

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

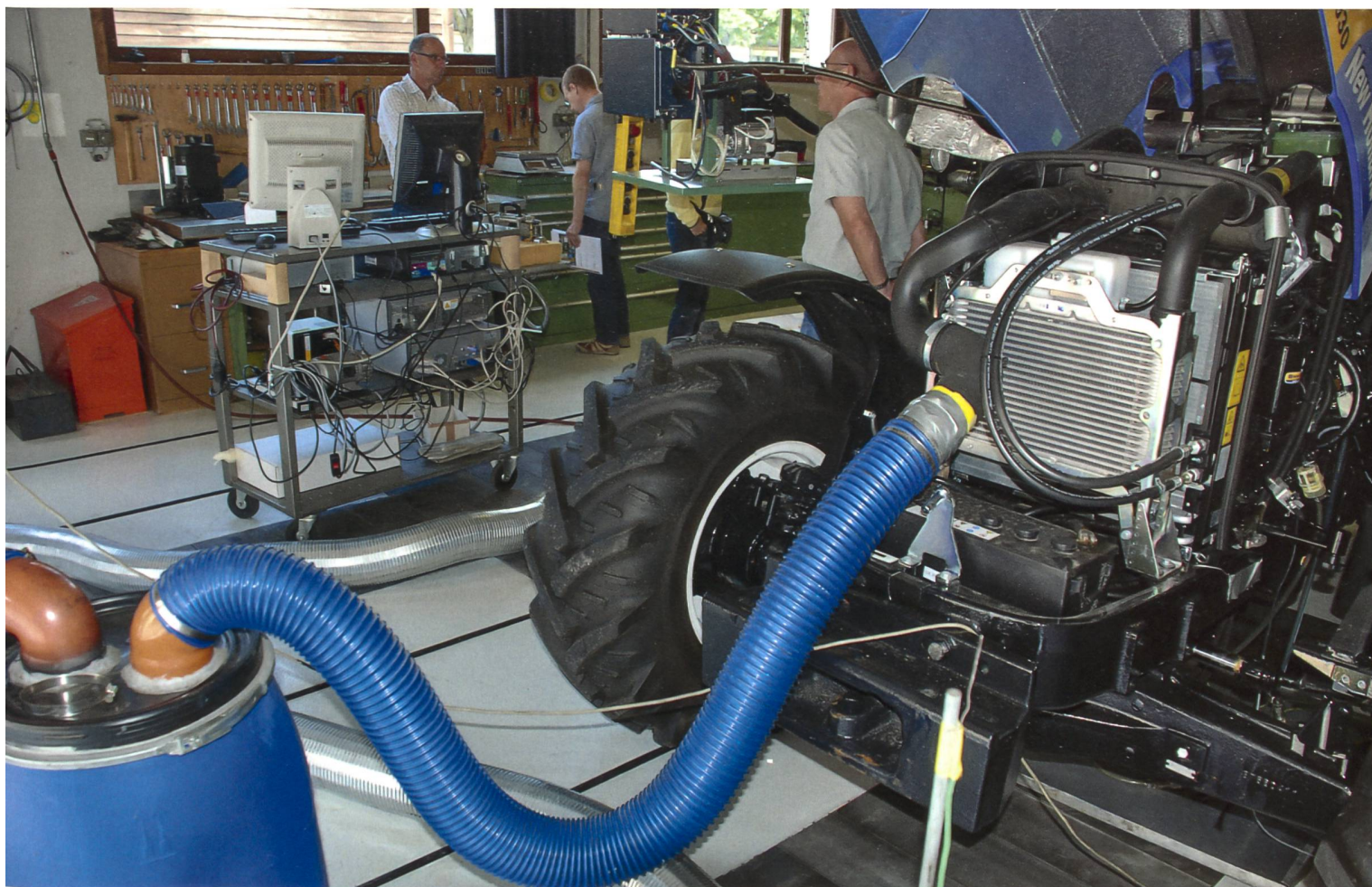
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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 Leistungskurven nur parallel mit den Messungen des Treibstoffverbrauchs und der Abgase

ermittelt werden. Letztere dürfen gewisse Grenzwerte nicht überschreiten.

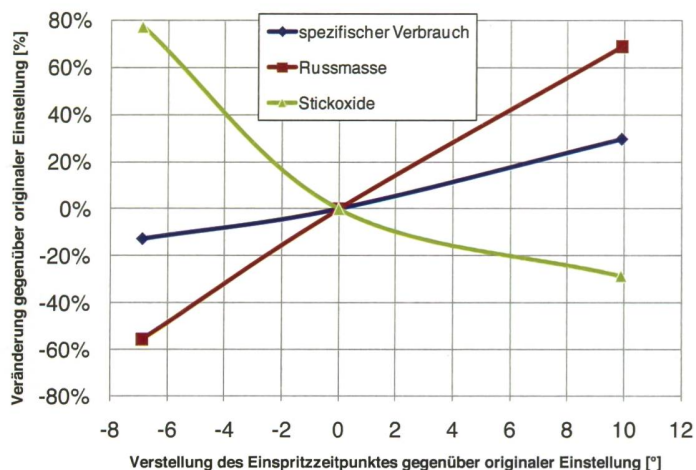
Abgasmessung seit 1994

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-

spritzzeitpunkt 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:

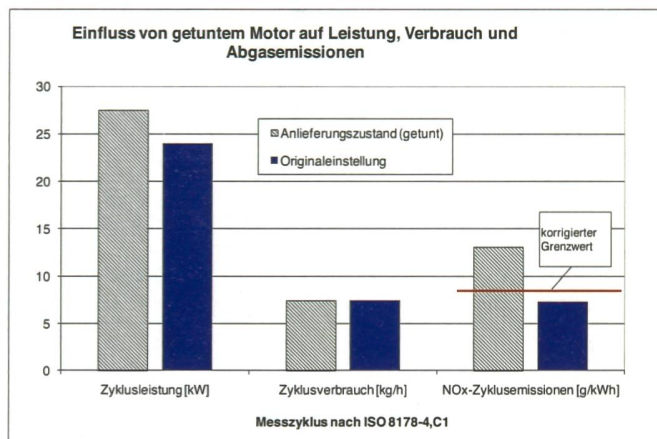
Zwar führe man nun auch im DLG-Testzentrum Abgasmessungen durch. Damit werde sichergestellt, dass es sich bei den

Abbildung 1



Auswirkungen unterschiedlicher Einspritzzeitpunkte auf Abgasemissionen (Russmasse 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)

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.

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 Dieselmassausstoss 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 Motorensoftware für die Tests ausgestattet hätten. Entsprechend werde es für die Prüfstelle schwierig, zwischen einem Se-

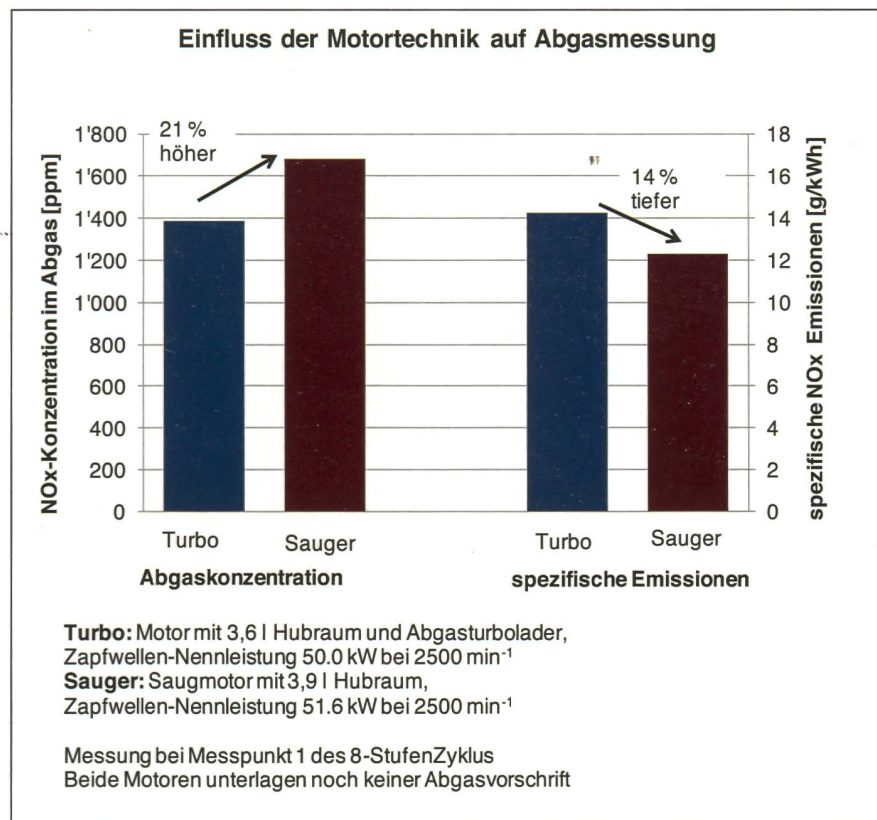


Marco Landis von der ART zeigt die Grössenverteilung der im Abgas gemessenen Dieselmasspartikel.



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.

rienfahrzeug und einem getunten Einzel-
 fahrzeug zu unterscheiden. Einfach er-
 kennen lässt sich das Tuning durch
 Erhöhung der Einspritzmenge an Kraft-
 stoff (durch effektive Verbrauchsmessung
 und Vergleich der Sollwerte in den Typen-
 genehmigungsunterlagen). Mehr Diesel
 im Verbrennungsraum bedeutet mehr
 Leistung. Schwieriger wird das Erkennen
 der Verstellung des Einspritzzeitpunktes,
 bei elektronischen Systemen mit Mehr-
 facheinspritzungen fast ein Ding der Un-
 möglichkeit. Hier hilft nur die exakte
 Quantifizierung der Abgase, deren Verän-
 derungen direkt auf die Veränderung des
 Einspritzzeitpunktes schliessen lassen.
 Anders gesagt: Durch die Abgaszusam-
 mensetzung gelangt man durch Umkehr-
 schluss auf den Einspritzzeitpunkt.

Einfluss Motortechnik

Der heutige Entwicklungsstand bei den
 Traktoren bedingt genaue Emissionsmes-
 sungen, wie Marco Landis erklärt: Nebst
 der Messung der Konzentration der
 Schadstoffe im Abgas sind die Abgas-
 menge 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 Leistungs-
 klasse.

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

Marco Landis abschliessend: «Für verläss-
 liche und reproduzierbare Messungen
 eignen sich einzig Prüfstandsmessungen
 mit hochgenauen, für die Abgasmessun-
 gen zugelassenen und regelmässig kali-
 brieren Messgeräten. Mobile Messungen
 auf dem Feld oder auf Prüfstrassen wei-
 sen nicht nur bei Abgas-, sondern auch
 bei Verbrauchsmessungen höhere Unge-
 nauigkeiten als stationäre Messgeräte
 auf. Messungen im Freien werden zudem
 durch Umgebungseinflüsse wie Tempera-
 tur oder Feuchtigkeit wesentlich beein-
 flusst.» 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 Abgas-
 verhalten entsprechen und nicht getunt
 sind», sagt Marco Landis.

Saubere Luft

Insgesamt sind laut Marco Landis in den
 vergangenen Jahren die Treibstoffver-
 bräuche, bedingt durch die verschärften
 Abgasgrenzwerte (nicht optimaler Ein-
 spritzzeitpunkt, grösserer Kühlungsbe-
 darf der Motoren, grössere Hydraulik-
 pumpen, komplexere Getriebe), leicht
 angestiegen, und zwar bei allen Herstel-
 lern: «Es ist Fakt, dass die Einhaltung von
 Emissionsgrenzwerten nicht ohne Zusatz-
 aufwand möglich ist. Geringere Emis-
 sionen bedingen einen höheren Verbrauch
 oder den Einsatz von Abgasnachbehand-
 lungssystemen wie Partikelfilter oder se-
 lektive katalytische Reduktion.» Die posi-
 tive Kehrseite: Sauberere Luft und
 praktisch kein Ausstoss von krebserre-
 gendem Dieseleruss mehr, weshalb Marco
 Landis grundsätzlich für die Nachrüstung
 von älteren Traktoren mit geschlossenem
 Diesel-Partikelfiltersystem plädiert; die
 neuen Abgasvorschriften gelten aller-
 dings nur für Neufahrzeuge (siehe auch
 Dezemberausgabe 2009, S. 21). ■