrieben werden.

Dieses Konzept erlaubt den Einsatz eines kleineren, leistungsschwächeren Verbrennungsmotors mit etwa 400 kW, der dank zusätzlichem 40 kW starken E-Motor und 3-kWh-Batterie mit 48 V-Inverter im Niedrigdrehzahlbereich mit 1.600 anstelle 1.800 U/min betrieben werden kann. In Praxiserprobungen wurde der Kraftstoffverbrauch durch das teilelektrifizierte Hybridkonzept um bis zu 10 Prozent reduziert. Der elektrische Antrieb erfolgt im Niederspannungsbereich (< 60V Berührungsspannung). Im Vergleich zu Antrieben mit höheren Spannungen sind somit weniger komplexe Sicherheitsvorkehrungen erforderlich. Wartungsarbeiten können ohne weitere Sicherheitsmaßnahmen und ohne eine spezielle Ausbildung durchgeführt werden.



*Oben: In einem Mähdrescher der Klasse 12 besteht das hybride Antriebssystem aus einem 400-kW-Dieselmotor, einem 40-kW-Elektromotor und einer 3-kWh-Batterie.*

*Links: Aufbau der hybriden Antriebseinheit.*

## **Fahrerkabine 4.0 und Cab10Future: Ein Fenster in die Zukunft des Fahrerarbeitsplatzes auf Erntemaschinen und Traktoren**

Um das Leistungspotential komplexer Erntemaschinen voll auszuschöpfen, werden Fahrer schon heute durch zahlreiche automatische Assistenzsysteme unterstützt. Der Automatisierungsgrad wird sich in den nächsten Jahren tendenziell weiter erhöhen. Dadurch kommt es zu Phasen, in denen Fahrer selbst mit Blick auf Überwachungsaufgaben so wenig zu tun haben, dass sie sich unterfordert fühlen und schneller ermüden. Die Kabine einer Erntemaschine muss daher zukünftig die Möglichkeit bieten, den Fahrer neben seinen maschinenspezifischen Aufgaben auch andere Beschäftigungen ausüben zu lassen.

Das Forschungsprojekt „Fahrerkabine 4.0 – OnField“ zeigt mittels neuester Technologien wie Joystick-Lenkung, Fahrer-Konditionserkennung und Eye-Tracking, wie der Arbeitsplatz der Zukunft aussehen kann. Dafür umfasst dieses Konzept eine neuartige Kabinenausrüstung mit Internetanbindung und verschiedenen Mensch-Maschinen-Schnittstellen in Form von Kameras, Headup-Displays, Monitoren, Tastatur und vielem mehr. Mit dieser Ausrüstung ist es möglich, das Beanspruchungsniveau des Fahrers fortlaufend zu erfassen und so eine bidirektionale Kommunikation aufzubauen. In diesem Zusammenhang gibt das System dem Fahrer alternative Handlungs- und Beschäftigungsempfehlungen, wenn er nur wenig beansprucht wird.

Grundlage dafür ist ein virtueller, durch einen Eye-Tracker im Dachhimmel unterstützter Assistent, der den Fahrer nach Erkennung von Müdigkeit verbal anspricht und ihn auf die Handlungsempfehlungen aufmerksam macht. Für die Umsetzung der Handlungsempfehlungen kann der Fahrersitz per Knopfdruck in drei Positionen gestellt werden. Während der Sitz im Arbeitsmodus in Geradeausstellung steht, wird er für den sogenannten Entspannungsmodus nach links geschwenkt. Nun kann der Fahrer

z.B. leichte gymnastische Übungen machen, um den Körper zu regenerieren. Alternativ kann er über das Headup-Display z.B. Informationen über Entspannungsthemen abrufen, Lernvideos anschauen oder private Arbeiten erledigen.

Im Büromodus ist der Sitz nach rechts gedreht, sodass der Fahrer das Headup-Display auf der rechten Seitenscheibe im Blick hat. Zusätzlich kann er nun auch ein mobiles Tastaturtableau mit Trackpad zwischen den Armlehnen positionieren, und damit Büroarbeiten wie E-Mail-Kommunikation, Internetrecherchen oder Planungs-, Dokumentations- und Controllingarbeiten mit dem Betriebsmanagementsystem erledigen. Diese Arbeiten würden heutzutage zusätzliche Bürozeiten erfordern und die Freizeit von Betriebsleitern einschränken.



*Die Fahrerkabine 4.0 ist ein Projekt, an dem fünf Unternehmen und Institutionen gemeinsam forschen und entwickeln.*

Als wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Praxiseinsatz der neuen Funktionen der Fahrerkabine 4.0 muss die Erntemaschine mit einer automatischen Vorfeldüberwachung ausgerüstet sein. Erkennt die Vorfeldüberwachung Hindernisse, so erhält der Fahrer frühzeitig Hinweise, dass er den Entspannungs- bzw. Büromodus verlassen muss, um die Steuerung der Maschine zu überwachen.

An der Entwicklung der Fahrerkabine 4.0 sind fünf Unternehmen und Institutionen beteiligt: Das Karlsruher Institut für Technologie (Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation sowie Institutsteil Mobile Arbeitsmaschinen), das Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim, die InMach Intelligente Maschinen GmbH, die Budde Industrie Design GmbH und die Claas Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH. Das Projekt zur Entwicklung der Fahrerkabine 4.0 wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Förderrichtlinie „Agrarsysteme der Zukunft“ gefördert. Das 2019 gestartete Projekt zeigte in Fokusgruppen-Workshops mit Fahrern und Betriebsleitern eine hohe Nutzerakzeptanz.



*Die Cab10Future ist die langfristige CLAAS Vision einer Fahrerkabine für Traktoren und Erntemaschinen.*

Mit der CAB10Future zeigt CLAAS darüber hinaus seine eigene Vision für die Kabine der Zukunft: Komfortableres Arbeiten mit einem in beide Richtungen bis zu 60 Grad drehbaren Sitz für fokussiertes Arbeiten, Wohlfühlumgebung durch intelligente Beleuchtung und hochwertige Materialien, Digitalisierung pur durch großflächige Displays im vorderen Fokusbereich und nachhaltige Bauweise durch einfachen Austausch verschleißanfälliger Module und den Einsatz recycelter Materialien. Mittels der „durchsichtigen“, über Kameras und Displays die Umgebung widerspiegelnde A-Säulen und die fehlende Lenksäule (autonome Fahrweise) erfährt der Bediener ein beeindruckendes Raumerlebnis. Die Maschinenkommunikation nach außen wird über die 360° Außenbeleuchtung vereinfacht.



*Großflächige Displays, beeindruckende Rundumsicht sowie recycelbare Materialien und hochwertige Verarbeitung kennzeichnen das Innenleben der Cab10Future.*

Das Konzept Cab10Future ist in dieser Ausstattung nahezu baugleich auf Erntemaschinen (Mähdrescher, Feldhäcksler) und Großtraktoren einsetzbar.

**Hochauflösendes Bildmaterial können Sie hier herunterladen:**

<https://dam.claas.com/pinaccess/showpin.do?pinCode=ADcFUHm1B5W6>



## **Über CLAAS**

Das 1913 gegründete Familienunternehmen CLAAS ([www.claas-gruppe.com](http://www.claas-gruppe.com)) ist einer der weltweit führenden Hersteller von Landtechnik. Das Unternehmen mit Hauptsitz im westfälischen Harsewinkel ist Weltmarktführer bei Feldhäckslern. Die europäische Marktführerschaft besitzt CLAAS darüber hinaus in einem weiteren Kernsegment, den Mähdreschern. Auf Spitzenplätzen in weltweiter Agrartechnik liegt CLAAS auch mit Traktoren sowie mit landwirtschaftlichen Pressen und Grünland-Erntemaschinen. Zur Produktpalette gehört ebenfalls modernste landwirtschaftliche Informationstechnologie. CLAAS beschäftigt mehr als 12.000 Mitarbeiter weltweit und erzielte im Geschäftsjahr 2021 einen Umsatz von 4,9 Milliarden Euro.