

Egon Hassel, Volker Wichmann, Ulrike Schümann, Silvia Berndt, Werner Harkner, Evelyn Flügge und Gerhard Sy, Rostock

Praxiseinsatz von serienmäßigen neuen rapsöltauglichen Traktoren

Ergebnisse des Demonstrationsvorhabens

Um die Markteinführung von Rapsöl als Kraftstoff für luf-Fahrzeuge zu klären, wurde das Demonstrationsvorhaben „Praxiseinsatz serienmäßiger neuer rapsöltauglicher Traktoren“ durchgeführt. In diesem Vorhaben sollten die ganzjährige Praxistauglichkeit, die Umweltverträglichkeit und die Dauerfestigkeit von Seriidieselmotoren, die durch Umrüstmaßnahmen an den Rapsölbetrieb angepasst worden sind, unter Beweis gestellt werden. Über die Ergebnisse wird nachfolgend berichtet.

Prof. Dr.-Ing. habil. Egon Hassel leitet die Lehrstühle Technische Thermodynamik und Kolbenmaschinen/Verbrennungsmotoren (kommissarisch) der Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Albert-Einstein-Str. 2, 18051 Rostock; e-mail: egon.hassel@uni-rostock.de
Dipl.-Ing. Volker Wichmann, Dr. rer. nat. Ulrike Schümann, Dipl.-Chem. Silvia Berndt, Dipl.-Ing. Werner Harkner, Dipl.-Ing. Evelyn Flügge und Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Sy sind dort wissenschaftliche Mitarbeiter.

Schlüsselwörter

Rapsölkraftstoff, Umrüstkonzept, Traktor, Abgasemission

Keywords

Rape seed oil for fuel, conversion concept, tractor, exhaust gas emission

Das Demonstrationsvorhaben „Praxiseinsatz von serienmäßigen neuen rapsöltauglichen Traktoren“, im öffentlichen Sprachgebrauch auch als „100-Traktoren-Demonstrationsprojekt“ bezeichnet, wurde durch das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) im Herbst 2000 initiiert und über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) gefördert. Die Universität Rostock hat dieses Vorhaben von April 2001 bis Oktober 2005 wissenschaftlich begleitet.

In jährlich 800 Betriebsstunden sollten 100 Schlepper zeigen, ob reines Rapsöl herkömmlichen Dieselkraftstoff sowohl unter technischen als auch unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten ersetzen kann. Da für den Einsatz von Rapsöl jedoch nicht alle technischen Probleme umfassend geklärt waren und keine Freigaben durch die Traktorenhersteller vorlagen, bestand ein erhebliches technisches und finanzielles Risiko bei der Anwendung dieses Kraftstoffes.

Projekttablauf

Von April 2001 bis Oktober 2002 wurden insgesamt 111 Traktoren im Rahmen des Projektes auf Rapsölbetrieb umgestellt. Daran beteiligten sich sieben Umrüster, von denen die Firmen VWP und Hausmann überregional agierten und mit insgesamt 82% das Gros der Umrüstungen übernahmen. Der Umrüster TC Bastorf verließ das Projekt auf Grund technischer Probleme, so dass die wissenschaftlichen Erhebungen auf der Analyse von 107 Traktoren basieren.

Die Traktoren wurden nach der Umrüstung in Abhängigkeit von der Betriebsgröße in ihrem typischen Einsatzspektrum mit reinem Rapsöl, das dem „RK-Qualitätsstandard 05/2000“ genügen sollte, insgesamt 241 000 Stunden betrieben. Damit betrug die durchschnittliche Laufzeit je Traktor 2257 Betriebsstunden.

Umrüstkonzepte

Die erforderliche Umrüstung der Motoren umfasste eine Vielzahl von Maßnahmen, zu

denen beispielsweise

- Motorblockvorwärmung,
 - vergrößerte Leitungsquerschnitte im Kraftstoffniederdrucksystem,
 - stärkere Niederdruckkraftstoffpumpen,
 - vergrößerte Kraftstofffilter,
 - Vorwärmung des Rapsöles,
 - Temperaturregelung für das Rapsöl vor Hochdruckpumpe,
 - rapsöltaugliche Hochdruckeinspritzpumpe,
 - Einspritzdüsen mit höherer Anzahl von Düsenbohrungen (>5),
 - veränderte Spritzgeometrie sowie
 - Optimierung der Verbrennung über den Datensatz des Motorsteuergerätes
- zählen, wobei sich die angewandten Anpassungsmaßnahmen von Motortyp zu Motortyp unterschieden. Von den 107 Umrüstungen erfolgte die überwiegende Mehrheit als „1-Tank-Konzept“ (Ein-Kraftstoff-System). Lediglich elf CASE-Traktoren sind mit einem „2-Tank-Konzept“ (Zwei-Kraftstoff-System) ausgerüstet worden.

Der erforderliche Umrüstumfang musste für jede Motorenbaureihe und in Abhängigkeit von der geltenden Abgasstufe explizit ermittelt werden. Grundsätzliche Maßnahmen enthalten die Vorwärmung des Rapsöles, die Vergrößerung der Leitungsquerschnitte und meist eine elektrische Vorwärmung des Motorblockes. Jedes der teilnehmenden Umrüstkonzepte war seit August 2001 mit mindestens einem Traktor im Demonstrationsvorhaben vertreten.

Leistungsverhalten

Im Vergleich zum DK-Betrieb erreichten die Traktoren 90% bis 106% der an der Zapfwelle gemessenen Nennleistung. Leistungsprobleme traten im Zusammenhang mit Störungen (etwa an Einspritzpumpen) auf.

Abgasemissionen

Das Emissionsniveau wird auch im Rapsölbetrieb durch die Abgaseinstufung des Traktors vor der Umrüstung (Euro I oder Euro II) bestimmt. Die Abgasemissionen im Rapsölbetrieb fielen bei den Traktoren direkt nach

