

Farming 4.0 – La technique agricole de demain

## Travail superficiel du sol et protection phytosanitaire

**Électronique, commande GPS, ISOBUS permettent un travail toujours plus précis des machines agricoles. Ce que l'on appelle le « precision farming » est en route. Semis à la graine près, mesures de protection phytosanitaire au gramme près et traitement sans chevauchement sont devenus réalité.**

Le recours aux technologies modernes permet un travail préservant les sols et des plantes, de meilleure qualité, ainsi qu'une meilleure utilisation des ressources. Pour la technique agricole, cela signifie plus qu'un simple défi technique.

### L'électronique dans le travail superficiel des sols

L'électronique a également fait son entrée dans le travail superficiel des sols. Dans sa gamme, Lemken dispose de l'unité de commande TurnControl Pro TCP entièrement électronique et compatible ISOBUS pour la charrue Juwel 8V. Celle-ci permet de programmer et de commander la rotation, l'inclinaison, la largeur du premier corps ainsi que la largeur et la profondeur de travail depuis la cabine du tracteur. La TCP peut enregistrer différents « scénarios » programmables selon le véhicule tracteur et la nature du sol de la parcelle. Le système empêche les mauvaises manipulations et facilite le labour. En Suisse, une seule charrue de ce type est utilisée par un maraîcher dans l'Unterland zurichoïse. Une seconde sera introduite dans les semaines à venir chez un maraîcher de la région

de Baden. L'avantage est ici que les charrues guidées par GPS et l'électronique permettent de tracer des sillons parfaitement droits. Andreas Rutsch, chef des ventes Suisse centrale-orientale, situe son utilisation en particulier dans des exploitations pratiquant des cultures chères sur de grandes surfaces ainsi que pour les agro-entrepreneurs. Ces derniers miseront certainement davantage sur l'électronique à l'avenir. Chez Lemken, on part du principe que le coût par hectare va certes augmenter à cause de l'automatisation, mais qu'il sera compensé par l'amélioration du rendement.

### Investissement dans le savoir-faire

D'après Andreas Rutsch, la vente et l'entretien des machines modernes sont liés à des dépenses considérables pour les revendeurs. En particulier les composants du logiciel pour le tracteur, la commande des largeurs de travail par GPS, la documentation, l'échange de données entre la machine et le bureau etc. nécessitent un haut niveau de connaissances. Lemken Suisse leur fournit une aide: « Contrairement à ce qui se passe à l'étranger, nous traitons tous les revendeurs de la même



Das ISOBUS-basierte, elektronische Lemken TurnControl Pro steuert das Drehen des Pfluges, die Veränderung der Arbeitsbreite, Arbeitstiefe, Vorderfurchenbreite und Pflugneigung und anderes mehr.

La TCP peut enregistrer différents « scénarios » programmables selon le véhicule tracteur et la nature du sol de la parcelle.

Die Einzelkornsämaschine schaltet über GPS jede Reihe einzeln ein und aus.

Le semoir monograine active et désactive chaque rangée par GPS.

Der Einsatz von moderner Technologie ermöglicht boden- und pflanzenschonende Arbeit, höhere Arbeitsqualität und besseren Ressourceneinsatz. Für die Landtechnik bedeutet das mehr als technische Herausforderungen.

### Elektronik in der Bodenbearbeitung

Der Einzug der Elektronik hat auch bei der Bodenbearbeitung begonnen. Lemken bietet für den Juwel 8V Pflug die ISOBUS-kompatible vollelektronische Steuereinheit TurnControl Pro TCP an. Damit können die Drehung, Neigung, Vorderfurchenbreite, Arbeitsbreite und Arbeitstiefe von der Traktorkabine aus programmiert und gesteuert werden. TCP kann verschiedene so genannte Szenarien abspeichern, welche je nach Zugfahrzeug und Bodenbeschaffenheit der Parzelle abgerufen werden. Das System verhindert Fehlbedienungen, und erleichtert dem Fahrer die Pflugarbeit im Betrieb. In der Schweiz ist bisher ein solcher Pflug bei einem Gemüsebauern im Zürcher Unterland im Einsatz. Ein weiterer wird in den nächsten Wochen bei einem Gemüsebauern im Raum Baden eingeführt. Hier kommt der Vorteil, dass das GPS- und Elektronik-unterstützte

Farming 4.0 – Landtechnik in der Zukunft

## Bodenbearbeitung und Pflanzenschutz

**Elektronik, GPS-Steuerung, ISOBUS lassen Landmaschinen immer präziser arbeiten – das sogenannte Precision Farming ist im Kommen. Korngenaue Saat, grammgenaue Pflanzenschutzmassnahmen, überlappungsfreie Bearbeitung sind Realität.**



Pflügen exakt gerade Furchen ermöglicht, zum Zug. Andreas Rutsch, Verkaufsleiter Schweiz Mitte-Ost, sieht den Einsatzbereich vor allem bei Betrieben, welche kostenintensive Kulturen auf grossen Flächen anbauen, sowie bei Lohnunternehmern. Diese werden in naher Zukunft wohl vermehrt auf Elektronik setzen. Bei Lemken geht man davon aus, dass die Kosten pro Hektare durch

die Automatisierung zwar steigen, was aber durch die höheren Leistungen wieder eingespart wird.

### **Investition ins Know-how**

Für Andreas Rutsch ist der Verkauf und Unterhalt der modernen Geräte für die Händler mit beträchtlichem Aufwand verbunden. Insbesondere die Software-Komponenten für den Traktor, die Pflugarbeitsbreitensteu-

erung via GPS, die Dokumentation, den Datenaustausch zwischen Maschine und Büro und so weiter erfordern einen hohen Wissensstand. Lemken Schweiz unterstützt sie dabei: «Im Gegensatz zum Ausland behandeln wir in der Schweiz alle Händler gleich, ob gross oder klein, und bieten ihnen unsere Unterstützung an.» So sind alle Vertragspartner in der Lage, das ganze Programm



manière en Suisse, qu'ils soient grands ou petits, et leur offrons notre soutien.» Ainsi, tous les partenaires commerciaux sont en mesure de proposer le programme dans son intégralité. En contrepartie, Lemken attend des revendeurs un engagement autonome et un approfondissement de leur savoir-faire de manière à ce qu'ils soient capables d'offrir au client final un service optimal sans devoir faire appel à un importateur.

#### Quand tout devient intelligent

L'agriculture du futur vient tout juste de commencer. Chez Lemken, on imagine par exemple une évolution vers une charrue à optimisation autonome. Son paramétrage à l'aide de capteurs et d'actuateurs s'effectue de sorte que le rendement à la surface, la consommation de carburant et l'usure correspondent de manière optimale. L'appareil sera aussi capable de signaler au tracteur ce qu'il doit faire; par exemple ralentir lorsque l'usure des socs est trop importante. De nouveaux capteurs pourraient également livrer des informations sur la nature des sols. Ainsi, l'appareil a une autre utilité qui dépasse sa fonction d'origine. Les données recueillies sont ensuite intégrées dans d'autres applications de «precision farming».

#### Préservation de l'environnement grâce à l'électronique

Avec le système EcoTronic Plus, le constructeur néerlandais Agrifac livre à l'utilisateur toutes les informations nécessaires à la pulvérisation et veille à ce que la plupart des fonctions s'exécutent automatiquement. Un terminal couleur affiche les processus les plus importants et certains indicateurs de la machine, par exemple à quel endroit tel liquide se trouve et quelles largeurs partielles sont actives. Le guidage par GPS automatique permet d'effectuer des lignes droites comme courbes. Grâce à la commande des largeurs partielles, les largeurs de travail ne peuvent plus être mal ajustées et les chevauchements ne sont plus possibles. Cela permet d'économiser les produits de traitement et de préserver l'environnement. Il est déjà possible d'utiliser des appareils mobiles pour commander la machine. Le système est également en mesure de communiquer avec des terminaux externes ou avec des capteurs de plantes ou de mauvaises herbes. De plus en plus de travaux de diagnostic

et de résolutions de problèmes se déroulent via une liaison satellite avec la machine, plus besoin d'avoir toujours un technicien sur place.

#### Échange de connaissances

Les pulvérisateurs agricoles Agrifac sont distribués par Serco Landtechnik SA. Thomas Minder, chef de produit chez Agrifac, prévoit de grands changements dans la branche en raison des évolutions techniques. Son expérience lui montre que les exigences à l'égard des entreprises augmentent constamment. Au sein même de Serco Landtechnik, trois collaborateurs se sont spécialisés dans les nouvelles technologies. Ils sont les seuls à pouvoir former les clients au plus haut niveau. Les entreprises de technique agricole elles-mêmes doivent compter avec des dépenses élevées pour rester à la pointe, se familiariser avec les systèmes des différents fournisseurs et acquérir des appareils de diagnostic chers. À quel moment les importateurs n'équiperont-ils et ne formeront-ils plus dès le début tous les revendeurs, c'est une question de temps. Les plus petites entreprises ne pourront plus se permettre de dépenses de personnel et d'infrastructures et devront recourir aux services des importateurs et des revendeurs. Cela assouplira la concurrence au profit de l'échange de connaissances et de savoir-faire.

#### Un processus d'apprentissage long

Chez Ott Machines Agricoles SA, on mise sur l'intensité des échanges avec les revendeurs grâce aux secteurs d'activité Ott et Agriott. Les pulvérisateurs agricoles, épandeurs à engrais et la technique de semis d'Amazone et Kverneland font partie de l'offre. Les avantages de la commande GPS et de l'électronique équipant ces appareils sont connus: ni chevauchement ni zone endommagée, économies de produits phytosanitaires et de temps, pulvérisation précise, enregistrement de données, etc. Le conseil, la vente, la formation de la clientèle, l'entretien et les réparations nécessitent un réel savoir-faire de la part du revendeur. Il existe différentes possibilités de se les approprier: formation chez l'importateur ou chez les constructeurs, étude des modes d'emploi. Les constructeurs et les importateurs sont eux aussi tenus de mettre à la disposition des revendeurs des moyens convenables. Amazone fournit un programme d'appren-



Das intuitiv bedienbare Farbterminal Agrifac EcoTronicPlus bietet alle relevanten Informationen auf einen Blick und ermöglicht dem Fahrer ein angenehmes und speditives Arbeiten.

Le terminal couleur intuitif EcoTronicPlus d'Agrifac fournit toutes les informations pertinentes en un coup d'œil et offre au conducteur un travail agréable et rapide.



Der GPS-Switch von Amazone ermöglicht das positionsgenaue Schalten (Ein- und Ausschalten, Teilbreitenschaltung) von Feldspritzen, Düngerstreuern und pneumatischen Sämaschinen.

Le GPS-Switch d'Amazone permet une commutation sur une position précise (connexion, déconnexion, tronçonnement) des pulvérisateurs, des épandeurs d'engrais et des semoirs pneumatiques.



Der IsoMatch Simulator von Kverneland dient als Trainingssoftware und zur Pannenbehebung.

Le simulateur Iso-Match de Kverneland sert de logiciel d'entraînement et résout les pannes.

anzubieten. Im Gegenzug erwartet Lemken, dass sich die Händler selbst engagieren und ihr Know-how aufbauen, so dass sie auch ohne Importeur in der Lage sind, den Endkunden den optimalen Service anzubieten.

### Jetzt wird's richtig smart

Die Zukunft hat erst begonnen. Bei Lemken stellt man sich Weiterentwicklungen wie zum Beispiel den selbstoptimierenden Pflug vor. Dieser stellt sich mit Hilfe von Sensoren und Aktoren so ein, dass Flächenleistung, Treibstoffverbrauch und Verschleiss im optimalen Verhältnis zueinander stehen. Das Gerät wird dann auch in der Lage sein, dem Traktor zu melden, wie er sich zu verhalten hat – zum Beispiel langsamer fahren, wenn der Scharverschleiss zu gross ist. Neue Sensoren könnten auch Informationen zur Bodenbeschaffenheit liefern. Damit erzeugt das Gerät einen zusätzlichen Nutzen über seine eigentliche Funktion hinaus. Die gewonnenen Daten fließen dann in weitere Precision-Farming-Anwendungen ein.

### Umweltschonung dank Elektronik

Der niederländische Hersteller Agrifac liefert mit dem EcoTronic-Plus-System dem Benutzer alle erforderlichen Informationen beim Spritzen und sorgt dafür, dass die meisten Funktionen automatisch ausgeführt werden. Ein Farbterminal zeigt die wichtigsten Prozesse und Indikatoren der Maschine, zum Beispiel, wo sich welche Flüssigkeit befindet und welche Teilbreiten aktiv sind. Die automatische GPS-Lenkung ermöglicht schnurgerade und ebenso gekrümmte Linien. Dank der Teilbreitensteuerung können Arbeitsbreiten nicht mehr falsch eingeschätzt werden,

Überschneidungen gehören der Vergangenheit an. Das spart Spritzmittel und schont die Umwelt. Es besteht bereits die Möglichkeit der Verwendung von mobilen Geräten zur Steuerung der Maschine. Das System ist ebenso in der Lage, mit externen Terminals und mit Pflanzen- oder Unkrautsensoren zu kommunizieren. Immer mehr Diagnosearbeiten und Fehlerbehebungen erfolgen über die Satellitenverbindung mit der Maschine, ein Techniker muss nicht mehr in jedem Fall bei der Maschine vor Ort sein.

### Austausch von Wissensressourcen

Vertrieben werden Agrifac Feldspritzen von der Serco Landtechnik AG. Thomas Minder, Produkt Manager Agrifac, sieht aufgrund der technischen Entwicklungen grosse Veränderungen auf die Branche zukommen. Seine Erfahrungen zeigen ihm, dass die Anforderungen an die Betriebe laufend steigen. Bei Serco Landtechnik selber haben sich drei Mitarbeiter auf neue Technologien spezialisiert. Nur sie sind in der Lage, Kunden auf höchstem Niveau zu schulen. Auch die Landtechnikbetriebe selber müssen mit einem hohen Aufwand rechnen, um auf dem neusten Stand zu bleiben, sich in den Systemen der verschiedenen Anbieter auszukennen, teure Diagnosegeräte anzuschaffen. Es dürfte eine Frage der Zeit sein, dass Importeure nicht mehr alle Händler gleich ausrüsten und schulen. Kleinere Betriebe werden sich den Aufwand für Personal und Infrastruktur nicht mehr leisten

und auf die Dienste der Importeure und Händler zurückgreifen. Damit wird der Konkurrenzkampf aufgeweicht zugunsten des Austauschs von Wissensressourcen und Know-how.

### Zeitintensiver Lernprozess

Auf einen intensiven Austausch mit den Händlern setzt man bei Ott Landmaschinen AG mit den Geschäftsbereichen Ott und Agriott. Im Angebot sind Feldspritzen, Düngestreuer und Saattechnik von Amazone und Kverneland. Die Vorteile von Elektronik und GPS-Steuerung auf diesen Geräten sind bekannt: keine Überlappungen und Fehlstellen, Einsparung von Pflanzenschutzmittel und Zeit, präzise Spritzung, Datenerfassung und so weiter. Beratung, Verkauf, Schulung des Kunden, Unterhalt und Reparatur setzen hohe Kenntnisse beim Händler voraus. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, sich diese anzueignen: Ausbildung beim Importeur oder bei den Herstellern, Studieren von Betriebsanleitungen. Auch die Hersteller und Importeure sind gefordert, den Händlern geeignete Mittel zur Verfügung zu stellen. Amazone bietet auf der Webseite ein E-Learning-Programm an. In Videos werden die Funktionen und Handhabungen erklärt. Wer sich hier umschaut, sieht bald, wie zeitintensiv dieses Lernen ist. Kommt dazu, dass es mit Video anschauen nicht getan ist – ausdrücklich heisst es auf der Webseite: «Das E-Learning ersetzt nicht das Lesen der Betriebsanleitung!» Daniel Zbinden, Produktmanager Ott



Ausgangsfurche zum Testen der Furchenbegradigung (vorher) und begradigte Furche nach zwei Hin- und Herfahrten.

Sillon initial pour tester le redressement (avant) et sillon redressé après deux allers-retours.



## Interface de transfert de données

Amazon et le groupe Kverneland disposent, avec ISO-XML, d'une interface normalisée pour documenter les travaux effectués. De nombreux fichiers électroniques de parcelles facilitent cette forme de transfert de données automatisé et pratique. Ainsi, personne n'est lié à un système particulier, chacun peut prendre une décision en fonction de ses besoins ou continuer à utiliser une solution existante pour la documentation.

En Suisse, la gestion des données n'en est qu'à ses débuts. Voir par exemple un agriculteur signaler ses données aux autorités agricoles fédérales et cantonales depuis son système est encore irréaliste, mais ce n'est probablement qu'une question de temps.

tissage en ligne sur son site Internet. Des vidéos expliquent les fonctions et les manipulations à effectuer. Mais si l'on s'y intéresse de plus près, on voit bien le temps qu'une telle formation prend. À cela s'ajoute que regarder une vidéo n'est pas agir. Le site Internet est très clair: «L'apprentissage en ligne ne remplace pas la lecture du mode d'emploi!» Daniel Zbinden, chef de produit Ott, et Peter Aregger, chef de produit Agriott, précisent que, malgré ces possibilités, l'un de leurs conseillers clientèle doit être présent à la livraison de la machine chez le client final «dès que l'appareil est doté d'électronique». Un revendeur, ou son mécanicien, peut utiliser ce transfert comme formation. S'il laisse le spécialiste de Ott faire l'introduction complète, cela lui coûtera CHF 650.-. Bien entendu, ce spécialiste reste également à disposition ultérieurement pour des conseils par téléphone, mais à un moment donné, on se demande combien de temps un tel service sera encore gratuit.

### Outils et transparence

Bien que Ott et Agriott comptent eux-mêmes plusieurs fournisseurs dans leur gamme, Daniel Zbinden et Peter Aregger recommandent que les revendeurs se concentrent sur l'assortiment le plus compact possible vu la complexité croissante des appareils. Ils constatent que le revendeur «idéal» répond aux besoins du client et lui conseille les appareils correspondants issus de sa gamme. «Il est l'expert des marques qu'il propose et les favorise au détriment d'autres. Selon le cas, il renonce même à une vente, ou fait appel à l'importateur, lorsqu'il ne sait pas faire fonctionner correctement un produit que le client veut absolument, ou en effectuer la maintenance.» La transparence des constructeurs (l'apprentissage en ligne évoqué ou la liste de toutes les pièces détachées avec ins-

tructions de montage sont en ligne et accessibles à tous) suscite la confiance du client.

### La maintenance à distance, déjà une réalité

Kverneland va encore plus loin: l'outil de maintenance à distance et de résolution des pannes, le simulateur IsoMatch, est disponible en téléchargement pour tous (PC). Le logiciel d'entraînement simule toutes les fonctions. Il sert aussi à résoudre les pannes. Ainsi, un client qui serait bloqué au milieu du champ peut prendre contact avec le spécialiste par téléphone. Avec un smartphone, il établit une connexion Internet vers son appareil. Le spécialiste a alors accès à l'intérieur de la machine et assiste le client à l'aide du simulateur pour l'utilisation des fonctions posant problème. Les causes de demandes d'assistance sont, selon l'expérience de MM. Zbinden et Aregger, pour 5% seulement d'origine mécanique, 95% concernent l'électronique. Et un grand nombre sont dues à de mauvaises manipulations par l'utilisateur.

### Le savoir-faire, un avantage sur le marché

Pour Daniel Zbinden et Peter Aregger, il est clair que la demande de machines «simples» est toujours vivace. Mais comme pour l'évolution structurelle de l'agriculture, avec la perte de petites entreprises au profit de grandes exploitations et la hausse de la mécanisation et de l'utilisation de l'électronique qui l'accompagnent, les besoins en machines de haute technologie augmentent également. Pour les revendeurs, il est donc rentable de se mettre au niveau des évolutions les plus récentes. Les importateurs et la clientèle leur accorderont leur confiance pour cet engagement et ce savoir-faire. ■

Rob Neuhaus

und Peter Aregger, Produktmanager Agriott, stellen klar, dass trotz diesen Möglichkeiten bei jeder Maschinenübergabe an den Endkunden einer ihrer spezialisierten Kundenberater dabei ist, «sobald Elektronik auf dem Gerät ist». Ein Händler, respektive sein Mechaniker kann eine solche Übergabe als Ausbildung nutzen. Überlässt er die Einführung ganz dem Fachmann von Ott, kostet ihn das 650 Franken. Selbstverständlich steht dieser Fachmann auch im Nachhinein für telefonische Auskünfte zur Verfügung – aber irgendwann stellt sich die Frage, wie lang ein solcher Dienst noch gratis ist.

### Tools und Transparenz

Obwohl Ott und Agriott selber Geräte mehrerer Anbieter im Sortiment haben, empfehlen Daniel Zbinden und Peter Aregger, dass sich Händler in Anbetracht der immer komplexeren Geräte auf ein möglichst kompaktes Sortiment beschränken. Der «ideale» Händler, stellen sie fest, klärt die Bedürfnisse des Kunden und empfiehlt ihm die entsprechenden Geräte aus seinem Sortiment. «Er ist Experte für diejenigen Marken, die er anbietet und steht voll dahinter. Möglicherweise verzichtet er sogar auf einen Handel – oder zieht den Importeur bei – wenn er ein Gerät,





Die Software-Komponente Command (PT) von TurnControl Pro Guide ermöglicht die Pflugarbeitsbreitensteuerung via GPS.

Le composant logiciel Command (PT) de TurnControl Pro Guide permet de commander les largeurs de travail par GPS.



Die Software-Komponente CCI 200 von Lemken ermöglicht das Einlesen von GPS Daten.

Le composant logiciel Command (PT) de TurnControl Pro Guide permet de commander les largeurs de travail par GPS.



Die TECU (Tractor electronic control unit) von Lemken TurnControl Pro ist Voraussetzung für die Steuerung von Fahrgeschwindigkeit, Hubwerkposition und Flächenerfassung.

Le TECU (Tractor electronic control unit) de Lemken TurnControl Pro est indispensable pour commander la vitesse de conduite, la position du mécanisme de levage et la saisie des surfaces.

das der Kunde unbedingt will, nicht kompetent bedienen und warten kann.» Die Transparenz der Hersteller – das erwähnte E-Learning oder die Auflistung aller Ersatzteile mit Montageanleitungen sind online und öffentlich zugänglich – schafft Vertrauen beim Kunden.

**Fernwartung ist bereits Realität**

Kverneland geht noch weiter: Das Fernwartungs- und Pannenbehebungs-tool, der IsoMatch Simulator, ist für jedermann als Download verfügbar (für PC). Die Trainings-Software simuliert sämtliche Funktionen. Sie dient aber auch zur Pannenbehebung. So

kann der Kunde, der auf dem Feld feststeckt, mit dem Fachmann telefonisch Kontakt aufnehmen. Mit dem Smartphone stellt er eine Internetverbindung zu seinem Gerät her. Der Fachmann kann ins Gerät einsehen und dirigiert dann den Kunden anhand des Simulators durch die Funktionen, welche ein Problem darstellen. Die Ursache für Supportanfragen sind gemäss Zbindens und Areggers Erfahrungen nur zu 5 Prozent mechanischer Art, 95 Prozent betreffen die Elektronik. Und ein grosser Teil davon ist auf Fehlmanipulationen des Anwenders zurückzuführen.

**Know-how bedeutet Chance im Markt**

Für Daniel Zbinden und Peter Aregger ist klar, dass die Nachfrage nach «einfachen» Maschinen weiterhin besteht. Analog zur Strukturentwicklung in der Landwirtschaft mit dem Verlust von kleinen zugunsten von grossen Betrieben mit entsprechend hoher Mechanisierung und Elektrifizierung steigt aber auch der Bedarf an High-Tech-Geräten. Es lohnt sich, dass man sich als Händler fit macht für die neusten Entwicklungen. Importeure und Kunden werden ihm für dieses Engagement und Know-how das Vertrauen schenken.

*Rob Neuhaus*



Der GPS-Screen zeigt standardmässig die Spritzbreite an.

L'écran GPS affiche par défaut la largeur de pulvérisation.

**Schnittstelle Datenübertragung**

Zur Dokumentation der durchgeführten Arbeiten hat Amazone sowie Kverneland-Group mit ISO-XML eine standardisierte Schnittstelle. Zahlreiche elektronische Schlagkarteien unterstützen diese Form der bequemen, automatisierten Datenübertragung. Dadurch ist niemand an ein bestimmtes System gebunden, sondern kann sich flexibel entscheiden, bzw. eine bestehende Lösung zur Dokumentation weiternutzen.

Die Datenbewirtschaftung steckt bei uns in der Schweiz allerdings noch in den Kinderschuhen. Dass zum Beispiel die Landwirte ihre Daten zuhanden der Landwirtschaftsstellen bei Bund und Kantonen aus ihren Systemen direkt melden könnten, ist noch Zukunftsmusik, aber vermutlich nur eine Frage der Zeit.