

MOBILFUNK: 5G-Antennen arbeiten nur, wenn es nötig ist

Datenstrasse 5G eröffnet neue Welten

Nach dem rasanten Siegeszug der Smartphones seit den 1990er-Jahren hält die nächste Mobilfunkgeneration mit 5G Einzug. Chancen und Risiken werden heftig diskutiert. Weniger Strahlenbelastung soll möglich sein.

THOMAS ANKEN*,
ALEXANDER LEHRMANN**

Neben Glasfaser-schneller Datenübertragung bietet die neue Technologie Vorteile wie die einfache Einbindung von Maschinen in ein Netzwerk und eine sehr kurze Reaktionszeit. Für Landwirtinnen und Landwirte sowie für Lohnunternehmer ergeben sich interessante Perspektiven, ihren Maschinenpark von Fütterungsstation, Lüftung bis hin zu Traktoren und Erntemaschinen, Wetterstationen und Bodenfeuchtesensoren viel einfacher und zuverlässiger bedienen zu können. Neben Südkorea gehört die Schweiz zu den ersten Ländern weltweit, die so ein Netzwerk verfügbar haben.

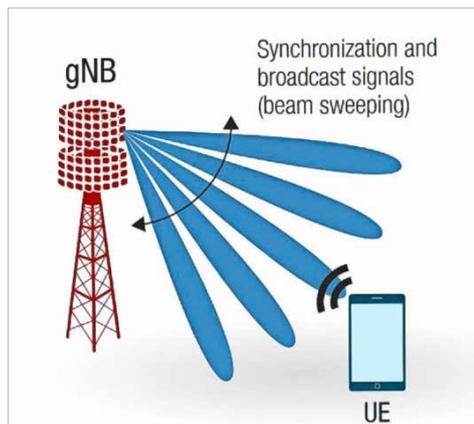
Die nächste Mobilfunkgeneration ermöglicht im Vergleich zu 4G bereits heute über 10 Mal schnellere Datenübertragung und eine Reaktionszeit von einer hundertstel Sekunde. Diese Technologie öffnet somit die Tür für neue Anwendungen in der Landwirtschaft. Beispielsweise wird es möglich sein, autonome Fahrzeuge direkt vom Internet aus zu steuern. Ein Jätroboter könnte beispielsweise seine Bilder ins Internet senden, wo die Bilder ausgewertet werden und wenn ein Unkraut erkannt wird, dann wird in Echtzeit der Befehl gesendet dieses zu bekämpfen. Die Intelligenz würde also von der Maschine ins Internet verlegt, was die Wartung vereinfacht und die Grundlage bietet, mit selbstlernenden Rechenverfahren Prozesse wie automatische Unkrauterkennung immer weiter zu verbessern.

Intelligenz statt Herbizide

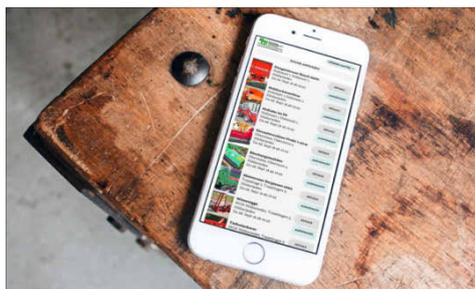
In den 1960er-Jahren revolutionierten die Herbizide die Regulierung von Unkraut und sparten viel Handarbeit ein. Nun stehen wir an der Schwelle, die Herbizide durch intelligente Systeme zu ersetzen. Maschinelles Lernen, die Grundlage für die automatische Unkrauterkennung, hat in den vergangenen Jahren grosse Fortschritte erzielt. Beispiele dafür sind Geräte für das «Spot Spraying» (gezielte Behandlung einzelner Unkräuter) von Ecorobotix, Garford, Amazone, Stekete etc. Sie legen die Basis für eine automatisierte mechanische oder thermische Bekämpfung. Die Schlüsseltechnologie dabei ist eindeutig die automatische Erkennung der Unkräuter. Mit maschinellem Lernen werden Tausende Einzelbilder ausgewertet, um der Maschine beizubringen, wie sie die verschiedenen Unkräuter und Kulturpflanzen unterscheiden kann. Je mehr Bilder ausgewertet werden, desto besser wird die Erkennung. Da 5G die Übermittlung von Bildern in Echtzeit ermöglicht, müssen Bilder nicht zwingend auf der Maschine ausgewertet werden. Dies könnte künftig in der Cloud erfolgen. Gleichzeitig könnten viele Daten gewonnen werden, die für die Verbesserung der Erkennung von unterschiedlichen



Der Sensor am Halsband erfasst die Wiederkäutätigkeit und die Brunst der Kühe. Daten werden wie von einem Mobiltelefon direkt ins Internet gefunkt. Die Batteriebensdauer soll über zwei Jahre betragen. (Bilder: zvg)



5G-Antennen funkeln wie ein Scheinwerfer in die Richtung wo Daten angefordert werden. Dadurch wird die Strahlung der Antennen von 5G im Vergleich zu 4G reduziert. (Grafik: Franchi N., 5G-Lab Dresden)



Mit der 5G-Technologie können grössere Datenmengen pro Zeiteinheit übermittelt werden.

Maschinen standortunabhängig genutzt werden können.

Ähnliche Rechenverfahren werden auch für die Erkennung von Krankheiten eingesetzt. So könnte es denkbar werden, dass Primärherde von Krankheiten früh erkannt und dann gezielt bekämpft werden könnten. Im Vergleich zur Unkrautregulierung sind die Arbeiten in diesem Bereich aber noch weniger weit fortgeschritten und noch nicht praxisreif.

Mobilfunk statt Kabel

Viele Landwirtschaftsbetriebe sind noch per Kupferkabel mit tiefen Übertragungsraten ins Internet eingebunden. Das Verlegen von Glasfaserkabeln ist kostspielig, bietet 5G eine interessante Alternative. Viele

Betriebe werden so über die Luft einen schnellen Internetzugang erhalten.

Neben dem Anschluss des Hofes ans schnelle Internet ermöglicht 5G die Einbindung von Sensoren und Maschinen auf dem Hof ins eigene Netz. Viele Betriebe kämpfen nämlich heute mit dem Problem, dass das Büro des Betriebes ans Internet angeschlossen ist, aber das WLAN nicht von einem Gebäude zum anderen reicht. So rechnen beispielsweise viele die Futterration auf dem Hof-PC, müssen die Daten aber manuell auf die Futterstation übertragen. Künftig können beliebige Geräte und Maschinen direkt in ein Netz eingebunden werden. Futterautomaten, Lüftungen, können also direkt vom Mobil-

telefon oder PC betrieben werden. Diese einfache Verknüpfung unterschiedlichster Sensoren und Geräte wird die Bewirtschaftung der Daten und den Betrieb der verschiedenen Systeme deutlich vereinfachen.

Neben den schnellen Verbindungen enthalten die neuen Mobilfunknetze die Möglichkeit, kleine Datenvolumen mit wenig Energie auf einem schmalen Band zu übertragen. Diese Technik bietet den Vorteil, dass kabellose Sensoren mit sehr langen Batteriebensdauern betrieben werden können wie sie in der Landwirtschaft für die Messung von Bodeneigenschaften, Wetterstationen, Tierverhalten etc. eingesetzt werden. Auch diese Sensoren können direkt mit den betriebseigenen Anwendungen verknüpft werden. Bei Agroscope in Tänikon sind beispielsweise Halsbandsensoren für Kühe im Einsatz, die das Fressverhalten und die Brunst der Kühe erkennen.

5G-Lab in Dresden

In Deutschland wird ein 5G-Lab für die Landwirtschaft aufgebaut. Ziel ist es, die verschiedenen Möglichkeiten für die Landwirtschaft in der Praxis auf 2000 ha auszutesten. Ein wichtiges Ziel ist es, die Lenkung und Überwachung autonomer Fahrzeuge zu entwickeln. Wie bei automatisch gelenkten Fahrzeugen im Strassenverkehr wird 5G mit seiner sehr schnellen Reaktionszeit von einer Hundertstelssekunde die Lenkung autonomer Fahrzeuge verbessern. Die Landwirtschaft wird voraussichtlich von den Entwicklungen im Strassenverkehr profitieren, da zurzeit neben technischen noch viele rechtliche Fragen (Produkthaftung und Sicherheit) offen sind, die für die Landwirtschaft nicht speziell gelöst werden müssen. Im 5G-Lab soll das Projekt «Feldschwarm» der technischen Universität Dresden verschiedenste Roboter im Schwarm betreiben. Deren Steuerung und Datenaustausch wird über 5G erfolgen. Ziel ist es, grosse Maschinen durch einen Schwarm von kleinen Robotern zu ersetzen und die Produktion bodenschonend und ressourceneffizient zu gestalten.

ten. Weiter sollen in Zusammenarbeit mit verschiedensten Landmaschinenherstellern wie Agco, Claas, John Deere, Reichard etc. neue Anwendungen entwickelt werden.

Die Frage der Strahlung

Im Vergleich zu 4G benötigt 5G rund hundert Mal weniger Energie, um einen Datensatz zu übertragen. Dies bedeutet, dass die Strahlung pro Dateneinheit entsprechend geringer ist. Da aber künftig viel mehr Daten runtergeladen werden (Bsp. Streamen hochauflösender Videos etc.) wird sich die aktuelle Strahlungsbelastung nicht unbedingt vermindern. Im Vergleich zu einem WLAN zu Hause, dem Telefonieren mit einem kabellosen Telefon (DECT) oder auch mit dem mobilen Telefonieren am Ohr, ist die Strahlung von Mobilfunkantennen gering.

5G-Antennen strahlen nicht wie eine Lampe permanent, sondern sie funkeln nur, wenn ein Nutzer Daten anfordert. Neu bei 5G ist, dass die Antenne erkennen kann, wo sich der Benutzer befindet und den Funkstrahl auf diesen Nutzer ausrichtet. Somit wird der Funkstrahl wie mit einem Scheinwerfer gezielt auf die Nutzenden konzentriert. Wer keine Daten nutzt, wird mit dieser Technologie viel weniger Strahlenbelastung ausgesetzt. Wenn während der Nacht der Datenverkehr stark absinkt, sinkt die Strahlung der Antennen in gleichem Masse.

Trotz der rasanten Zunahme des Mobilfunks seit den 1990er-Jahren und intensiver Forschung in diesem Bereich sind bisher keine konsistenten Auswirkungen auf die Gesundheit von der Strahlenbelastung innerhalb der geltenden Grenzwerte nachgewiesen worden. Es konnten bisher auch keine Zunahmen von Krankheiten wie Krebs beobachtet werden, die auf den Mobilfunk zurückgeführt werden können. Mit 5G wird im Vergleich zu 2G, 3G und 4G kein höheres Restrisiko eingegangen, technisch gesehen wird es sogar noch verringert.

*Thomas Anken arbeitet bei Agroscope.
**Alexander Lehmann arbeitet bei Sunrise.

BUCHER INDUSTRIES

«Modernisierung ein Muss»

Der Maschinen- und Anlagenbauer Bucher Industries sieht noch viel Potenzial bei der Digitalisierung der Landwirtschaft. Laut Bucher-Chef Jacques Sanche könnten neue Technologien auch dazu beitragen, die global steigende Nachfrage nach Lebensmitteln zu decken, ohne einen zu grossen ökologischen Fussabdruck zu hinterlassen.

«Um die zunehmende Zahl der Erdbewohner zu ernähren, müssen wir künftig mehr Lebensmittel produzieren, daran führt kein Weg vorbei», meinte der Bucher-Chef im Interview mit der Nachrichtenagentur AWP. «Die zentrale Frage ist, wie man der steigenden Nachfrage gerecht werden kann, ohne dass der ökologische Fussabdruck zu gross wird.» Die Rolle seines Unternehmens sieht er darin, «Lösungen zu suchen, wie wir bezahlbare Technologie zur Verfügung stellen können, welche den Input und somit die negativen Umweltauswirkungen verringern.»

«In der Landwirtschaft ist die Modernisierung ein Muss», sagte Sanche. Die Landwirtschaft sei zwar vielerorts schon industrialisiert, aber um die Effizienz weiter zu verbessern, brauche es den Einsatz von digitaler Intelligenz.

Akzeptiert würden die neuen Technologien bei der jüngeren und technikaffineren Generation und den grösseren Betrieben natürlich besser als bei den älteren Landwirten und kleineren Betrieben. Das Potenzial der Digitalisierung sei aber «auf jeden Fall enorm, so etwa beim gezielteren und damit schonenderen Einsatz von Pestiziden.» awp



NACHRICHT

Rekord: Traktor erreicht 219 km/h

Mit ungläublichen 218,7 Stundenkilometern raste der JCB Fastrac im November über die Rennpiste in Nordengland. Damit wurde der bisherige Rekord von 140 km/h regelrecht pulverisiert. Rennfahrer und Fernsehmoderator Guy Martin stellte mit dem über 1000 PS starken JCB Fastrac einen Guinness-Geschwindigkeitsrekord auf. Wie «Auto Bild» berichtet, wurde dieser auf dem Gelände des Flugplatzes Elvington bei York (Nordengland) realisiert. Der Rekord setzt sich aus zwei Fahrten über jeweils einen Kilometer zusammen. Erreicht wurden so 155,91 mph – das sind umgerechnet 218,7 km/h. Die absolute Höchstgeschwindigkeit lag sogar bei sagenhaften 153,77 mph – also 247,5 km/h. «Es ist keine einfache Aufgabe, einen fünf Tonnen schweren Traktor auf bis zu 250 km/h zu beschleunigen und wieder anzuhalten», sagte Tim Burnhope, Innovationsbeauftragter von JCB, zur TV-Sendung Top Gear. «Wir sind alle stolz darauf, die Ziele nicht nur erreicht, sondern sogar übertroffen zu haben», fährt er fort. blu