

K u r z b e r i c h t

über

die Anwendung von Holzgasanlagen bei landw. Traktoren in Schweden

(Studienreise der SGSMM vom 9. bis 16. September 1960)

I. Allgemeines

Die Entwicklung der letzten 15 Jahre ist durch eine sehr starke Zunahme der Motorisierung in der Landwirtschaft gekennzeichnet. Man weiss, dass heute in der Schweiz z.B. über 46'000 landwirtschaftliche Traktoren im Betrieb stehen, was eine mehrfache Zunahme seit dem Kriegsende bedeutet. Diese Tatsache, die gleichzeitig eine entsprechend starke Abnahme des Pferdebestandes mit sich gebracht hat, würde die Lage der Landwirtschaft während eines eventuellen Ausfalles von flüssigen Treibstoffen radikal verschlechtern. Um in einer solchen Situation in der Landwirtschaft noch über genügende Zugkräfte zu verfügen, erweist es sich als lebenswichtig, dass der grösste Teil unserer Traktoren in Betrieb gehalten werden kann.

Um bei einem allfälligen Mangel an flüssigen Treibstoffen den Betrieb mit Dieseltraktoren in der Landwirtschaft möglichst aufrecht erhalten zu können, wurde in Schweden seit einigen Jahren mit staatlicher Unterstützung die Frage studiert, wie eine Umstellung auf einheimischen Ersatztreibstoff, vor allem Holzgas, realisiert werden könnte.

Ausser im Reichsausschuss für Wehrwirtschaft hat in beschränktem Umfange auch in der Privatindustrie und bei den militärischen Instanzen eine erfreuliche Versuchs-, Forschungs- und Entwicklungstätigkeit eingesetzt.

Anlässlich der XXVIII. ordentlichen Generalversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für das Studium der Motorbrennstoffe (SGSM) vom 10. Juni 1960 in Luzern bot sich Gelegenheit, in einem Referat durch Herrn Ing. Olle Nordström von der Staatlichen Prüfanstalt für Landmaschinen in Ultuna über die neuesten Erfahrungen mit Holzgasanlagen in Schweden zu hören.

In der anschliessend an den Vortrag rege benützten Diskussion kam der Wunsch zum Ausdruck, bei einer Studienreise in Schweden die umgebauten Fahrzeuge und die Prüfeinrichtungen zu besichtigen und sich von den auf diesem Gebiet arbeitenden Fachleuten über technische Einzelheiten orientieren zu lassen. Die erwähnte Gesellschaft organisierte in der Zeit vom 9. bis 16. September 1960 eine entsprechende Reise nach Schweden.

II. Technisches

1) Das Dieselgas-Verfahren

Grundsätzlich neu bei der Anwendung von Holzgas als Ersatztreibstoff für Dieselmotoren ist in Schweden das sog. Dieselgas-Verfahren. Dieses arbeitet derart, dass das mit Luft verschmischte Holzgas der Ansaugleitung des Motors zugeführt wird. Die Zündung dieser Gas-Luftmischung erfolgt nun durch Einspritzen einer kleinen, über den ganzen Drehzahlbereich konstanten Menge von Dieseltreibstoff ("Zündöl"), die ihrerseits durch die am Motor beibehaltene hohe Verdichtung gezündet wird. Der Motor arbeitet also im Zweistoff-Betrieb.

Diese Umstellung erfordert bei Dieselmotoren mit direkter Einspritzung nur geringe Abänderungen, während man bei Motoren mit Vor- oder Wirbelkammer bis jetzt die Schwierigkeiten noch nicht überwinden konnte.

Das Dieselgasverfahren bietet gegenüber dem Betrieb mit Holzgas allein folgende Vorteile:

- a) Das hohe Verdichtungsverhältnis des Dieselmotors kann beibehalten werden, wodurch teure und technisch schwierige Anpassungsarbeiten (z.B. Auswechseln der Kolben und des Zylinderkopfes) vermieden werden.
- b) Der zusätzliche Einbau einer elektrischen Zündanlage fällt weg.
- c) Eine Umstellung vom Dieselgas-Verfahren auf reinen Dieselbetrieb ist augenblicklich möglich.
- d) Der totale Wirkungsgrad des Motors ist beim Dieselgas-Verfahren bedeutend höher als beim reinen Holzgasbetrieb. In günstigen Fällen werden 75 bis 80 % der ursprünglichen Maximalleistung erreicht.
- e) Die Bedienung und der Unterhalt des Traktors ist beim Dieselgasbetrieb merklich einfacher und betriebssicherer als beim reinen Holzgasbetrieb.
- f) Die Holzart und der Feuchtigkeitsgehalt fallen infolge des Zusatzes von Dieseltreibstoff weniger ins Gewicht.

Die wesentlichsten technischen Umstellungen an einem Dieselmotor mit direkter Einspritzung von reinem Dieselbetrieb auf Dieselgas sind:

- Auswechseln der Ventilkegel in den Druckventilen der Einspritzpumpe. Durch gewisse konstruktive Massnahmen am Ventilkegel erhält man eine Änderung des Fördermengenverlaufs an der Einspritzpumpe, damit bei einer bestimmten festen Regelstangenlage

über den ganzen Drehzahlbereich, unabhängig von der Motorleistung, eine konstante Fördermenge (7 bis 9 mm³ pro Hub) erreicht wird.

- Eventuell Düsen mit grösserer Druckstufe.

Der Verbrauch von Dieseltreibstoff beträgt für einen 35-40 PS-Traktor im Dieselgas-Verfahren ca. 1 Liter je Stunde und 12-15 kg Holz je Stunde.

2) Die Holzgasgeneratoren

Um einen zuverlässigen und wirtschaftlichen Fahrbetrieb zu gewährleisten, sind in Schweden auch die Holzgasgeneratoren verbessert worden. Sie entsprechen aber im Prinzip immer noch denjenigen, wie sie seinerzeit auch in der Schweiz zum Einsatz kamen. Der Austritt der Gase erfolgt im Generatorunterteil, wodurch der ganze Bunker als Kondensationsfläche für das Schwelwasser dient.

Damit der Oberteil des Generators leicht ausgewechselt werden kann, wurde der Generator geteilt konstruiert. Der Schwelwassermantel, der starken Korrosionsangriffen ausgesetzt ist, ist auswechselbar. Um die Lebensdauer zu vergrössern, ist er beidseitig mit einer dünnen Emailschiicht versehen.

Statt eines Herdteils aus in Mangelzeiten schwer beschaffbarem Chromnickelstahl wurde mit Erfolg Gusseisen mit einer dünnen Emailschiicht als Korrosionsschutz verwendet. Auch Gusseisen mit 4 bis 5 % Siliciumgehalt hat sich recht gut bewährt. Die Herdringe können leicht ausgewechselt werden.

Nur für die Luftdüsen ist ein legierter Stahl mit 10 % Chromzusatz notwendig. Systematisch wurden verschiedene Generatorherde ausprobiert.

3) Der Gasfilter

Besondere Beachtung wurde der Konstruktion wirksamer und leicht zu reinigender Filter von langer Lebensdauer geschenkt. Ein ungenügend von Staub befreites Holzgas führt zu einem 2 bis 3 mal höheren Zylinderverschleiss als er bei reinem Dieselbetrieb vorliegt. Angestrebt wird eine Filtrierwirkung bis herab zu Teilchengrösse von 0,2 μ .

Als besonders interessant können sog. Venturireiniger mit Venturiteil und nachfolgendem Ausscheider (Zyklon) angesehen werden.

Anstelle der früheren Stofffilter treten die geeigneteren Glaswollefilter mit grosser Oberfläche, die wesentlich höhere Temperaturen ertragen. Das Gas tritt ohne Zwischenkühlung vom Generator in den Filter. Die hohe Gastemperatur und die geringe Gasgeschwindigkeit verursachen einen porösen Niederschlag und ermöglichen auch bei der

Verwendung von feuchtem Holz einen störungsfreien Betrieb. Die Filter lassen sich einfach und ohne Ausbau reinigen.

III. Schlussfolgerung

Die grossen Fortschritte bei der Anwendung von Holzgas als Ersatztreibstoff für Dieselmotoren in Schweden rechtfertigen auch in der Schweiz eine Ueberprüfung der entsprechenden vorsorglichen kriegswirtschaftlichen Massnahmen.

Die Versuche in Schweden erstreckten sich vor allem auf Dieselmotoren mit direkter Einspritzung, an welchen eine Umstellung auf Dieselgasbetrieb heute als technisch gelöst betrachtet werden darf. In der Schweiz sind aber in landwirtschaftlichen Traktoren ausser Dieselmotoren mit direkter Einspritzung noch ein grosser Prozentsatz von Benzin- oder Petrolmotoren und Dieselmotoren mit Vor- oder Wirbelkammer eingebaut, an welchen die Umstellung auf Holzgasbetrieb nicht so einfach ist.

Es scheint daher angebracht, dass vor der endgültigen Stellungnahme der Behörden neben den wirtschaftlichen Fragen über die Beschaffung von flüssigen Treibstoffen und Gasholz auch die Eignung der letztwähnten Motortypen untersucht wird.

Um in Notzeiten unsere Landesversorgung aufrecht erhalten zu können, muss die Landwirtschaft über genügend Zugkräfte verfügen. Es ist daher wichtig, dass von den für die Kriegswirtschaft verantwortlichen Instanzen raschmöglichst das Studium der Anwendung von Ersatztreibstoffen bei motorischen landwirtschaftlichen Maschinen, wie das beispielsweise in Schweden der Fall ist, an die Hand genommen wird.

Brugg, den 24. Oktober 1960
S/E

Der Berichterstatter:

S. Liguori