

Neue Zugkraft durch Salatöl

Die Hohenzollerische Landesbahn betankt Triebwagen künftig mit reinem Rapsöl.

In Zeiten steigender Öl- und Gaspreise denken Verkehrsbetriebe verstärkt über alternative Treibstoffe nach. So will die Hohenzollerische Landesbahn AG ihre neuen Triebwagen auf den Einsatz mit Rapsöl umstellen. Davon versprechen sich die Betreiber der Privatbahn nicht allein die umweltfreundliche Reduzierung des Schadstoffausstoßes, sondern vor allem sinkende Betriebskosten. In einem Forschungsprojekt arbeiten Ingenieure der Universität Karlsruhe mit Hochdruck an der Realisierung,



Die Investition in moderne Schienenfahrzeuge war bei der Hohenzollerischen Landesbahn AG (HzL) schon längere Zeit geplant. Die alten rundlichen MAN-Schienenbusse waren sichtlich in die Jahre gekommen. Immerhin zuckelten die behäbigen, beige-roten Diesel-Triebwagen seit den 1960-er Jahren über die HzL-Stammstrecke zwischen Hechingen und Sigmaringen, um Schüler und Berufstätige zu ihrem Tagwerk und wieder zurück zu transportieren. Höchste Eisenbahn also, auf moderne Triebwagen umzusteigen. Im September 2005 wurden die Veteranen schließlich ausgemustert und durch zwei moderne Nahverkehrstriebwagen vom Typ „Regio-Shuttle“ abgelöst.

Bereits im Vorfeld der Anschaffung standen allerdings nicht nur die hohen Investitionskosten von rund 3,6 Millionen Euro zur Debatte – die Hälfte immerhin schießt das Land Baden-Württemberg zu – sondern auch die laufenden Betriebskosten. „Dieseltreibstoff war schon reichlich teuer, als wir vor ein, zwei Jahren über den Kauf neuer Fahrzeuge nachdachten,“ berichtet der Technische Vorstand der HzL, Bernhard Strobel. „Uns war klar, dass wir eine Alternative zu fossilem Kraftstoff brauchten, um beim Preis künftig weniger abhängig vom politischen Geschehen rund ums Erdöl zu sein und somit besser kalkulieren zu können.“

Die Bahner entschieden sich für eine Substanz, die Feinschmecker gerne im Salatdressing verwenden – frisch gepresstes Rapsöl aus der Ölmühle. Für Laien eher eine absurde Vorstellung: Wie kann ein tonnenschwerer Triebwagen, angefeuert durch Salatöl, mit bis

zu 120 Stundenkilometern durch die Landschaft düsen? Doch das ölige Vorhaben ist keineswegs das Hirngespinnst phantasievoller Science-Fiction-Autoren. In der Praxis fahren längst LKW, Busse und Traktoren mit dem Öl aus heimischen Rapspflanzen, die allein in Baden-Württemberg auf rund 65.000 Hektar Anbaufläche relativ problemlos gedeihen. Und zur Freude der Landwirte zieht die Nachfrage in letzter Zeit spürbar an – denn Raps ist nicht nur als Nahrungsmittel für Mensch und Vieh, sondern auch als preisgünstige Tankfüllung gefragt. Schließlich kostet der Liter Pflanzenöl deutlich weniger als Sprit an der Tankstelle, zumal weder Mineralöl- noch Ökosteuer darauf erhoben werden.

Rapsöl als Kraftstoff hat neben wirtschaftlichen vor allem auch ökologische Vorteile. Bei der Verbrennung wird nur so viel CO₂ freigesetzt, wie die Pflanzen vorher bei der Photosynthese umgesetzt haben. Die Transportwege vom Acker zur Mühle und von dort zum Verbraucher sind meist kurz, zudem ist die klare Flüssigkeit weder explosiv noch wassergefährdend. Anders als sogenannter Biodiesel, der erst energieaufwändig durch einen chemischen Prozess aus Pflanzenöl gewonnen werden muss, ist das reine, unbehandelte Öl also wirtschaftlich und ökologisch ein viel versprechender Stoff.

Um aber statt eines Treckers einen Eisenbahn-Triebwagen mit dem nachwachsenden Rohstoff in Fahrt zu bringen, muss der serienmäßige Diesel-Motor erst auf die speziellen Treibstoff-Eigenschaften abgestimmt werden. Ab Werk Berlin-Pankow sind die neuen Fahrzeuge der HzL schon weitgehend auf den alternativen Betrieb vorbereitet. An der Einspritztechnik wird aber derzeit noch im Institut für Kolbenmaschinen an der Universität Karlsruhe gefeilt. „Rapsöl hat ganz andere Eigenschaften als Dieselmotorkraftstoff,“ erklärt Dipl.-Ing. Sören Bernhardt, der im Institutslabor an den Motorbauteilen forscht. „Rapsöl ist zäher, hat einen höheren Siedepunkt als Diesel und wird bei der Direkteinspritzung in den Motor nicht fein genug zerstäubt. Das kann gerade bei den speziellen Anforderungen auf der Schiene zu Verkokungen und Ablagerungen und schließlich zu Schäden am Motor führen.“ Dennoch sieht der Karlsruher Forscher darin kein unlösbares Problem: „Aus unserer Sicht ist die Aufgabe in jedem Fall zu bewältigen. Bis spätestens Sommer 2006 wird die Hohenzollerische Landesbahn mit Rapsöl fahren können.“

Bernhard Strobel kann also die derzeitige Entwicklung der Dieselpreise relativ gelassen beobachten. Auf den Feldern links und rechts der malerischen Strecke durchs Killertal hat er das Nachwachsen seines künftigen Treibstoffs immer im Blick.

<< K A S T E N >>

Alternativer Kraftstoff Rapsöl

Fahrzeuge mit Pflanzenöl zu betreiben, ist keine neue Erfindung umweltbewusster Zeitgenossen – bereits Rudolf Diesel soll im Jahr 1900 auf der Weltausstellung in Paris ein mit Erdnussöl betriebenes Auto vorgestellt haben. Obwohl es etwa tausend verschiedene nutzbare Ölpflanzen gibt, überwiegt auf dem hiesigen Markt der Einsatz von Rapsöl. Anders als Biodiesel, das veresterte, also chemisch veränderte Pflanzenöl, ist das reine unbehandelte Öl völlig ungiftig und biologisch abbaubar. Moderne Dieselmotoren arbeiten durchaus mit Pflanzenölen direkt von der Mühle, doch sie müssen entsprechend umgerüstet werden. Denn die Eigenschaften des Bio-Rohstoffes unterscheiden sich von denen üblicher Kraftstoffe auf Erdöl-Basis. Da Rapsöl beispielweise schon bei normalen Außentemperaturen recht zäh fließt, muss es möglichst schon im Tank vorgewärmt werden. Das gilt erst recht im Winter. Größere Querschnitte der Kraftstoffleitungen sorgen zusätzlich dafür, dass der ölige Fluss nicht ins Stocken gerät. Zudem ist Rapsöl nicht sehr zündfreudig, weil es erst bei höheren Temperaturen verdampft als Dieselmotorkraftstoff. Daher muss auch die Einspritzung in den Motor modifiziert werden. Wird nämlich das Öl im Brennraum nicht ausreichend vernebelt, lagern sich an Einspritzdüse und Wänden Rückstände ab, die zu sogenannten Verkokungen führen und dem Motor auf Dauer schaden.

Bei Straßenfahrzeugen ist die Technik weitgehend ausgereift. Diverse Hersteller bieten bereits Umrüstsätze für viele dieselgetriebene Fahrzeuge an. Doch diese Erfahrungen lassen sich nicht einfach auf Schienenfahrzeuge übertragen, weil die Triebwagen-Motoren ganz anders beansprucht werden als etwa die von Lastwagen oder Bussen. Motoren von Schienenfahrzeugen arbeiten vor allem in zwei Betriebszuständen: Zunächst unter Volllast, um die großen Massen zu beschleunigen oder wenn es bergauf geht – dann unter Teillast oder praktisch im Leerlauf, um die Geschwindigkeit auf der ebenen Strecke zu halten. In den Phasen geringer Belastung kühlt die Maschine jedoch schnell ab und der pflanzliche Kraftstoff wird nicht mehr ordentlich verbrannt. Der gesamte Verbrennungsvorgang muss also neu auf den Rapsöl-Betrieb abgestimmt werden. Derzeit arbeiten die Ingenieure des Instituts für Kolbenmaschinen an der Universität Karlsruhe im Rahmen eines vom Land Baden-Württemberg unterstützten Forschungsvorhabens daran, mit Hilfe optischer und laseroptischer Messverfahren, eine optimierte, betriebssichere Lösung zu entwickeln.