

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 73 (2011)

Heft: 10

Artikel: Schweizer Traktorentest

Autor: Senn, Dominik

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080442>

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>



Auf dem Prüfstand der ART werden nebst der Leistungsdaten die Abgasemissionen ermittelt. (Bilder: Dominik Senn)

Schweizer Traktorentest

Glaube (an die Werksangaben des Herstellers) ist gut, Kontrolle ist besser, aber am besten ist die zertifizierte Messung der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART. So lautet die Einschätzung der Schweizer Landtechnik aufgrund der Informationen an den ART-Agrartechniktagen.

Dominik Senn

Der Traktor ist die Leitmaschine in der Landtechnikbranche. Traktoren machen laut ausländischen Untersuchungen rund die Hälfte sämtlicher Landtechnikinvestitionen aus. Daraus lässt sich der Stellenwert von Traktorentests ablesen, wenn diese neutral bzw. herstellerunabhängig durchgeführt werden. Der Schweizer Traktorentest der ART erfüllt diese Auflagen in hohem Masse, weil die Leistungscurven nur parallel mit den Messungen des Treibstoffverbrauchs und der Abgase

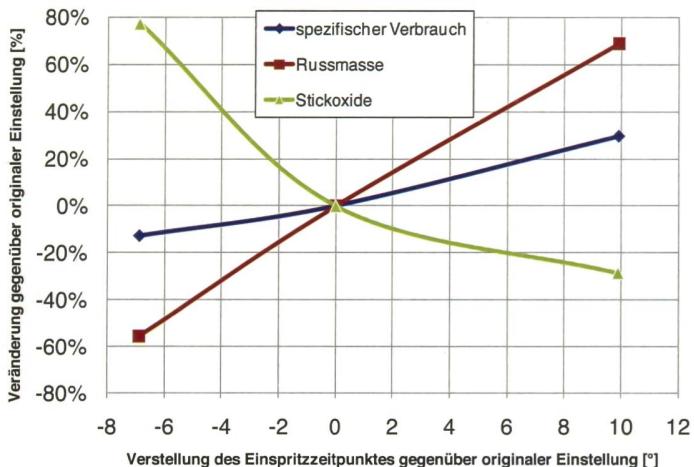
ermittelt werden. Letztere dürfen gewisse Grenzwerte nicht überschreiten.

Abgasmessung seit 1994

Eine zertifizierte Messung, wie sie ART auf ihrem Prüfstand seit 1994 durchführt, berücksichtigt also alle drei Parameter. Beliebt sei nämlich, mittels Tuning eine Reduktion des Verbrauchs bei gleichzeitig steigender Leistung zu erzielen, erklärte Marco Landis, Leiter des ART-Testzentrums. Dazu werde üblicherweise der Ein-

spritzezeitpunkt vorverschoben und dabei die Abgasemissionen vernachlässigt. Nicht aber bei der Agroscope ART, die argumentiert, die Emissionen könnten sich durch diese Art Tuning im Extremfall dermassen verändern, dass mit dem Traktor die gesetzlichen Bestimmungen gar nicht mehr eingehalten werden können:

Zwar führt man nun auch im DLG-Testzentrum Abgasmessungen durch. Damit werde sichergestellt, dass es sich bei den

Abbildung 1

Auswirkungen unterschiedlicher Einspritzzeitpunkte auf Abgasemissionen (Russsmasse und Stickoxide) und den spezifischen Verbrauch, gemessen an einem Motor der Abgasstufe II mit mechanischer Einspritzpumpe; 0° entspricht der werkseitigen Originaleinstellung. (Abbildungen: ART, Marco Landis)

Prüfobjekten um Serienmaschinen und nicht um «testoptimierte» Traktoren eines Herstellers handle. Diese einfache Kontrolle sei allerdings noch keine zertifizierte Messung, wie sie ART kenne.

Einfluss Einspritzzeitpunkt

Wie Marco Landis ausführt, unterliegen Traktoren wie auch andere Fahrzeugkategorien der europäischen Abgasgesetzgebung (Richtlinie 2000/25/EG ff.). Diese hat bezüglich Einspritztechnik bei Verbrennungsmotoren einen nachhaltigen Entwicklungsschub ausgelöst, denn ohne den Einsatz elektronisch gesteuerter Einspritzsysteme wie «Common Rail» anstelle mechanischer Systeme könnten die verschärften Abgasgrenzwerte nicht eingehalten werden. Für eine ART-Messreihe

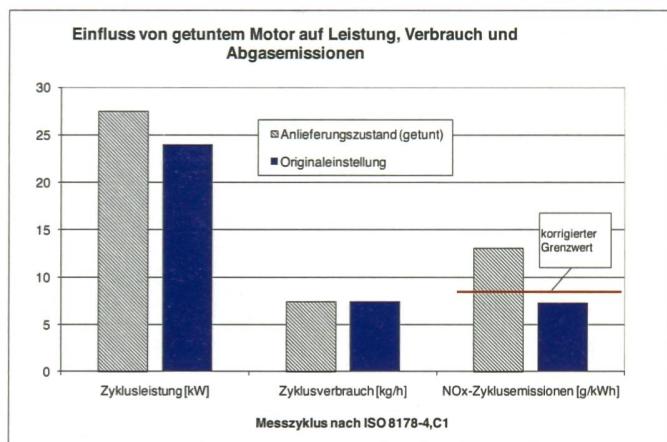
an einem Traktor mit Abgasstufe II ist die mechanische Einspritzpumpe des Motors sowohl in Richtung frühere Einspritzung als auch spätere Einspritzung verstellt worden, um die jeweiligen Veränderungen des spezifischen Verbrauchs sowie der schädlichen Russmasse und Stickoxide (NOx) im Vergleich zur originalen Einstellung zu messen. Das Ergebnis (siehe Abbildung 1):

Eine frühere Einspritzung des Kraftstoffs bewirkt eine heissere und komplettere Verbrennung. Die höheren Temperaturen im Verbrennungsraum lassen den Stickoxidausstoß praktisch auf den doppelten Wert anschwellen. Gleichzeitig sinken der Dieselrussausstoß und der spezifische Verbrauch, letzterer um beeindruckende 15 Prozent. Und wie die gleiche Grafik

verdeutlicht, entstehen bei späterer Einspritzung des Kraftstoffs die umgekehrten Effekte. Wie Landis dazu anmerkt, sind im Straßenverkehr eingesetzte Motoren typengeprüft und dürfen nicht verändert werden.

Einfluss Tuning

Nach den Ausführungen von Marco Landis ist die ART in letzter Zeit vermehrt mit Tuning durch Hersteller konfrontiert. Mit getunten Maschinen ist es schwierig, die verschärften Abgasgrenzwerte einzuhalten (siehe Abbildung 2). Es sei vorgekommen, dass Hersteller Traktoren mit einer speziellen Motorsoftware für die Tests ausgestattet hätten. Entsprechend werde es für die Prüfstelle schwierig, zwischen einem Se-

Abbildung 2

Nur durch eine exakte Abgasmessung konnte der getunte Motor anlässlich eines Traktorentests erkannt werden, da die verbrauchte Menge an Diesel nicht verändert wurde.

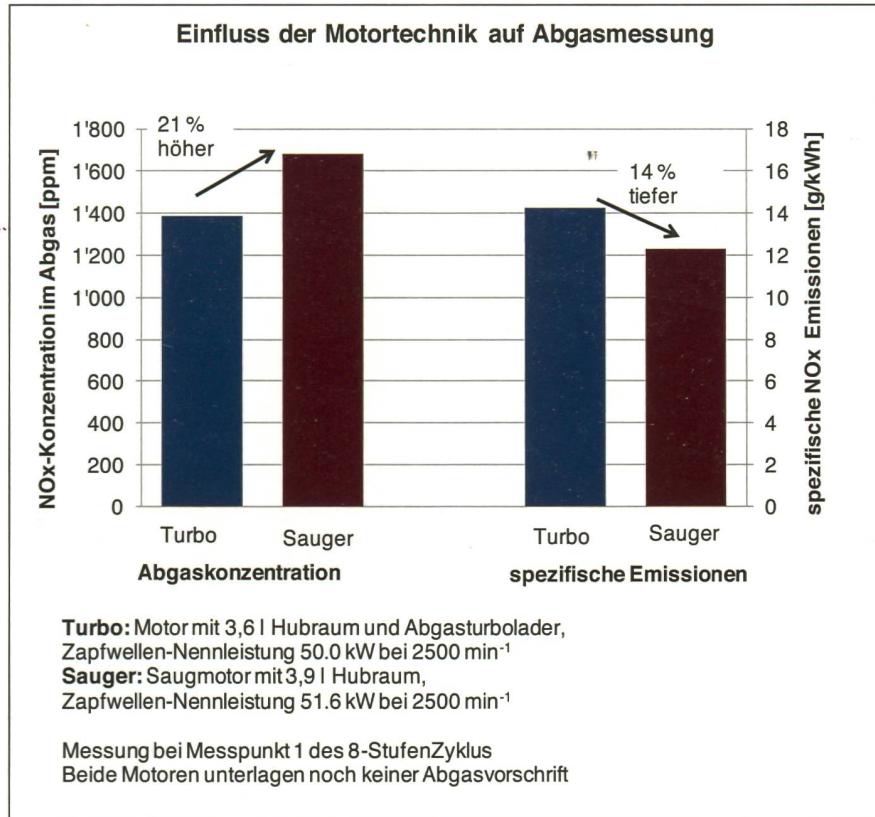


Marco Landis von der ART zeigt die Größenverteilung der im Abgas gemessenen Dieselrusspartikel.



Messkopf zur Entnahme und Verdünnung von Abgas für die Partikelzählung.

Abbildung 3



Für eine aussagekräftige Abgasmessung ist die alleinige Messung der Schadstoffkonzentration im Abgas nicht ausreichend. Der Turbomotor hat zwar eine geringere Schadstoffkonzentration im Abgas, die Abgasmenge ist aber aufgrund der Verdichtung durch den Turbolader deutlich höher, sodass die spezifischen Emissionen beim Turbomotor höher ausfallen.

riensfahrzeug und einem getunten Einzelfahrzeug zu unterscheiden. Einfach erkennen lässt sich das Tuning durch Erhöhung der Einspritzmenge an Kraftstoff (durch effektive Verbrauchsmessung und Vergleich der Sollwerte in den Typengenehmigungsunterlagen). Mehr Diesel im Verbrennungsraum bedeutet mehr Leistung. Schwieriger wird das Erkennen der Verstellung des Einspritzzeitpunktes, bei elektronischen Systemen mit Mehrfacheinspritzungen fast ein Ding der Unmöglichkeit. Hier hilft nur die exakte Quantifizierung der Abgase, deren Veränderungen direkt auf die Veränderung des Einspritzzeitpunktes schliessen lassen. Anders gesagt: Durch die Abgaszusammensetzung gelangt man durch Umkehrschluss auf den Einspritzzeitpunkt.

Einfluss Motortechnik

Der heutige Entwicklungsstand bei den Traktoren bedingt genaue Emissionsmessungen, wie Marco Landis erklärt: Nebst der Messung der Konzentration der Schadstoffe im Abgas sind die Abgasmenge und die abgegebene Leistung genau zu erfassen. Die Abbildung 3 zeigt den Einfluss der Motorentechnik auf die

Abgasmessung, konkret eines Turbo- und eines Saugmotors der gleichen Leistungsklasse.

Im Abgas des Saugmotors liegt die Schadstoffkonzentration höher. Bei den spezifischen, gesetzlich limitierten Emissionen weist der Saugmotor tiefere Werte aus, bedingt durch die Abgasmenge: Der Turbomotor saugt im gleichen Zeitraum mehr Luft an.

Marco Landis abschliessend: «Für verlässliche und reproduzierbare Messungen eignen sich einzig Prüfstandsmessungen mit hochgenauen, für die Abgasmessungen zugelassenen und regelmässig kalibrierten Messgeräten. Mobile Messungen auf dem Feld oder auf Prüfstrecken weisen nicht nur bei Abgas-, sondern auch bei Verbrauchsmessungen höhere Ungenauigkeiten als stationäre Messgeräte auf. Messungen im Freien werden zudem durch Umgebungseinflüsse wie Temperatur oder Feuchtigkeit wesentlich beeinflusst.» An der ART würden dank den exakten Abgasmessungen nicht korrekt eingestellte Motoren sicher erkannt und zurückgewiesen. «So ist sichergestellt, dass Agroscope nur Testberichte von Traktoren veröffentlicht, die dem Serien-



Komplexes Messgerät zur Bestimmung der Abgasemissionen.

standard bezüglich Leistung und Abgasverhalten entsprechen und nicht getunt sind», sagt Marco Landis.

Saubere Luft

Insgesamt sind laut Marco Landis in den vergangenen Jahren die Treibstoffverbräuche, bedingt durch die verschärften Abgasgrenzwerte (nicht optimaler Einspritzzeitpunkt, grösserer Kühlungsbedarf der Motoren, grössere Hydraulikpumpen, komplexere Getriebe), leicht angestiegen, und zwar bei allen Herstellern: «Es ist Fakt, dass die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten nicht ohne Zusatzaufwand möglich ist. Geringere Emissionen bedingen einen höheren Verbrauch oder den Einsatz von Abgasnachbehandlungssystemen wie Partikelfilter oder selektive katalytische Reduktion.» Die positive Kehrseite: Sauberere Luft und praktisch kein Ausstoss von krebsförderndem Dieselruss mehr, weshalb Marco Landis grundsätzlich für die Nachrüstung von älteren Traktoren mit geschlossenem Diesel-Partikelfiltersystem plädiert; die neuen Abgasvorschriften gelten allerdings nur für Neufahrzeuge (siehe auch Dezemberausgabe 2009, S. 21). ■