

Technische eisen

Ethanol kan in principe alleen in (benzine)motoren worden gebruikt als alternatief voor benzine. De motor hoeft niet aangepast te worden indien er tot maximaal 5% ethanol in de benzine wordt bijgemengd. Bij meer dan 5% bijmenging moet de lagere calorische waarde van ethanol (29,3 MJ/kg, 33% lager in vergelijking met benzine) worden gecompenseerd door meer brandstof aan het brandstof-luchtmengsel toe te voegen (verrijking).

De zogeheten 'flexi fuel voertuigen' zijn van fabriekswege hiervoor al aangepast. In Europa leveren Volvo, Ford en Saab auto's met aangepaste motoren. Scania levert aangepaste motoren voor vrachtauto's en bussen.

Het is ook mogelijk oudere voertuigen met een ombouwset uit te rusten, die afhankelijk van de gebruikte ethanol – benzineverhouding, automatisch de hoeveelheid ingespoten brandstof (afhankelijk van temperatuur en motorbelasting) aanpast.

Ford Focus Flexi-Fuel (E85) naast een 995 liter bedrijfstankstation



Bron: Verrein Regionaler Brennerien e.V., 2007

3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk
Nachwachsende Rohstoffe
Kompaniestraße 1, D 49 757 Werthe, GERMANY
www.3-n.info

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Mars-la-Tour-Str. 1-13, D 26121 Oldenburg, GERMANY
www.lwk-niedersachsen.de

IBMER -Institute for Building Mechanization and
Electrification of Agriculture - POZNAŃ
ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań, POLAND
www.biotion.pl

University of West Hungary - Faculty of Agriculture and Food
9200: Mosonmagyaróvár, HUNGARY
www.ak.nyme.hu

Chambre d'Agriculture de l'Aisne
1 rue René Blondelle, 02007 Laon cedex, FRANCE
www.agri02.com

Universitatea de Stiinte Agronomice si Medicina Veterinara
Bucuresti - Facultatea De Horticultura
Bd. Marasti 59 sect 1, Bucharest, ROMANIA
www.usamv.ro/en

Dienst Landelijk Gebied – Bio Energie Noord
Trompsingel 1, 9724 CZ Groningen, THE NETHERLANDS
www.bioenergienoord.nl

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Landwirtschaftszentrum Haus Düsse
Ostinghausen
59505 Bad Sassendorf, GERMANY
www.duesse.de/znr



Intelligent Energy  Europe



Bioethanol

Uitgever:

Dienst Landelijk Gebied / Bio Energie Noord
Trompsingel 1, 9724CZ Groningen; info@bioenergienoord.nl
Groningen, 1-10-2009; Ing. D. de Boer
Aan de inhoud van deze brochure kunnen geen rechten worden ontleend.



Wat is bioethanol?

Bioethanol is ethyl alcohol verkregen uit biomassa met een alcoholpercentage van tenminste 99%. Bioethanol kan in pure vorm als alternatieve brandstof worden gebruikt of worden bijgemengd in benzine. Er bestaan verschillende ethanol/benzinemengsels, waarbij de E voor de verhouding ethanol in de brandstofmix staat (bijvoorbeeld E85).

Kenmerken van ethanol

Grondstof	Gewassen rijk aan zetmeel (granen, maïs, aardappels) en rijk aan suiker (suikerbiet, suikerriet) en vruchten	
Opbrengst per ha per jaar	2,560 l / ha (uit granen)	
Brandstofequivalent	11 Ethanol	0.66 l benzine
Calorische waarde	29.3 MJ / kg	43.5 MJ / kg benzine
Octaannummer	RON 104	RON 95 benzine
Extra verbruik	25 - 30 %	
CO ₂ reductie*	30 - 70 % **	
Technische aspecten	Kan tot maximaal 5% worden bijgemengd in superbENZINE (Euro 98)	

* Standaard waarde, EU Richtlijn

** afhankelijk van de gebruikte energiebron tijdens het productieproces

Bron: FNR Biokraftstoffe 2007, aangevuld met FNR Biokraftstoffe Basisdaten Deutschland 2008

E85 bestaat uit 85% ethanol en 15% benzine en wordt veel gebruikt in Brazilië en de Verenigde Staten.

In Europese landen als Frankrijk, Duitsland en Spanje is het marktaandeel de laatste jaren ook gestaag gegroeid.

Benzinemotoren dienen voor het gebruik van deze brandstof echter wel te worden aangepast.

Volgens de Europese standaard voor benzinebrandstoffen (DIN EN 228) mag er tot 5% ethanol in benzine worden bijgemengd (E5). Bij hogere concentraties voldoet de brandstof niet meer aan de standaard en kunnen garanties van motorfabrikanten mogelijk vervallen.

Volgens de standaard kan ETBE (ethyl-tert-butylether) tot maximaal 15% in benzine worden bijgemengd. ETBE bestaat uit 47% ethanol en 53% isobutyleen. Vanwege de hoge octaangetallen worden deze ethers aan benzinebrandstoffen toegevoegd om de klopvastheid te verbeteren.

Productiemethode

Ethanol wordt geproduceerd uit suiker dat rechtstreeks wordt gewonnen uit planten rijk aan suiker (suikerriet) of uit delen van planten (suikerbiet). Ook planten met een hoog zetmeelgehalte (granen en maïs) zijn geschikt als grondstof voor de productie van alcohol nadat eerst het zetmeel in suiker is omgezet. Er lopen op dit moment onderzoeken naar de productie van ethanol uit cellulose en hemicellulose (stro, hout) om meer gebruik te kunnen maken van biomassa die niet voor voedselproductie kan worden gebruikt.

De productie van bioethanol bestaat feitelijk uit de volgende drie stappen:

1. het enzymatisch ontsluiten / oplossen van hoogmoleculaire suikerverbindingen (zetmeel, cellulose) in eenvoudigere suikers (glucose), oftewel versuikering;
2. het via alcoholvergisting omzetten van suiker in alcohol en CO₂;
3. het zuiveren van de alcohol middels het distilleren en verwijderen van water (rectificatie, dehydratie).

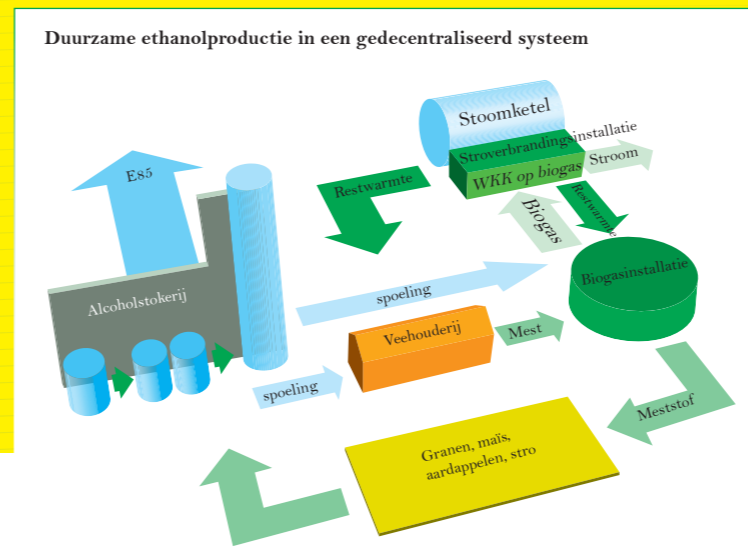
In het **gistingproces** wordt de suiker (glucose) door middel van gistenzymen vergist in alcohol en CO₂, volgens onderstaande formule:



Het **distillatieproces** verwijdert het water uit de alcohol. Alcohol heeft een lager kookpunt dan water (geen 100°C maar 78,4°C), en bereikt dus sneller de gasvorm. Via een verdampingsproces kan het dan eenvoudig van het vloeibaar water worden gescheiden. Uit de hierop volgende zuiveringsfase ontstaat door herhaalde destillatie (rectificatie) ethanol met een zuiverheid van 96%. Omdat mengsels tot maximaal 10% benzine (E10) tot ontmenging kunnen leiden, moet het ethanol een zuiverheid van 99,5 – 99,9 % hebben (watervrij). De laatste productiefase is dehydratie.

De brandstoffen die voor het productieproces en voor de zuivering van de alcohol worden gebruikt zijn van grote invloed op de energie-efficiëntie en de CO₂-uitstoot tijdens dit proces.

Bij de duurzame productie van ethanol draait het om het gebruik van hernieuwbare energie binnen een energie-intensief distillatieproces en een stofkringloop die zo veel mogelijk gesloten is.



Bron: Verein Regionaler Brennereien e.V., 200

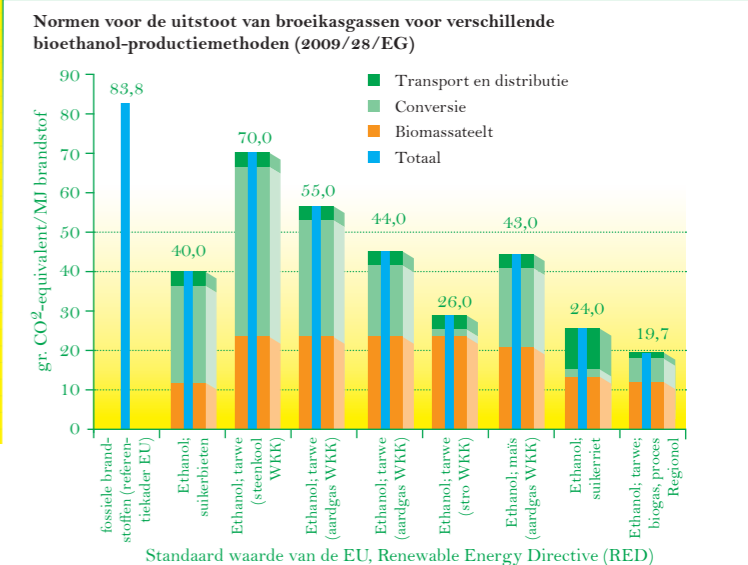
Ecologische aspecten

Er is steeds meer aandacht voor de productie van biobrandstoffen als gevolg van de groeiende vraag naar deze brandstoffen en de inwerkingtreding van de Europese Richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen. Om de duurzaamheid van het productieproces en het gebruik van biobrandstoffen te bevorderen is er een nieuwe Europese richtlijn (2009/28/EG) die rekening houdt met ecologische aspecten (Artikel 17).

Deze duurzaamheidscriteria moeten de biologische diversiteit bevorderen en de CO₂-uitstoot verminderen.

- de uitstoot van broeikasgassen dient door het gebruik van biobrandstoffen met tenminste 35% te worden teruggebracht;
- vanaf 2017 dient de uitstoot van broeikasgassen met tenminste 50% te zijn gereduceerd;
- productielocaties die na 2017 gaan draaien dienen tenminste 60% minder broeikasgassen uit te stoten.

De EU heeft voor de verschillende ethanol-productiesystemen normen vastgelegd. Deze dienen volgens een bepaalde methodiek te worden berekend. De berekeningen van de EU laten ook een zeer gunstig broeikasgas- en energiebalans zien met de toepassing van hernieuwbare brandstoffen (stro, biogas) in de productieprocessen.



Standaard waarde van de EU, Renewable Energy Directive (RED)

Bron: Deutsches Biomasse Forschungszentrum, 2009 en Verein Regionaler Brennereien e.V., 2009