

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 81 (2019)

**Heft:** 10

**Rubrik:** Was taugen die flinken Helfer?

#### **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>**



Die getesteten UTV-Fahrzeuge: Corvus «Terrain DX4 Pro», John Deere «Gator XUV 865M», Kubota «RTV X1110» und Kawasaki «Mule Pro-DX». Bilder: M. Abderhalden

# Was taugen die flinken Helfer?

Die «Schweizer Landtechnik» hat vier UTV-Fahrzeuge von John Deere, Kawasaki, Kubota und Corvus einem Vergleichstest unterzogen und untersucht, wie sich diese für landwirtschaftliche Anwendungen eignen.

Martin Abderhalden\* und Roman Engeler

Vermehrt sind UTV auf Landwirtschaftsbetrieben, in Kommunen und im Gartenbau anzutreffen. UTV (Utility Task Vehicle) oder auch Side-by-side-Fahrzeuge werden sie genannt, da sie im Gegensatz zu den Quads (ATV), auf denen man hintereinander sitzt, über zwei Sitze nebeneinander verfügen. So entfällt auch die Helmtragepflicht. Die wendigen, handlichen und mit geländetauglichem Fahrwerk ausgestatteten Nutzfahrzeuge haben sich erst auf auslän-

dischen Farmen und nun auch in der Schweiz etabliert. Die Anschaffungskosten sind recht hoch, doch können die Fahrzeuge mit Halb- oder Vollcabine, einer Ladepritsche sowie ordentlicher Nutz- und Anhängelast trumpfen. Der Einsatzbereich reicht von Hof und Feld über die Alpbewirtschaftung bis in den Forst, wo sie sich auch im extremen Gelände behaupten müssen. Aufgrund der leichten Bauweise und des geringen Eigengewichts schonen die Fahrzeuge den Boden. Dank der Möglichkeit, Geräte anbauen zu können, sind diese Fahrzeuge vielseitig – auch im Kommunaleinsatz – einsetzbar.

\*Martin Abderhalden ist Landwirt und testet für die «Schweizer Landtechnik» regelmäßig Maschinen und Geräte.

## Dieselmotor ist ideal

Sämtliche Testkandidaten waren mit gleichwertigen Dieselmotoren ausgestattet, die mit 23 bis 25 PS alle im gleichen Leistungsbereich antraten. Ein Dieselmotor bietet für die Landwirtschaft einige Vorteile gegenüber einem «Benziner». Nebst gutem Drehmoment und dem Betanken an der Hoftankstelle ist auch der geringere Treibstoffverbrauch ein Plus.

Bei allen Modellen war der Motor vor oder zwischen der Hinterachse eingebaut. Das bringt einen tiefen Schwerpunkt, weniger Lärmemissionen im Fahrerbereich und meist auch einen besseren Zugang zu den

Wartungspunkten. Denn nur wenn diese gut zugänglich und erreichbar sind, werden die nötigen Arbeiten auch durchgeführt.

### **Einzelradfederung**

Alle Testfahrzeuge verfügten über eine Einzelradfederung, was für eine optimale Geländeangepassung unabdingbar ist. Durch solide, meist auch in der Vorspannung einstellbare Federn, die zusätzlich noch hydraulisch gedämpft sind, ist ein Fahrkomfort auch bei grossen Bodenunebenheiten möglich. Die grossen Federwege erfordern jedoch viel Platz im Radkasten. Für einen UTV ist ein Unterbodenschutz aus schlagfestem Kunststoff oder Metall empfehlenswert: Je schneller die Fahrgeschwindigkeit, desto grösser ist die Gefahr einer Beschädigung durch hochgeschleuderte Steine. Differenzialsperren bei den Hinterachsen waren bei jedem Modell vorhanden, nicht aber ein Selbstsperrdifferenzial vorne. Dieses unterstützt automatisch bei Bedarf den Grip des Fahrzeugs und ist praktisch, wenn man im Gelände ans Limit gelangt.

### **Keilriemen-Variator oder Hydrostat**

Der verbreitetste Antrieb der Testkandidaten war der stufenlose Keilriemen-Variator. Bei diesem wird durch das

Schliessen oder Öffnen der variablen Scheiben die gewünschte Übersetzung erreicht und an das mechanische Getriebe weitergegeben. Vorteilhaft sind der einfache Aufbau und die Wartungsfreundlichkeit. Negativ wirken sich hohe Belastungen und ein ständiger Fahrrichtungswechsel aus. In diesen Fällen trumpft der hydrostatische auf, der zu dem ein feinfühligeres Fahren ermöglicht. Der kompliziertere Aufbau macht diesen Antrieb teurer, erfordert aber eher weniger Unterhalt und sorgt für mehr Sicherheit im Hang. Bei vielen Modellen ist keine richtige Schaltkulisse vorhanden, die den versehentlichen Wechsel oder das Überspringen in den nächsten Gang vermeiden würde.

Sonst ist das Fahren einfach: Gang einlegen, Bremse loslassen, Gas geben. Durch das Loslassen des Gaspedals wird die Geschwindigkeit verringert, zum Abbremsen braucht es beim Keilriemen-Variator das Bremspedal, beim hydrostatischen Antrieb wird dies automatisch geregelt, so dass die Fussbremse kaum benötigt wird.

### **Nutz- und Anhängelast**

Bauartbedingt weisen alle vier Fahrzeuge ähnliche Nutzlasten von 450 bis 500 kg

auf. Das ist ganz ordentlich. Gute Zurrmöglichkeiten an der Ladebrücke und ein einfacher, aber guter Kippmechanismus gehören bei so universell einsetzbaren Fahrzeugen einfach dazu. Bei den Anhängelasten bewegen sich die Werte von 590 bis 900 kg. Für die Praxis gilt: Je mehr, desto besser. Dasselbe ist auch bei den Staufächern der Fall. Besonders für den Ausseneinsatz, bei dem das Fahrzeug der Witterung ausgesetzt ist, gibt es nichts Besseres als grosse und dicht verschliessbare Staufächer.

### **Komfortable Kabinen**

Wird ein UTV nur kurzzeitig genutzt, sind die Anforderungen an die Kabine geringer, als wenn man längere Fahrzeiten absolvieren muss. Sind längere Einsätze vorgesehen, sollte man sich eine geschlossene Vollkabine mit Heizung und Klimaanlage leisten. Ausstellbare Scheiben können für zusätzliche Frischluft sorgen.

Verstellbare Fahrersitze und einstellbare Lenkräder erlauben eine schnelle Anpassung an den Fahrer. Nicht zu unterschätzen sind dunkelfarbene Sitzbezüge, die sich bei direkter Sonneneinstrahlung stark erwärmen können, so dass ein Sitzen mit Shorts zur Qual wird. Ist im

### **DIESEL**

 MIGROL



### **Jetzt vom Diesel-Aktionsangebot profitieren!**

Nutzen Sie diese Gelegenheit und füllen Sie Ihren Dieseltank zum günstigen Preis. Rufen Sie jetzt an und nennen Sie bei Ihrer telefonischen Bestellung das Codewort «Diesel-Rabatt» ☎ 0844 000 000.

Gültig bis 31.10.2019 für Neubestellungen und Bestellmengen ab 800 Liter.

**[www.agrotechnik.ch](http://www.agrotechnik.ch)**

Fahrzeug Platz für drei Personen vorhanden, ist das zwar praktisch. Leider darf man aus gesetzlichen Gründen so nicht auf öffentlichen Strassen in der Schweiz unterwegs sein.

### Bereifung

Je nach Anforderungen können die Bereifungsvarianten angepasst werden. Für den Feldeinsatz empfehlen sich Gelände- oder Extremgeländereifen, die praktisch jedes Terrain meistern und auch auf der

Strasse gut laufen. Allerdings ist der Geräuschpegel wegen den Stollen höher als bei feinerem Profil. Die Produktvielfalt ist jedoch durch die Nutzlast und die Grösse eingeschränkt. In der Regel gibt es je einen Strassen-, Rasen- oder Geländereifen im Angebot. Im Vergleich zu Traktorreifen ist das Angebot aber eher klein – dafür sind die Preise recht hoch!

### Test-Disziplinen

Für den Vergleichstest mussten alle Fahr-

zeuge verschiedene Disziplinen im Gelände, auf dem Hof sowie der Strasse absolvieren und wurden entsprechend bewertet. Weiter wurden die Wendigkeit, der Komfort, die Ausstattung und Verarbeitung sowie die Servicefreundlichkeit und natürlich das Preis-Leistungs-Verhältnis mit 1 (Minimum) bis 8 (Maximum) Punkten beurteilt. Die Resultate sind in der Tabelle zusammengefasst. Berichte zu den einzelnen Testkandidaten folgen auf den nächsten Seiten. ■

## Technische Daten der getesteten Modelle

	<b>Corvus «Terrain DX 4Pro»</b>	<b>John Deere «Gator XUV 865M»</b>	<b>Kawasaki «Mule Pro-DX»</b>	<b>Kubota «RTV X1110»</b>
Motor	Yanmar Diesel, 3 Zylinder, 993 cm <sup>3</sup> , 24 PS, 3600 U/min, wassergekühlt	Yanmar Diesel, 3 Zylinder, 854 cm <sup>3</sup> , 22,8 PS, 3400 U/min, wassergekühlt	Yanmar Diesel, 3 Zylinder, 993 cm <sup>3</sup> , 24 PS, 3600 U/min, wassergekühlt	Kubota Diesel, 3 Zylinder, 1123 cm <sup>3</sup> , 25 PS, 3000 U/min, wassergekühlt
Getriebe	CVT-Automatik-Getriebe, 2 Fahrerbereiche	CVT-Automatik-Getriebe, 2 Fahrerbereiche	CVT-Automatik-Getriebe, 2 Fahrerbereiche	VHT-X-Hydrostat-Getriebe, 2 Fahrerbereiche
Achsen	Einzelradaufhängung einstellbar	Einzelradaufhängung einstellbar, Selbstsperrdifferenzial vorne	Einzelradaufhängung	Einzelradaufhängung einstellbar, Selbstsperrdifferenzial vorne
Bremsen	Scheibenbremsen vorne und hinten	Scheibenbremsen vorne und hinten	Scheibenbremsen vorne und hinten	Innenliegende Lamellen-Mehrscheibenbremsen, ölgekühlt
Nutzlast Ladebrücke	450 kg	454 kg	453 kg	500 kg
Anhängelast	907 kg	907 kg	907 kg	590 kg
Endgeschwindigkeit	60 km/h	52 km/h	40 km/h	40 km/h
Leergewicht	785 kg	1011 kg	828 kg	1147 kg
Masse Fahrzeug LxBxH	335x164x195 cm	324x176x196 cm	340x164x191 cm	314x160x199 cm (mit FH)
Radstand	223 cm	214 cm	233 cm	203 cm
Bodenfreiheit	28,5 cm	26,5 cm	22,5 cm	26 cm (17,5 cm mit Front-hydraulik)
Ladefläche LxBxH	120x134x30 cm	114x130x32 cm	138x136x29 cm	104x147x29 cm
Wenderadius	648 cm	398 cm	544 cm	510 cm
Bereifung vorne	26x 9.00-14	25x 9.00-11	26x9.00-14	25x10.00-12
Bereifung hinten	26x11.0-14	25x11.00-12	26x11.00-14	25x10.00-12
Lautstärke am Fahrerohr (Stand/Fahrt)	78/93 dB	64/84 dB	78/90 dB	76/85 dB
Preis Testversion (exkl. MwSt.)	CHF 24 596.–	CHF 37 000.–	CHF 26 690.–	CHF 33 965.–
Preis Grundausstattung (exkl. MwSt.)	CHF 23 900.–	CHF 33 000.–	CHF 20 972.–	CHF 27 230.–

### Bewertungen

Fahren auf Strasse	7	8	6	8
Fahren im Gelände	8	8	7	8
Wendigkeit	5	8	5	7
Zuladung/Anhängelast	6	7	5	6
Ladepritsche	7	7	6	8
Kabine	5	8	5	5
Sitzkomfort/Sitze	6	6	4	7
Staufächer/Ablagen	8	7	4	5
Servicefreundlichkeit	6	6	6	8
Preis/Leistung	7	6	8	6
Anbieter	www.snopex.com	www.robert-aebi-landtechnik.com	www.adbachmannag.ch	www.adbachmannag.ch



Der Kubota «RTV X1110» verfügt über eine hydraulisch kippbare Ladebrücke. Im Frontbereich gibt es eine Drei-Punkt-Hydraulik. Die komplett geschlossene Kabine bietet einen angenehmen Arbeitsplatz.

## Das Arbeitstier mit hydrostatischem Antrieb

Der Kubota «RTV X1110» war der einzige Kandidat mit einem hydrostatischen Fahr-antrieb. Der hauseigene, wassergekühlte 3-Zylinder-Motor mit 1123 cm<sup>3</sup> Hubraum leistet 25 PS. Zahlreiche Details, wie ein verstärktes Chassis mit Drei-Punkt-Front-hydraulik, ein doppelt wirkendes Steuer-ventil und die hydrostatische Lenkung machen den «RTV» zu einem wahren Arbeitstier. Die Federbeine vorne und hin-ten sind einstellbar. Ein serienmässiger Unterfahrschutz bietet zuverlässigen Schutz vor hochgeschleuderten Steinen. Schnell aufgefallen ist, dass die Bereifung mit den speziellen Stollen kleine Steine auf Natur-strassen einklemmt und diese dann bei schneller Strassenfahrt herausgeschleu-dert werden.

Die recht kompakte Bauweise des Fahrzeugs macht den Kubota recht wendig.



Gut gefallen hat der hydrostatische An-trieb. Er ist fein zu fahren, spricht zügig an, lässt aber auch feine Manöver zu: In diesem Punkt der beste unter den Kandi-daten. Speziell ist das dynamische Bremsen, was gerade bei der Abwärtsfahrt oder beim Rangieren eine prima Sache ist. Nimmt man den Fuss vom Gaspedal, so bremst das Fahrzeug automatisch ab und dosiert den Antrieb feinfühlig. Der Antriebsstrang erscheint robust und wird auch im Kommunalbereich guten An-klang finden. Gefallen hat weiter die Schaltkulisse mit Anschlägen für die ein-zelnen Gänge, so können sich auch Un-geübte nicht verschalten.

### Hydraulisch kippen

Die serienmäßig hydraulisch kippbare Ladebrücke mit 500 kg Nutzlast, die aller-dings etwas länger sein dürfte, zeigte sich als praktisch und komfortabel. Die An-hängelast gibt es systembedingt leider nur für 500 kg.

Einen guten Fahrkomfort bietet die kom-plett geschlossene, aber breite Kabine, die mit einer leistungsfähigen Lüftung und Heizung ausgestattet ist. Die Sitze sind bequem und bieten guten Halt. Ebenso lassen sie sich verstellen. Das in

der Neigung verstellbare Lenkrad rundet alles noch ab. Leider gibt es aber nur we-nig Stauraum, wo Alltagsmaterial seinen Platz findet. Ausstellen lässt sich nur die Frontscheibe, gerade im heissen Sommer ist das zu wenig. Gewöhnungsbedürftig sind separate Schlüssel für die Türschlösser. Hervorragend ist jedoch die Service-freundlichkeit, denn alle Wartungspunkte lassen sich werkzeuglos erreichen.

### Fazit

Der Kubota « RTV X1110» ist ein richtiges Arbeitstier. Der kräftige, robuste, aber auch fein zu fahrende hydrostatische An-trieb hält auch harten Belastungen stand. Eine tolle und übersichtliche Kabine run-det das Gesamtpaket ab. Die perfekte Servicefreundlichkeit macht die tiefe An-hängelast wieder wett.

### Kurzbewertung

- Kurze Ladebrücke
- Nur Frontscheibe ausstellbar
- Wenig Staufächer
- + Feinfühliges Fahren
- + Für Kommunalarbeiten
- + Hydraulisch kippbare Ladebrücke



Der Kawasaki «Mule Pro-DX» verfügt über eine durchgehende Sitzbank. Richtig viel Platz bietet die von Hand klappbare Ladebrücke.

## Der einfache und preisgünstige Alleskönner

Der Kawasaki «Mule Pro-DX» ist in seiner Erscheinung etwas anders. Ein wassergekühlter 3-Zylinder-Motor mit 24 PS und 993 cm<sup>3</sup> bietet ein gutes Drehmoment und treibt das Fahrzeug flott voran. Die Endgeschwindigkeit beträgt 30 km/h (optional 40 km/h). Eine gute Schaltung und eine satte Handbremse bieten guten Fahrkomfort und Sicherheit. Ordentlichen Grip bieten die 26-Zoll-Reifen mit griffigem Profil. Unter den Seitenschützen verbergen sich wichtige Servicepunkte für Motorenöl, Batterie und Luftfilter. Die Treibstofffilter sind unter der Sitzbank gut zugänglich angebracht.

Das Fahrwerk und die weiche Federung sind vor allem bei Kurvenfahrten gewöhnungsbedürftig. Es schaukelt ordentlich,

dafür werden Fahrbahnunebenheiten schön ausgeglichen. Von unten ist der Kawasaki «Mule Pro-DX» auf der ganzen Länge mit einem Unterbodenschutz versehen, der verhindert, dass Gestrüpp und Schmutz hängen bleiben. Die Kabine ist schlicht gehalten und auf funktionell getrimmt, passt aber prima für den universellen Einsatz auf Hof und Feld. Ein kleines, aber griffiges Lenkrad unterstützt die komfortable, direkte Lenkung.

### Grosse Ladefläche

Die recht dunkle, durchgehende Sitzbank mit drei Plätzen bietet viel Platz, ist aber im Strassenverkehr nur als Zweiplätzer zugelassen. Die Sitzoberfläche erwärmt sich bei Sonneneinstrahlung recht stark. Der flache Durchstieg ist für Arbeiten in Stall und Feld praktisch. Wermutstropfen bei der wirklich praktischen Kabine ist der recht schmale Einstieg mit den nicht demontierbaren Türen. Da schlägt man mit grossen Schuhen oft an oder bleibt gar hängen. Im Innenraum bieten zahlreiche Ablagen und Getränkehälter viel Platz. Ein übersichtliches, gut ablesbares Display zeigt die wichtigsten Infos an. Das Lenkrad kann in der Höhe verstellt werden, die Sitzgelegenheiten hingegen



sind fix angebracht. Unter der Sitzbank wäre noch Platz für ein riesiges Staufach, dieser bleibt aber ungenutzt. Toll ist aber die geringe Einstiegshöhe mit 34 cm ab Boden. Richtig schön gross ist die von Hand klappbare Ladebrücke, massiv verarbeitet und mit einem Riffelblechboden versehen. Schade, dass auf jeder Seite eine Verriegelung gelöst werden muss, damit man kippen kann. Die Nutzlast von 450 kg passt. Hinten wäre eine stärkere oder verstellbare Federung ideal, damit die Bodenfreiheit grösser wird.

### Fazit

Der Kawasaki «Mule Pro-DX» war der Preisgünstigste im Test. Er ist ein Allrounder für Stall und Feld. Die grosse Ladefläche bietet viel Platz. Die Kabine ist einfach gehalten, aber funktionell. ■

### Kurzbewertung

- Verriegelungen an Ladebrücke
- Keine Sitzverstellung
- Schmaler Einstieg
- + Grosse Ladebrücke
- + Durchgehende Sitzbank
- + Tiefer Einstieg



Rückewagen, Holz-Greifer und Holzkrane



Wir bieten Ihnen eine individuelle Lösung, mit einem umfangreichen Kranarmtum, Professionelle Greifer, verschiedene Antriebsmöglichkeiten und die optimale Bedienungseinheit



Aebi Suisse Handels- und Serviceorganisation SA  
CH-3236 Gampelen | CH-8450 Andelfingen | 032 312 70 30 | [www.aebisuisse.ch](http://www.aebisuisse.ch)

BETRIEBSSICHER – ZUVERLÄSSIG – WIRTSCHAFTLICH



Doppelwirkende, liegende  
Ölbad-Zweikolbenpumpe,  
Baureihe Typ H-303-0 SG2



Qualitätsprodukte  
für die Schweiz

ISO 9001:2000



Hans Meier AG  
CH-4246 Altishofen  
[www.meierag.ch](http://www.meierag.ch)

Tel. ++41 (0)62 756 44 77  
Fax ++41 (0)62 756 43 60  
[info@meierag.ch](mailto:info@meierag.ch)

# Zetor. ch

**ZETOR DEALER**

- Zetor Vertrieb Schweiz, A. Lehmann, 4512 Bellach, Tel. 032 618 18 22
- Besmer Landmaschinen, 6417 Sattel Tel. 041 835 10 42
- Caluori&Caminada GmbH, 7405 Rothbrunnen, Tel. 081 655 18 80
- Daniel's Werkstatt GmbH, 4716 Welschenrohr, Tel. 032 639 01 69
- Garage du Peca SA, 2873 Saulcy, Tel. 032 433 43 13
- Gerber Landtechnik GmbH, 3283 Kallnach, Tel. 032 392 54 80
- Heinz Walter, Fahrzeug Reparaturen, 8330 Pfäffikon,
- Markus Schärli, Mech. Werkstatt, 6110 Wohlen, Tel. 041 490 07 94

**Zetor steht für Traktoren seit 1946**



# KUHN

Spezialist für sauberes Futter



- KUHN Scheibenmäher
- KUHN Trommelmäher
- KUHN Aufbereiter
- KUHN Kreiselheuer
- KUHN Schwader
- KUHN Bandschwader
- KUHN Rundballenpressen
- KUHN Rundballen-Wickelkombinationen
- KUHN Quaderballenpressen
- KUHN Ballenwickler (Rund- und Quader)
- KUHN Maishäcksler

## DIE BESTE INVESTITION IN MEINE ZUKUNFT

KUHN Center Schweiz  
8166 Niederweningen  
Telefon +41 44 857 28 00  
Fax +41 44 857 28 08  
[www.kuhncenterschweiz.ch](http://www.kuhncenterschweiz.ch)

be strong, be **KUHN**





Der «Gator XUV 865M» von John Deere zeigte sich als wendiges Fahrzeug mit komfortabler ausgestatteter Kabine.

## Der komfortable Allrounder

Der «Gator XUV 865M» von John Deere kommt mit seiner komplett neuen und voluminösen Kabine und 60 km/h Endgeschwindigkeit zügig daher. Dafür sorgt der wassergekühlte Yanmar-3-Zylinder-Motor mit 854 cm<sup>3</sup> Hubraum, der 22,9 PS leistet. Das CVT-Getriebe ist gut zu schalten, hat aber keine Schaltkulisse. Die robuste, geschmiedete Einzelrad-Aufhängung und das Chassis passen gut in den Arbeitsalltag. Selbst mit 450 kg Zuladung fährt der «Gator» zügig und sicher auf der Strasse und im Gelände. Die einstellbaren Federn sind prima auf das Fahrzeug abgestimmt. Das Selbstsperrdifferenzial an der Vorderachse bietet im Gelände eine gute Traktion. Mit knapp 4 m Wendeflankie war er der Wendigste im Test. Die Bereifung dürfte im Verhältnis zum Fahrzeug aber etwas grösser sein.



### Komfortable Kabine

In der Kabine findet man richtig viel Komfort, diverse Ablagen, Ablagefächer im Armaturenbrett, unter der Beifahrersitzbank und in den Türen. Mit der Heizung und der Lüftung ist auch bei schlechtem Wetter immer gute Sicht garantiert. Der Fahrersitz und das Lenkrad lassen sich einfach verstellen, während die Zweiplatz-Beifahrersitzbank in der Schweiz auf öffentlichen Strassen leider nur als Einplätzer zugelassen ist. Nebst ausstellbarer Frontscheibe lassen sich die Seitenscheiben ganz herunterkurbeln. Gewöhnungsbedürftig ist die Handbremse in amerikanischer Ausführung, die als Pedal kombiniert mit einer Rastung betätigt wird. Die Bremswirkung ist aber gut. Das Gaspedal ist anstrengend zu bedienen und wirkt bei längerer Fahrt ermüdend. Der straff anziehende Sicherheitsgurt mit Fahrersensor auf dem Gurtgeschloss spannt zu satt. Ein informatives, gut ablesbares Display informiert über die aktuellen Betriebszustände und allfällige Störungsmeldungen. Sämtliche Bedienelemente sind bequem angeordnet. Die Schaltung ohne Schaltkulisse und die Sperre hinten lassen sich mit einem Hebel neben dem neigungsverstellbaren Lenkrad schalten.



Eine komfortable, elektrohydraulisch kippbare Ladebrücke mit 454 kg Nutzlast ist ordentlich in der Grösse und mit der mittigen Heckladenverriegelung schnell zu öffnen. Die Servicefreundlichkeit wäre besser, wenn die Öl- und Dieselfilter besser zugänglich wären. Hochwertig ist aber die Verarbeitung des ganzen Fahrzeugs und des Untergestells.

### Fazit

Der «Gator» von John Deere findet sich überall zurecht und kann dank seiner Wendigkeit auch universell eingesetzt werden. Die komfortable Kabine spiegelt sich auch im Anschaffungspreis wider, der in der Oberliga anzusiedeln ist. Dafür sind aber auch lange Arbeitstage und Fahrten angenehm zu bewältigen. ■

### Kurzbewertung

- Wenig praktische Feststellbremse
- Eher kleine Räder
- Sicherheitsgurt zu straff
- + Komfortable Kabine
- + Sehr wendig
- + Viel Stauraum und viele Ablagen



Viel Stauraum, bei aber einfach gehaltener Kabine mit vielen Staufächern bietet der Corvus «Terrain DX4 Pro». Die Ladebrücke lässt sich von Hand kippen.

## Der Sportliche sorgt für Fun

Recht sportlich ging der Corvus «Terrain DX4 Pro» in den Test. Die Optik ist ansprechend, so ist man motiviert, mit dem Corvus loszufahren und im Gelände auszuloten, was geht. Fun ist vorprogrammiert. Der wassergekühlte 3-Zylinder-Motor von Yanmar mit 24 PS, 993 cm<sup>3</sup> Hubraum und Luftsaugung oben am Kabinenholm geht «richtig ab». Man sieht am verstellbaren Fahrwerk mit viel Federweg und grosser Bodenfreiheit, dass damit auch schnell gefahren werden kann. Zügige 60 km/h bringt der Corvus auf den Tacho. Während der Beschleunigung tönt er mit den gemessenen 93 Dezibel am Fahrerohr wie ein Rallye-Auto. Was für die einen Fun ist, kann für die anderen im Alltagseinsatz aber etwas störend sein.



Die Schaltung ist leichtgängig, verfügt aber über keine Kulisse. Die grosszügigen Scheibenbremsen vorne und hinten sorgen für Sicherheit bei der hohen Geschwindigkeit.

Die Lenkung ist ohne Unterstützung und wirkt direkt, wobei das Lenkrad weich und biegbar ist. Es hinterlässt beim Fahren jedoch ein etwas gar schwammiges Gefühl.

### Unzählige Staufächer

Die Kabine ohne Türen ist schlicht gehalten. Ein LCD-Tachometer zeigt aber alle wichtigen Infos an. Beide Sitze sind massiv ausgeführt. Sie lassen sich gut verstauen. Bemerkenswert sind die sechs grosszügigen und spritzwasserdichten Staufächer, die im ganzen Fahrzeug verteilt sind. Darin finden unzählige Utensilien Platz und bleiben auch trocken. Das ist ohne die optional erhältlichen Türen auch nötig, denn bei Regen wird man schon mal etwas nass. Eine Lüftung mit Heizung ist bereits eingebaut und optional gibt es noch eine Klimaanlage im Zubehörkatalog.

Recht massiv ist die manuell kippbare Ladepritsche ausgeführt, die auf der Fahrerseite entriegelt wird. Sie ist rundum mit Zurr-Ösen ausgerüstet und lässt sich

dank der metallenen Oberfläche ohne Antirutsch-Beschichtung gut entleeren und reinigen. Die Nutzlast von 450 kg auf der Carcobox ist gut. Satte 970 kg Anhängelast erlauben es, auch noch einen anständigen Anhänger mit Material mitzuführen. Unter der Pritsche findet man auch die meisten Servicepunkte, die echt gut zugänglich sind.

### Fazit

Der Corvus «Terrain DX4 Pro» bietet richtig viel Fun, tollen Stauraum und eine einfach gehaltene Kabine, die aber alles Nötige bietet. Trotz dem sportlichen Touch ist der Corvus aber durchaus auch für Alltagsarbeiten in der Landwirtschaft geeignet. Die massive Ladebrücke und die zweckmässige Ausstattung passen gut in die Praxis.

### Kurzbewertung

- Grosser Wenderadius
- Lauter Motor
- Weiches Lenkrad
- + Gute Staufächer
- + Sportlich mit hohem Fun-Faktor
- + Solide Ladebrücke



Kramer setzt beim «KL 25.5e» auf Blei-Vlies-Batterien. Die Kapazität dieser AGM-Batterie (Absorbent Glass Mat = saugfähige Vliesmatte) beträgt 416 Ah. Bild: R. Engeler

## Zukunftsweisende Speichertechnologie

Noch ist die Lithium-Ionen-Batterien-Technologie nicht Standard bei elektrifizierter Landtechnik, doch empfiehlt sie sich für viele Anwendungen.

### Ruedi Hunger

Lithium-Ionen-Batterien (nachfolgend Li-Ion genannt) sind wiederaufladbare Batterien und eignen sich für die Elektro-Mobilität. Sie haben im Vergleich zu Blei-Säure-Batterien ein geringes spezifisches Gewicht, dafür eine hohe Energiedichte und sind ideal für den Dauereinsatz. Li-Ion-Systeme haben keinen Memory-Effekt. Es gibt keinen Spannungsabfall.

#### Zellchemie

Den einen Li-Ion-Akku gibt es nicht. Li-Ion ist ein Oberbegriff, entscheidend ist die Zellchemie. Vergleichbar mit dem Verbrennungsmotor, der ein Benzin- oder Dieselmotor sein kann, gibt es bei Li-Ion unterschiedliche «Zellchemie». Die Kundenanforderungen entscheiden, welche Zellchemie beim Bau einer Li-Ion-Batterie zur Anwendung kommt. Die Batteriesysteme sind modular zusammengebaut.

Folgende Zellchemie kommt für landwirtschaftliche Anwendungen in Frage:

- Lithium-Eisenphosphat (LFP): Die nominale Zellspannung misst 3,2 bis 3,3 V. Es sind gegen 4000 Ladezyklen bis 80% DoD (Depth of Discharge = Speicherfähigkeit in Prozent der Nennkapazität) möglich. LFP haben eine grosse Aussentemperatur-Toleranz (-20/+55 °C) und besitzen eine hohe Energiedichte (125 Wh/kg). Der Anteil seltener Erden ist gering.
- Nickel-Mangan-Cobalt (NMC): Nominal-Zellspannung 3,6 bis 3,7 V. NMC haben eine hohe Zyklusfestigkeit von mindestens 6000 Ladezyklen bei 80% DoD. Das Aussentemperaturfenster liegt zwischen -30/+60 °C, die Energiedichte zwischen 136 und 230 Wh/kg.
- Lithium-Titanat (LTO): 2,3 V Zellspannung. LTO haben die höchste Zyklusfestigkeit von bis zu 30 000 Zyklen bei 80%

DoD. Sie verfügen über hohe Sicherheit und ein grosses Temperaturfenster von -30/+55 °C. Die Energiedichte ist bei 96 Wh/kg.

#### Zelltypen

Batteriesysteme bestehen aus Li-Ion-Zellen, die nach einer speziellen Baukastenphilosophie zusammengebaut werden. Im Produktionsprozess kommen folgende Bauformen zur Anwendung:

- Zylindrische Zellen: Standardisierte zylindrische Bauform mit einer meist massiven metallischen Aussenhülle, in der die aktiven Schichten um die innere Elektrode gewickelt sind.
- Pouch-Zellen: Gestapelte oder gefaltete aktive Schichten sind von einer flexiblen Aluminium-Aussenfolie eingeschlossen. Typischerweise gibt es Pouch-Zellen mit unterschiedlichen Zellchemien.



**Schäffer pflegt eine enge Zusammenarbeit mit Voltabox und verwendet daher Li-Ion-Technologie.** Bild: Landwirt

- Prismatische Zellen: Prismatische Zellen werden auch als Flachzellen bezeichnet. Sie haben ein festes, metallisches Gehäuse in kubischer Form. Die grosse Oberfläche ermöglicht eine gute Wärmeableitung. Verfügbar sind prismatische Zellen mit gängiger Batteriechemie: LFP, NMC und LTO.

### Batteriemanagementsysteme

Damit Hochleistungsbatterien eine maximale Leistung über die ganze Lebensdauer erbringen, sind Batteriemanagementsysteme (BMS) erforderlich. Ein BMS überwacht sämtliche Batteriedaten ab der ersten «Schlüsseldrehung». Daten wie Belastung, Ladezustände, bezogene Energiemengen, Anzahl Piks, Ladezyklen oder Temperatur werden aufgezeichnet, können später ausgelesen und ausgewertet werden. Zudem regelt ein BMS selbstständig die mögliche Leistungsabgabe im Dialog mit einer übergeordneten Batterie- und Fahrzeugsteuerung. Zum Teil haben BMS Steuerungs- und Regelalgorithmen hinterlegt, die eine automatische Systemoptimierung garantieren. Batteriemanagementsysteme haben innerhalb kurzer Zeit so grosse Fortschritte gemacht, dass heute bereits von der Generation 4.0 gesprochen wird.

### Zwei Leben für Li-Ion

Li-Ion-Batterien sind wartungsfrei. Der optimale Temperaturbereich für die Anwendung liegt zwischen 0 und +40 °C. Wenn Li-Ion-Batterien geladen werden, sollte die Temperatur nicht unter 0 °C liegen. Die Obergrenze liegt bei 40–45 °C und bei 60 °C schaltet das BMS aus und verhindert ein Aufladen. Für Temperaturen ausserhalb dieser Bereiche gibt es sowohl eine aktive Kühlung als auch eine Heizung. Die Leistungsfähigkeit und Alterung einer Li-Ion-Zelle ist stark von der Temperatur ab-

hängig. Bei zu hohen Temperaturen (ab 60 °C) kommt es zu Degradation (Zerstörung) von Material. Bei tiefen Temperaturen wird der Stromfluss behindert.

Das Leben einer Li-Ion-Batterie beginnt mit dem Auslieferungszeitpunkt (Begin of Life, BoL) und endet mit End of Life (EoL). Dazwischen ist ein langes Leben. Eine Li-Ion-Batterie muss für den Ersteinsatz ausgetauscht werden, wenn sie 80 % DoD erreicht. Damit ist sie aber nicht einfach kaputt, sondern kommt in den Rücklauf und kann als Stationsspeicher in sogenannten «Second-Life-Konzepten» noch einige Jahre weiter verwendet werden, bevor sie dann recycelt wird. Je nach Zellchemie sind alle Materialien in Li-Ion-Batterien zu fast 100 % wiederverwertbar.

### Revolution am Markt

Laut Voltabox, ein Systemanbieter für Elektromobilität, kann aktuell eine regelmässige Revolution des Markts für Gabelstapler-Traktionsbatterien beobachtet werden. Immer häufiger kommen anstelle von Blei-Säure-Batterien moderne Systeme auf Li-Ion-Basis zum Einsatz. Diese ermöglichen, im Gegensatz zu herkömmlichen Blei-Säure-Akkus, auch eine exakte Analyse der Betriebsdaten vorzunehmen. Damit erhalten Flottenbetreiber einen Einblick in den aktuellen Status der Batterien und erfahren, wann ein Service oder ein Austausch eines Systems ansteht. Zudem führt eine Lebenszeit-Betrachtung der Li-Ion-Technologie beim Anwender zu Kosteneinsparungen. Prognosen gehen davon aus, dass der Anteil an verkauften Lithium-Ionen-Systemen auf zwei Drittel der weltweit verkauften Batterien ansteigen wird.

### Batteriesysteme und Lebenszyklen im Vergleich

Batteriesysteme	Anzahl Ladezyklen
Blei-Säure-Batterie	500/600
Blei-Gel-Batterie	1000
Li-Ion-Batterie	2000/3000
– NMC	2000/3000
– LFP	3000/4000
– LTO	20000/25000

### Software unabdingbar

Zukünftig werden Flottenmanagementsysteme und künstliche Intelligenz als innovative Lösungen den Gabelstapler-Fuhrpark prägen. Damit werden ein Monitoring (Überwachung) und die Organisation von Flurförderfahrzeugen in Echtzeit ermöglicht. Im Fall von Voltabox ergibt sich eine Kooperation mit der Software Tochterfirma ForkOn. Eine solche Zusammenarbeit ist Voraussetzung für die Verknüpfung der flexiblen Software mit den Batteriesystemen. Durch eine detaillierte Analyse der Betriebsdaten und die Datenübermittlung in das Flottenmanagementsystem wird ein frühzeitiger Service oder der Austausch eines Systems ermöglicht.

### Fazit

Der Li-Ion-Technologie gehört vorerst die Zukunft. In absehbarer Zeit wird sich der Landwirt neben den Benzin- und Dieselmotoren vermehrt auch mit Batterietechnologie auseinandersetzen müssen. Wenn von Li-Ion-Batterien gesprochen wird, dann kann diese ganz unterschiedliche Zellchemie aufweisen.

### Hersteller, Modelle und ihre Batterietechnik

Avant «e5»	Blei-Säure-Batterie
Avant «e6»	Li-Ion-Batterie
Fendt «e100 Vario»	Li-Ion-Batterie
Kramer «KL 25.5e»	AGM (Absorbent Glass Mat), Blei-Vlies-Batterie
Linde «E-Stapler»	Li-Ion-Batterie
MultiOne «EZ7»	«Lead-Acid-Batterie» (Blei-Säure-Batterie)
Schäffer «23e»	Li-Ion-NMC-Batterie
Sherpa «100 eco»	«Traktionsbatterie»
Siloking «eSilokamm 4200» und «e.0 eTruck 1408»	Blei-Säure-Batterie
Weidemann «1160 eHoftrac»	AGM (Absorbent Glass Mat), Blei-Vlies-Batterie