

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 82 (2020)
Heft: 5

Artikel: Beeinflussen Starkstromleitungen den GNSS-Empfang?
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082462>

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: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Automatische Lenksysteme und die Teilbreitenschaltung sind auf genaue satellitengestützte Positionssysteme und RTK-Signale angewiesen.
Bild: zvg

Beeinflussen Starkstromleitungen den GNSS-Empfang?

In der Landwirtschaft sind GNSS-Empfänger zentrale Sensoren für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung. Ein immer wieder diskutierter Einflussfaktor auf die Genauigkeit und Verfügbarkeit von GNSS-Systemen sind ober- und unterirdische Stromleitungen.

Ruedi Hunger

Für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung, die Teilbreitenschaltung an Düngerstreuern, Pflanzenschutzspritzen und Sämaschinen sowie in automatischen Lenksystemen sind GNSS-Empfänger unerlässlich. Die Systeme entlasten den Fahrer, senken durch Betriebsmittel-Einsparung die Kosten und optimieren die Arbeitszeit. Die maximal und dauerhaft erreichbare Genauigkeit liegt bei zwei Zentimeter. Al-

lerdings werden die Satellitensignale insbesondere in der Ionosphäre abgelenkt, so dass ohne Signalkorrekturen normale Schwankungsbreiten bis 30 m auftreten. Um die für verschiedene Arbeiten unabhängige Genauigkeit von zwei Zentimeter zu erreichen, müssen die Korrekturwerte einer RTK-Station oder eines RTK-Netzwerks angewendet werden. Diese Korrekturen berücksichtigen Fehler, die durch

das Satellitensystem selbst oder die Umgebung verursacht werden. In der Praxis hat sich die Übertragung mittels Mobilfunk durchgesetzt.

Störungen durch Starkstromleitungen?

In der landwirtschaftlichen Praxis werden immer wieder Vermutungen geäußert, dass Stromleitungen den genauen Emp-

fang von GNSS-Signalen und Korrekturdaten negativ beeinflussen. Insbesondere in Deutschland, wo aufgrund der zunehmenden dezentralen Bereitstellung von regenerativer Energie die Stromnetze aus- und umgebaut werden, ist dieses Thema immer wieder Gegenstand von Diskussionen.

Aus diesem Grund wurden die Landmaschinenschule Triesdorf und die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf mit Untersuchungen zum Einfluss von Starkstromleitungen auf die Empfangsstabilität beauftragt.

Bisheriges Wissen

Bis 2018 gab es nur wenige Hinweise darauf, dass Starkstromleitungen die Qualität der Positionsbestimmung von GNSS-Empfänger negativ beeinflussen. In der Literatur findet man aus dem Jahr 2002 zwei Vermutungen für mögliche Beeinflussungen der Leistungsfähigkeit des Empfängers. Zum einen wird vermutet, dass elektromagnetische Interferenz, die an den Leitungen entsteht, die Elektronik des Empfängers stören kann. Zum anderen besteht die Möglichkeit, dass die Stromleitungen die Satellitensignale ablenken und so eine Abschattung unterhalb der Leitungen verursachen. Die Autoren geben zu bedenken, dass sie keine Untersuchungen angestellt hätten. 2011 wurden Untersuchungen zur Zuverlässigkeit von GPS-Empfängern in unmittelbarer Nähe von Stromtrassen durchgeführt. Die Autoren konnten keinen Einfluss feststellen.

Triesdorf: Kein Einfluss

Die neuen Untersuchungen der Landmaschinenschule Triesdorf und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wurden auf Teststrecken unter zwei 110-kV-Überlandleitungen und über einer 110-kV-Erdleitung durchgeführt. Dazu wurden jeweils drei Fahrzeuge an zwei aufeinander-

Übersicht der drei wichtigsten GNSS-Systeme

GNSS-System		Inbetriebnahme	Frequenzen der verschiedenen GNSS		
Navstar GPS	USA	1995	L5 L2 L1	1176.450 1227.600 1575.420	MHz
Glonass	Rus	1996/2011 (verlor altersbedingt 1996 die Hälfte der Satelliten. Neustart 2011)	L5R L3PT L2PT L1CR L1PT	1176.450 1201.500 1246.000 1575.420 1602.000	MHz
Galileo	EU	2020 (voraussichtlich komplett)	E5a/E5b E4 E3 E6 L6 E2/L1/E1	1278.750 1215.000 1256.000 1278.750 1544.500 1575.420	MHz

Quelle: Wikipedia, Stand 2020

derfolgenden Tagen jeweils eine Stunde am Vormittag, mittags und am Abend kontinuierlich entlang der Teststrecke bewegt. Die Zeiträume wurde so gewählt, dass unterschiedliche Satellitenkonstellationen vorherrschten. Die Fahrgeschwindigkeit lag jeweils im Bereich von 5 bis 20 km/h.

Die Auswertung der Messwerte, welche an zwei Standorten mit drei unterschiedlichen Lenksystemen sechsfach wiederholt erfasst wurden, zeigt keinen negativen Einfluss stromführender Infrastruktur auf die Zuverlässigkeit von automatischen Lenksystemen. Weder Freileitungen noch Erdkabel können gesichert mit Störungen der Lenksysteme in Verbindung gebracht werden.

Es wurden aber deutliche Unterschiede hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Positionsbestimmung zwischen den Lenksyste-

men beobachtet. Daraus kann geschlossen werden, dass die Güte der Antennen und der Signalverarbeitung sowie die Güte der Installation des Systems einen grösseren Einfluss auf die Zuverlässigkeit haben als die Entfernung zu Stromleitungen.

Fazit

Mit den Messungen, durchgeführt von der Landmaschinenschule Triesdorf und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, sollte der Einfluss von Freileitungen und Erdkabeln auf automatische Lenksysteme abgeklärt werden. Die Messungen ergaben, dass kein Zusammenhang zwischen Störungen und Freileitungen oder Erdkabeln nachweisbar ist.

Positionsgenauigkeit

Quelle	Zeitfehler	Ortsfehler
Satellitenposition	6–60 ns*	1–10 m
Zeitdrift	0–9 ns	0–1,5 m
Ionosphäre	0–180 ns	0–30 m
Troposphäre	0–60 ns	0–10 m
Mehrwege-Effekt	0–6 ns	0–1 m

Positionsgenauigkeit bei unkorrigierten Messwerten (User Range Error, URE). Die Genauigkeit nimmt zu, wenn mehr als vier Satelliten empfangen werden können.

* Eine Nanosekunde (ns) ist ein dezimaler Bruchteil einer Sekunde.

Begriffe

GNSS (Globale Navigationssatellitensysteme) werden zur Ortung, Navigation und der positionsbezogenen Datenerfassung eingesetzt.

Real Time Kinematic (RTK) ist ein Verfahren der Geodäsie zum Aufmessen oder Abstecken von Punkten mit Hilfe von satellitengestützten Navigationssystemen. Dabei werden Genauigkeiten von 1 bis 2 cm erreicht.

Elektromagnetische Interferenz (EMI) ist der Oberbegriff für elektromagnetische Störungen und die Summe aus Elektromagnetischen Emissionen (EME) und Elektromagnetischer Störfähigkeit (EMS); (EMI = EME + EMS)