

Weniger Stress mit GPS?

TOP AGRAR SYSTEM-VERGLEICH

Wie stark entlastet eine automatische Lenkung den Fahrer? Und welchen Einfluss hat sie auf die Flächenleistung? Beim Mähen haben wir den Stresstest mit und ohne Autopilot gemacht.

Schnurgeradeaus und weniger Überlappungen: Das ist das Hauptargument für ein genaues GPS-Lenkensystem. Aber ein guter Fahrer schafft das auch ohne Satellitenhilfe – fragt sich nur, wie lange. Die Fahrerentlastung wird immer als ein Vorteil der automatischen Lenkung genannt. Wie groß der Effekt aber wirklich ist, wurde bisher kaum untersucht. Wir wollten den Beweis und haben zusammen mit Krone sowie dem Institut für Arbeitsmedizin und Betriebliches Gesundheitsmanagement (IABGM) aus Bad Essen „nachgemessen“. Schließlich geht es um den wichtigsten Leis-

tungsfaktor: Den Schlepperfahrer.

Unser Test fand Anfang Juli bei der Janssen KG, Rhede an der Ems, statt. Die Mitarbeiter von Janssen mähen 2000 ha Gras – pro Schnitt. Unser Testpilot war Henning Kleinhaus, Anfang 20, der über viel Erfahrung beim Grasmähen verfügt – allerdings ohne GPS-Lenkensystem.

Obwohl auf dem Betrieb zwei BiG M laufen, wollten wir lieber mit einem Schlepper arbeiten, um die Ergebnisse auch auf andere Arbeiten übertragen zu können. Für den Test stand uns deshalb ein John Deere 7 280 R mit AutoTrac und StarFire 3000 plus RTK-Korrektursi-

gnal zur Verfügung. Der Schlepper war mit einer Triple-Mähkombi von Krone ausgestattet (vorne ein F 320CV, hinten B1000 CVcollect). Die technische Schnittbreite der Kombi beträgt maxi-

mal 10 m, im Test war sie auf 9,60 m eingestellt. Das GPS-Terminal hat für uns an allen Tagen die bearbeitete Fläche inklusive der Überlappungen genau aufgezeichnet.

Bezogen auf die Antennenposition mittig auf der Schlepperkabine erreichte das System bei unserem Test eine Genauigkeit von ± 3 cm. Das hohe Tempo von bis über 20 km/h – immerhin mehr als 5,5 m/s –, Bodenunebenheiten, die aufgelöste Bauweise in Front- und Heckmäher sowie die Koppelpunkte bringen Bewegung in die Kombination. Um bei allen Bedingungen einen 100%igen Schnitt zu garantieren, haben wir das GPS-System auf 20 cm Überlappung, also eine Arbeitsbreite von 9,40 m eingestellt. Das ist natürlich ein ordentlicher Sicherheitszuschlag, allerdings wollten wir den Kunden von Janssen keinerlei stehengebliebene „Bärte“ zumuten. Später zeigte sich: Wenn ein Betrieb auf eigenen Flächen mäht, ließe sich auch mit nur 10 cm Überlappung, also 9,50 m, ordentlich arbeiten.

Fahrer am Dauer-EKG: Um den Stress des Fahrers zu messen, haben wir Henning Kleinhaus an allen Testtagen mit

einem Dauer-EKG ausgestattet. Den Fachleuten des IABGM ging es dabei vor allem um die Herzratenvariabilität, also die Schwankungen zwischen schnellem und langsamem Pulsschlag. Interessant ist, dass ein entspannter



Schauen Sie sich auch das Video zu unserem ungewöhnlichen Test an! Sie finden es unter www.topagrar.com/video auf unserer Homepage.



Check vor dem Start der Messungen: Die „EKG-Daten“ sollen später per Computer ausgewertet werden. Die Mähkombi wurde bei der Janssen KG im Emsland eingesetzt.



Fahrer Henning Kleinhaus erhält den „EKG-Sensor“.

Fotos: Höner

Schnell gelesen

- Mit der Herzratenvariabilität kann man die Belastung von Fahrern abschätzen. Wir haben das beim Mähen mit und ohne GPS ausprobiert.
- Auch ein Fahrer, der vorher noch nie mit Lenksystem gemäht hat, ist mit Satellitenhilfe entspannter als ohne.
- Mit Autopilot ist die Belastung gleichmäßig (geringer). Beim Lenken von Hand sind die Schwankungen größer.
- Die GPS-Lenkung brachte nur einen geringen Vorteil bei der Leistung. Allerdings hatten wir das GPS auf eine relativ große Überlappung justiert.

Fahrer eine hohe Herzratenvariabilität hat, der Wechsel zwischen schnellem und langsamem Puls also sehr ausgeprägt ist. Je geringer die Variabilität, desto gestresster ist der Fahrer – das Herz gibt Vollgas, und unter Dauerstress wird keine niedrige Pulsrate aufgezeichnet.

IABGM-Mitarbeiter Udo Kleene hat das Messsystem an mehreren Tagen eingesetzt, tageweise abwechselnd mit und ohne GPS-Lenkensystem. Im Schnitt waren die bearbeiteten Flächen vergleichbar. Weil uns aber der ständige Regen im Sommer 2012 regelmäßig die Messung „verhagelt“ hat, vergleichen wir hier nur die abgesicherten Werte von zwei Tagen: Jeweils rund 10 Stunden, einmal ohne und einmal mit aktivem GPS-Lenkensystem.

Aus der ermittelten Herzratenvariabilität können die Fachleute um IABGM-Chef Dr. Uwe Ricken Stressmessungen ableiten, die wir in der Übersicht auf der nächsten Seite darstellen. Je höher bzw. grüner die einzelne Säule, desto weniger war Fahrer Henning Kleinhaus im Stress. Natürlich sind unsere Praxismessungen nur eine Momentaufnahme bei einem jungen, geübten Fahrer. Doch gerade weil der Fahrer der Kombination

jung und sehr belastbar war, können die Ergebnisse sehr gut eine Tendenz beim GPS-Einsatz abbilden.

Entspannter unterwegs: In der Abbildung ohne Lenksystem erkennt man klar die stark wechselnden Balkenhöhen. Die Linie stellt den Mittelwert dar, je höher die Säule, desto geringer der Stress.

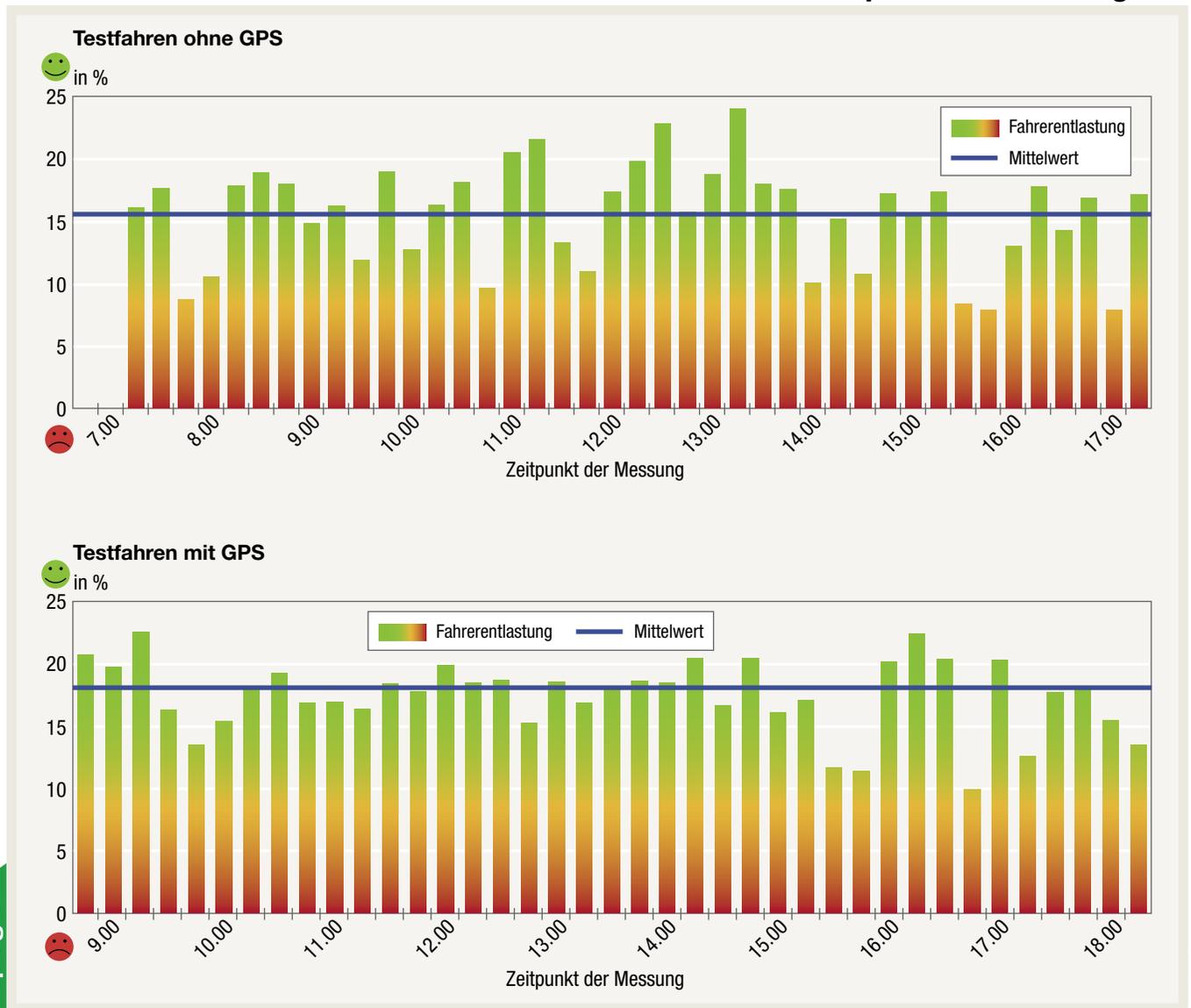
Der Anteil der niedrigeren Säulen ist höher als beim Einsatz mit automatischer Lenkung. Fazit: Fahrer Kleinhaus war hier deutlich öfter angespannt als beim Fahren mit automatischem Lenksystem. Allerdings hat es auch Entspannungsphasen gegeben, wenn er auf längeren Schlägen unterwegs war und kaum eingreifen musste.

Beim Mähen mit GPS war die Entspannung deutlich größer. Das zeigt der höhere Mittelwert. Nur wenige Werte fallen deutlich unter 15% ab, und die lassen sich dann auch erklären. Die Übersicht 2 stellt den ersten Tag dar, an dem Henning Kleinhaus mit der GPS-Lenkung unterwegs war. In der Zeit von 9.30 bis 10 Uhr hatten wir noch Abstimmungsprobleme mit dem GPS-System, was auch für den Fahrer mehr Stress bedeutet hat. Danach klappte alles wie am Schnürchen, die Entspannungswerte waren gleichmäßig hoch. Um 12.30 Uhr war die zweite Fläche auf dem ersten Betrieb fertig. Kleinhaus musste auf den nächsten Schlag umsetzen, anmähen und das System erneut einstellen.

Den nächsten richtigen Stress gab es dann gegen 15.30 Uhr. Die Mähkombi arbeitete ab 15 Uhr auf einer nassen, moorigen Fläche. Zunächst ging alles glatt, doch dann drohte der Schlepper wegzusacken. Der Fahrer musste das Lenksystem abschalten und schnell reagieren, was unser Balkendiagramm deutlich abbildet. Bei der Berechnung des Durchschnitts klammern wir diesen Zeitraum ohne GPS aus.

Auch wenn wir hier nur die Messungen bei einem Fahrer an zwei Einsatztagen zeigen: Die Ergebnisse geben eine Richtung vor. Die GPS-Lenkung kann die Belastung des Fahrers senken. Und das zählt sich langfristig aus. Denn allgemein wächst bei Dauerbelastung die

Die höheren Säulen beweisen: Mit GPS ist der Fahrer entspannter unterwegs



Aus den EKG-Messungen lassen sich verschiedene Stresszeiger ableiten. Hohe Säulen in unserer Darstellung bedeuten: Der Fahrer ist entspannt (grüner Bereich). Je niedriger die Säule, desto angespannter war der Fahrer (oranger bis roter Bereich). Beim Mähen ohne Lenksystem schwankte die Anspannung des Fahrers deutlich stärker als beim Mähen mit Autopilot. Am Einsatztag mit GPS musste das System zwischen 15 und 16 Uhr abgeschaltet werden, weil der Schlepper auf dem moorigen Boden einzusacken drohte: Unsere Messungen geben die gestiegene Anspannung des Fahrers zu diesem Zeitpunkt deutlich wieder.

Fehlerhäufigkeit, die Konzentrationsfähigkeit sinkt und die Leistungsfähigkeit nimmt ab.

Hohe Leistung auch ohne GPS: Keine Frage: Henning Kleinhaus versteht seinen Job. Auch ohne GPS nutzte er die Arbeitsbreite des Mähwerks gut aus. Durch unseren Sicherheitszuschlag bei der Einstellung des Lenksystems (20 cm Überlappung), gab es zunächst kaum Unterschiede bei der effektiven Arbeitsbreite – egal ob mit oder ohne Lenkung. Doch während die GPS-Lenkung über den gesamten Tag präzise arbeitete, wurde die Überlappung bei Steuerung von Hand mit zunehmender Einsatzzeit etwas größer – die effektive Arbeitsbreite nahm leicht ab.

Am Ende der Messtage brachte die GPS-Lenkung unter unseren Testbedingungen keine 10 cm mehr effektive Arbeitsbreite als bei der handgelenkten Variante. Allerdings waren die Arbeitsbreiten-Schwankungen innerhalb der Felder ohne Lenksystem deutlich höher. Außerdem war auch das Unterbewusstsein beteiligt: An unserem Messtag wusste der Fahrer, dass wir „seine“ Flächenleistung



Während der gesamten Einsätze haben wir die gemähte Fläche per GPS genau aufgezeichnet. Auch ohne Lenksystem nutzte der Fahrer die Arbeitsbreite gut aus.

permanent aufzeichnen und hat sich sicherlich besondere Mühe gegeben. Beobachtet über mehrere Tage oder bei einem weniger fitten Fahrer wäre der GPS-Vorteil vermutlich deutlicher ausgefallen.

Ein weiterer Vorteil der GPS-Lenkung: Henning Kleinhaus konnte sich den Bestand in einzelne Beete unterteilen. Zwar

lässt sich bei knapp 10 m Arbeitsbreite auch ohne Rangieren einfach Anschluss fahren. Allerdings ist das mit 20 km/h Arbeitsgeschwindigkeit schon anspruchsvoll. Durch das Einteilen in exakte Beete musste er weniger scharf wenden und schonte so die Grasnarbe.

G. Höner