

**Protektionismus schadet der Umwelt:**  
**Der Markt für Bioethanol sollte liberalisiert werden**

**Thomas von Ungern-Sternberg**  
**Ecole des HEC, UNIL**

**Zusammenfassung:** Die Eidgenössische Alkoholverwaltung (EAV) möchte die Treibstoffsteuer auf Bioethanol vollkommen abschaffen und parallel dazu ein Produktionsanlage bauen, die zu massiv überhöhten Kosten aus Schweizer Landwirtschaft-Produkten Bioethanol-Treibstoff herstellt. Wir weisen darauf hin, dass es nicht sinnvoll ist die Treibstoffsteuer auf Bioethanol gänzlich abzuschaffent. Eine so extreme Massnahme würde erhebliche Substitutionsprozesse auslösen, die mit immer neuen Staatseingriffen korrigiert werden müssten. Zweitens argumentieren wir, dass der Markt für Bioethanol der internationalen Konkurrenz geöffnet werden sollte. Es würde dann insbesondere Bioethanol aus Brasilien in die Schweiz importiert werden. Bioethanol aus brasilianischem Zuckerrohr ist schon heute preislich mit normalem Benzin konkurrenzfähig. Die EAV hingegen möchte den Markt für Bioethanol dank ihrer Monopolstellung abschotten. Eine solche Massnahme bedeutet erstens für die Autofahrer eine Mehrbelastung von zirka 50 Millionen Franken pro Jahr. Darüber hinaus würde mit einer solchen Massnahme nur ein geringer Anteil der möglichen Reduktionen an Treibhausgasen realisiert. Eine Öffnung des Marktes ermöglicht also mehr Umweltschutz zu geringeren Kosten.

**Keywords:** Bioethanol; Brazil; greenhouse gases; Switzerland; protectionism

**JEL classification:** Q42

## 0 Einleitung

Die starken Preisausschläge auf den Rohölmärkten in diesem Jahr haben empfindliche Spuren in den Portemonnaies der Bürger gelassen. Es ist auch den Nicht-Ökologen bewusst geworden, dass unsere starke Abhängigkeit von den Opec-Ländern uns eventuell teuer zu stehen kommen kann. Dazu kommt natürlich die Tatsache, dass unser Verbrauch nicht-erneuerbarer fossiler Brennstoffe den CO<sub>2</sub> Gehalt der Atmosphäre immer weiter in die Höhe treibt.

Eine relativ einfache Möglichkeit unsere Erdölabhängigkeit im Verkehrsbereich (etwas) zu verringern besteht darin, Benzin schrittweise durch andere **erneuerbare** Brennstoffe zu ersetzen. Beim heutigen Stand der Technologie bietet sich dabei als kostengünstige Alternative insbesondere **Bioethanol** an, also Alkohol den man mit verschiedenen Verfahren aus Biomasse gewinnen kann.

In der **Produktion** von Bioethanol aus gewissen Arten von Biomasse (Getreide, Zellulose) sind noch erhebliche technische Fortschritte zu erwarten, und es ist davon auszugehen, dass die hohen Erdölpreise noch einmal zu einem erheblichen Innovationsschub führen werden, falls die Behörden nicht allzu viele administrative Hemmnisse schaffen.

Was die **Benutzung** von Bioethanol als Treibstoff für herkömmliche PKWs angeht, haben wir es hingegen mit einer ausgereiften Technologie zu tun, mit der in einer Reihe Länder schon reichlich Erfahrungen gesammelt worden sind. Insbesondere werden in Brasilien und den USA schon seit Jahrzehnten Benzinmischungen verkauft, denen zwischen 10% und 25% Bioethanol beigemischt worden ist. Es hat sich herausgestellt, dass praktisch alle herkömmlichen Motoren ohne Probleme auf einen solchen Treibstoff umstellen können (oder um es präziser auszudrücken, dass gar keine Umstellungen notwendig sind).

Es gibt zwei wichtige Gründe, warum Bioethanol in der Schweiz als Treibstoff bisher kaum eine Rolle gespielt hat. Erstens war Bioethanol preislich nicht konkurrenzfähig, solange der Preis von Erdöl unter 25 Dollar pro Fass lag. Sogar das zur Zeit billigste Bioethanol, das in Brasilien aus Zuckerrohr hergestellt wird, wies bisher einen Kostennachteil von zirka 30% auf. Zweitens werden die Treibstoffsteuern in unserem Land pro Gewichtseinheit erhoben. Sie liegen für Bioethanol bei 720 Fr. pro Tonne. Bei Benzin sind es zirka 730 Fr. pro Tonne. Da Bioethanol aber pro Gewichtseinheit einen um ein Drittel niedrigeren Energiegehalt hat als Benzin, leidet Bioethanol de facto unter einem 33%igen **Steuernachteil**.

Wenn man davon ausgeht, dass die Treibstoffsteuer in erster Linie erhoben wird um die Infrastrukturen zu finanzieren und die negativen Externalitäten des Verkehrs (Lärm, Luftverschmutzung) zu internalisieren, so sollte eigentlich der Energiegehalt und nicht das Gewicht für die Steuer ausschlaggebend sein. Wenn man dazu noch berücksichtigt, dass Bioethanol aus erneuerbaren Ressourcen produziert wird (dieser Punkt wird im Abschnitt III noch genauer diskutiert), scheint es gute Gründe zu geben, Bioethanol steuerlich gegenüber Benzin eher zu begünstigen als (massiv) zu benachteiligen.

In der Schweiz werden unter der Federführung der Eidgenössischen Alkoholverwaltung (EAV) Pilotexperimente (in Délémont und Vevey) durchgeführt, ob auch in unserem Land PKWs mit einem Gemisch von 95% Benzin und 5% Bioethanol fahren können. In Anbetracht der Tatsache, dass man schon aus anderen Ländern über jahrelange Erfahrungen zu diesem Thema verfügt (und zwar mit Gemischen mit einem wesentlich höheren Ethanolanteil) ist es

schwer zu verstehen, warum bei uns das Rad noch einmal neu erfunden werden muss. Immerhin ist es beruhigend festzustellen, dass die Ergebnisse dieser Teststudien durchwegs positiv sind. Die Grundregeln der Chemie und der Physik sind in unserem Land offensichtlich nicht anders als im Rest der Welt. Man könnte sich eventuell darüber streiten, ob es sich gelohnt hat mehrere Hunderttausend Franken an Steuergeldern für diese Erkenntnisse auszugeben.

Die EAV plant nun unter dem Namen "bEnzin5" einen Treibstoff mit einem 5%igen Bioethanol Anteil auf den Markt zu bringen. Warum der Bioethanolgehalt auf 5% beschränkt wird, und nicht wie in den USA bei 10% liegen darf, ist schwer zu verstehen. Wir vermuten, dass die Erdölindustrie ihren politischen Einfluss benutzt hat um die Einführung alternativer umweltfreundlicher Treibstoffe zu bremsen. Immerhin ist festzuhalten, dass ihr dies auch auf EU-Ebene gelungen ist, die Schweiz also nur die europäische 5%-Norm übernommen hat.

Ende Oktober 2004 wurde eine Gesetzesänderung ins Vernehmlassungsverfahren geschickt, die unter anderem vorschlägt, auf das Jahr 2007 die Treibstoffsteuer auf Bioethanol gänzlich abzuschaffen, und die Steuer auf Benzin um einen entsprechenden Betrag (also 5%) zu erhöhen. Ein mit 5% Bioethanol vermischter Treibstoff würde so der gleichen Steuerbelastung unterliegen wie heute. Auch wenn dieses kleine Rechenbeispiel stimmt, so sollte man nicht aus den Augen verlieren, dass eine so radikale Massnahme weit über das ursprünglich geplante Ziel hinausgehen würde. Bioethanol aus dem Ausland (insbesondere Brasilien (Zucker), Indien (Zucker) oder den USA (Mais)) würde nach einer solchen Massnahme so billig, dass Erdöl preislich nicht mehr konkurrenzfähig wäre. Die geplante drastische Steuersenkung sollte in einer freien Marktwirtschaft also erhebliche Anpassungsprozesse auslösen.

Die EAV scheint allerdings nicht die Absicht zu haben, den Marktkräften sehr viel freien Entfaltungsspielraum zu lassen. Sie träumt eher von Planwirtschaft: Obwohl man aus Brasilien zu einem Preis von zirka 30 Rappen pro Liter<sup>1</sup> Bioethanol importieren kann (und die Produktionskosten für Bioethanol in der EU bei knapp 80 Rp. pro Liter liegen) möchte die EAV in der Schweiz eine eigene Produktionsanlage aufstellen, mit einer Kapazität von zirka 47 Millionen Liter pro Jahr und Kosten von 138 Rp. pro Liter.<sup>2</sup> Das Schweizer Bioethanol wäre also mehr als viermal so teuer wie Import-Bioethanol aus Brasilien, und knapp doppelt so teuer wie Bio-Ethanol aus der EU. Die Investitionskosten für eine solche Anlage sind mit 80 Millionen Franken veranschlagt.

Vergleicht man die Kosten des Schweizer Bioethanols mit dem Preis, zu dem Bioethanol aus Brasilien importiert werden kann, so stellt man fest, dass die Eidgenössische Alkoholverwaltung dem Bürger einen Aufpreis von 50 Millionen Franken pro Jahr zumuten will  $[(1.40 - 0.30) * 47 \text{ Millionen Liter}]$ , nur damit er Bioethanol "made in Switzerland" tanken kann (bzw. muss). Ökologisch lässt sich eine solche Massnahme nicht rechtfertigen. Im Gegenteil: Bioethanol aus Brasilien ist wesentlich ökologischer als Bioethanol aus der Schweiz. Um in Brasilien eine Einheit Bioethanol aus Zuckerrohr zu produzieren braucht es 0.1 Einheiten fossiler Energie. Um in Europa oder den USA eine Einheit Bioethanol aus

---

<sup>1</sup> Die meisten der in dieser Arbeit zitierten Preis -und Kostenangaben für das Ausland stammen aus dem Buch der International Energy Agency (2004). Die Zahlen sind häufig eher als (gute) Schätzungen zu interpretieren. Durch Produktionsausfälle, Änderungen in der Nachfrage und Wechselkurschwankungen, kann es auch kurzfristig zu erheblichen Preisanpassungen kommen.

<sup>2</sup> Längerfristig wird sogar über den Bau einer zweiten und dritten Anlage nachgedacht.

Getreide herzustellen, braucht es 0.6-0.8 Einheiten fossiler Energie. Dementsprechend niedriger ist in Brasilien natürlich auch der CO<sub>2</sub> Ausstoss.<sup>3</sup>

Bei einer Öffnung des Schweizer Marktes hätte das überteuerte einheimische Produkt gegenüber der ausländischen Konkurrenz natürlich keine Chance. Die EAV plant daher, die Marktkräfte durch ein Staatsmonopol zu ersetzen. Die Alcosuisse (eine Profitcenter der EAV) hat zur Zeit ein Monopol für den Import von Ethanol (insbesondere für industrielle Zwecke) und dieses soll auf Bioethanol als Treibstoff ausgedehnt werden. Es soll so dafür gesorgt werden, dass nur dann Bioethanol aus dem Ausland importiert werden kann, wenn das wesentlich teurere Bioethanol aus Schweizer Produktion Absatz gefunden hat. Die Mineralölgesellschaften sollen dann über eine Mischkalkulation berechnen, wie viel teurer das "bEnzin5" wird.

Wer sind die Nutzniesser einer solchen Monopollösung. Wir sehen insbesondere drei Gruppen:

- die Produzenten des inländischen Ethanols;
- die Beamten der Alcosuisse (bzw. der EAV), die so ihre Existenzgrundlag sichern;
- die Bauern, welche die Biomasse liefern. (Die Anlage soll 57'000 Tonnen Getreide, 100'000 Tonnen Zuckerrübe, 100'000 Tonnen Kartoffeln und 58'000 Tonnen Molke verarbeiten).

Die Interessen der Bauern sind sicherlich mit Abstand am grössten. Etwas pauschal formuliert kann man also sagen, dass der Schweizer Bürger für seinen ökologischen Treibstoff mit Bioethanol-Zusatz einen Aufpreis von 50 Millionen Franken pro Jahr zahlen soll, nur damit den Bauern eine neue Möglichkeit aufgetan werden kann, ihre Überschussproduktion lukrativ abzusetzen.

Die Befürworter des EAV Projektes betonen, dass das Schweizer Bioethanol praktisch nur aus Abfallstoffen hergestellt werden soll. Dennoch belaufen sich die Rohmaterialkosten (nach Abzug der Erträge aus Nebenprodukten) bei Kartoffeln auf 81 Rp. pro Liter, bei Getreide auf 107 Rp. pro Liter und bei Zuckerrübe auf 60 Rp. pro Liter.<sup>5</sup> In der EU liegen die Rohmaterialkosten sowohl bei der Zuckerrübe als auch beim Getreide bei nur knapp über 30 Rp. pro Liter. Beim brasilianischen Zuckerrohr sind es sogar weniger als 20 Rp. pro Liter. In unserem Land sind offensichtlich sogar die landwirtschaftlichen **Abfall**produkte unerschwinglich teuer.

Es ist nur schwer zu verstehen, warum das Eidgenössische Finanzdepartement (dem die EAV unterstehen) einem solchen Plan zustimmt. Die Bevölkerung hat der Einführung der grosszügig berechneten Direktzahlungen an die Bauern zugestimmt weil man ihr versprochen hat, die indirekten Massnahmen über Preisstützung würden im Gegenzug abgebaut. Im Bereich des Bioethanols will man offensichtlich wieder genau auf die alten Verhaltensmuster zurückgreifen. Dabei gibt es schon jetzt immer mehr Anzeichen, dass unser Land sich eine so teure Agrarproduktion kaum mehr leisten kann.

Zusammenfassend kann man also sagen:

---

<sup>3</sup> IEA Seite 59. Für die Bioethanol-Produktion in der Schweiz gibt es keine direkt vergleichbaren Daten, aber es gibt keinen Grund davon auszugehen, dass die Produktion in der Schweiz effizienter ist als bei den europäischen Nachbarn.

<sup>5</sup> ETHA+ (2004)

Die Einführung des Bioethanols als Treibstoff ist zu begrüßen, sowohl aus der Perspektive der Umweltpolitik als auch um die Abhängigkeit vom Erdöl zu reduzieren.

Die Steuern auf Bioethanol sollten gesenkt werden, erstens damit es nicht steuerlich benachteiligt wird, und zweitens um seiner grösseren Umweltfreundlichkeit Rechnung zu tragen.

In Anbetracht der Tatsache, dass insbesondere aus Brasilien importiertes Bioethanol um einiges billiger ist als Benzin, kann man davon ausgehen, dass die Schweizer Bevölkerung rasch auf den umweltfreundlicheren (und billigeren) Treibstoff umstellen würde.

Der Markt für alternative Treibstoffe ist zur Zeit erst am Anfang seiner Entwicklung. Der Staat sollte sich darauf beschränken gesunde Rahmenbedingungen für seine Entwicklung zu schaffen. Auf keinen Fall sollte er direkt eingreifen, schon gar nicht mit Wettbewerbsbeschränkungen. Insbesondere bedeutet dies, dass

- der Staat den Handel für Bioethanol den Marktkräften öffnen sollte, wobei natürlich dafür gesorgt werden muss, dass nicht etwa aus Erdöl hergestelltes Ethanol als Bioethanol verkauft wird (Zertifizierung).

- der Staat keinesfalls in die Produktion von Bioethanol in der Schweiz einsteigen sollte. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere im Bereich der Produktion von Bioethanol aus anderen Rohstoffen als Zucker (z.B. Mais, Getreide, Zellulose) noch erhebliche Fortschritte (und Kostensenkungen) zu erwarten sind. Nur der freie Markt kann entscheiden, ob bzw. wann und aus welchen Rohstoffen die Produktion von Bioethanol auch in der Schweiz sinnvoll sein kann.

Es muss dafür gesorgt werden, dass der Umweltschutz in unserem Land nicht massiv verteuert wird (50 Millionen Franken pro Jahr), nur damit landwirtschaftliche Überproduktion mit schein-ökologischen Argumenten weiter finanziert werden kann.

Der Rest dieser Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Abschnitt 1 schildert die Erfahrungen mit Bioethanol im Ausland. Abschnitt 2 beschäftigt sich mit der Kostenentwicklung auf dem Ethanolmarkt. Abschnitt 3 diskutiert die Vorteile des Bioethanols aus der Perspektive des Umweltschutzes. Abschnitt 4 erläutert den Stand der Diskussion in der Schweiz. Abschnitt 5 fasst die wichtigsten wirtschaftspolitischen Empfehlungen noch einmal zusammen.

## **I Internationale Erfahrungen mit Bioethanol**

### **Brasilien**

Das erste Land, das die Verwendung von Bioethanol als Treibstoff energisch gefördert hat, war Brasilien Ende der 70er Jahre. Es gab dafür zwei Gründe. Erstens fehlten Brasilien nach den beiden Erdölschocks die notwendigen Devisen um seinen ganzen Treibstoffbedarf aus Importen zu decken. Zweitens ist Brasilien aus klimatischen und geographischen Gründen in der Lage, sehr grosse Mengen Zuckerrohr zu ausgesprochen günstigen Bedingungen

anzubauen.<sup>6</sup> In Brasilien ging man von Anfang an davon aus, dass normale Motoren mit bis zu 25% Bioethanol fahren können, ohne dass dadurch die Zuverlässigkeit des Fahrzeuges beeinträchtigt wird. So sind allem in Brasilien verkauften Benzin seit Ende der 70er Jahre obligatorisch 25% Ethanol beigemischt.<sup>7</sup>

Will man einen höheren Anteil Ethanol verwenden, so müssen die Motoren angepasst werden.<sup>8</sup> Auch diese technischen Probleme sind allerdings zu bewältigen. Brasilien förderte ursprünglich Ethanol mit so hohen Steuerbegünstigungen, dass es wesentlich billiger war Autos zu fahren, die reines Ethanol verwendeten. Der Erfolg dieser Subventionspolitik war so durchschlagend, dass Ethanol in Brasilien Mitte der 1980er Jahre einen grösseren Marktanteil als Benzin hatte.<sup>9</sup> Dementsprechend hoch waren natürlich auch die Steuerausfälle für den Staat. Als die Regierung 1991 die Steuervorteile für Ethanol abschaffte, fiel der Marktanteil der Ethanol-Autos von fast 100% im Jahr 1988 auf weniger als 1% Mitte der 90er Jahre.<sup>10</sup> Die Besitzer von reinen Ethanol-Autos fühlten sich betrogen, weil es zwischenzeitlich zu Ethanol-Knappheiten kam, und Ethanol deutlich teurer wurde als Benzin.

Im Jahr 2003 sind in Brasilien unter dem Markennamen "TotalFlex" Autos auf den Markt gekommen, bei denen der Besitzer bei jedem Tanken frei wählen kann, welchen Anteil Ethanol er möchte. Er kann so laufend sein Verhalten den Preisschwankungen auf den Rohöl- und Ethanol-Märkten anpassen. Das Umsteigen auf diese Technologie wurde in Brasilien dadurch stark erleichtert, dass die Tankstellen grössten Teils mit getrennten Ethanol- und Benzin- Behältern ausgestattet sind. Bei den heutigen Erdölpreisen erfreuen sich die Totalflex Fahrzeuge natürlich grosser Beliebtheit. Die Treibstoffkosten liegen mit Ethanol zur Zeit um gut ein Drittel niedriger. Die TotalFlex Autos finden reissenden Absatz (20% der Neuaautos).<sup>11</sup>

Hauptsächlich dank der Produktion von Ethanol als Treibstoff ist die Alkoholproduktion in Brasilien seit den 70er Jahren von 7 auf 14 Milliarden Liter gestiegen. Der grösste Teil des brasilianischen Zuckerrohrs wird in der Mitte und im Süden des Landes angebaut (16% kommen aus dem Nordosten). Die Böden und das Klima führen dort zu sehr hohen Erträgen. Die Produktionskosten von Zucker liegen bei zirka 15 Rappen pro Kilo.

Es wird geschätzt, dass in Brasilien nur etwas mehr als 10% der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen zur Zeit angebaut werden. Es besteht also die Möglichkeit, die Zuckerproduktion massiv auszudehnen, falls die finanziellen Anreize (der Preis) stimmen. Eventuelle Schwierigkeiten liegen eher bei dem Erschliessen der möglichen Produktionsstandorte als bei der Verfügbarkeit guter Böden. Es gibt Schätzungen, dass Brasilien bei geeigneten Rahmenbedingungen seine Ethanolproduktion bis zum Jahr 2020 auf 62 Milliarden Liter erhöhen könnte.<sup>12</sup> Das ist fast eine Verfünffachung in 15 Jahren.

Die Erfahrungen in Brasilien zeigen deutlich, wie sehr Autofahrer auf finanzielle Anreize reagieren. Als die Regierung Ende der 70er-Jahre im Rahmen ihres "Proalcool" Programms Ethanol steuerlich bevorzugte, stieg die Nachfrage an Ethanol massiv. Mit der Abschaffung

---

<sup>6</sup> Der Ertrag beim Anbau von Zuckerrohr liegt in Brasilien bei 6'500 Liter Ethanol pro Hektar, in Indien sind es 5'300 Liter pro Hektar. Bei Zuckerrüben in der EU kommt man auf 5'500 Liter pro Hektar. (IEA S.127 )

<sup>7</sup> Economist 2.9.04

<sup>8</sup> Insbesondere müssen gewisse Gummiteile ersetzt werden, da Ethanol (in hohen Konzentrationen) korrosiver als Benzin ist.

<sup>9</sup> Berg S. 9

<sup>10</sup> IEA S. 160

<sup>11</sup> "Brazilian drivers love ethanol". Autos Insider 26.08.04

<sup>12</sup> Johnson 2002 in IEA S. 144.

der steuerlichen Vorteile und den gleichzeitig sinkenden Energiepreisen sank auch die Attraktivität von Ethanol, und die Produktion stagnierte. Die TotalFlex Technologie, mit der immer wieder neu bestimmt werden kann, welchen Anteil Ethanol man tanken will, war insbesondere deswegen ein solcher Erfolg, weil die Einführung in eine Zeit fiel, wo die Rohölpreise sich in der \$40-\$50 Region bewegten.

## **USA**

In den USA wird Bioethanol hauptsächlich aus Mais (Corn) hergestellt. Etwa 10% des in den USA verkauften Benzins enthalten einen 10%igen Ethanolanteil. Es ist allgemein anerkannt, dass alle in den USA verkauften Autos (inklusive den Importen aus Europa) problemlos auch sogenanntes E-10 Benzin (Benzin mit 10%igem Ethanolanteil) tanken können, und das seit über 10 Jahren. Dies zeigt deutlich, dass es aus der Perspektive der Motoren keinerlei technische Hindernisse gibt, auch in Europa direkt eine E-10 Mischung einzuführen, anstatt sich mit einer E-5 Mischung (5%iger Ethanolanteil) zu begnügen.

Zumindest bis zur letzten Erhöhung der Ölpreise war Ethanol nicht konkurrenzfähig. Die Produktion wurde mit Steuersubventionen auf Bundes- und Staatsebene gefördert (zirka 20 Rp. pro Liter)<sup>13</sup>, insbesondere natürlich in den Staaten mit einer bedeutenden Produktion von Mais. Der Verbrauch liegt zur Zeit bei ungefähr 10 Milliarden Liter pro Jahr. Die Politiker aus den landwirtschaftlichen Staaten (allen voran Iowa) versuchen immer wieder, per Gesetz Mindestanteile von erneuerbaren Treibstoffen in die Gesetzgebung aufzunehmen. Bisher sind sie damit (knapp) gescheitert. Neuerdings sieht es so aus, dass die Preisentwicklung auf den Rohölmärkten die erwünschte Entwicklung auch ohne regulatorische Eingriffe erreichen wird.

## **II Die Produktionskosten von Bioethanol**

Seit der Einführung von Bioethanol als Treibstoff Ende der 70er Jahre hat es erhebliche Fortschritte gegeben. Diese betreffen sowohl die Kosten der Ethanolproduktion als auch deren Umweltverträglichkeit.

### **Brasilien**

Bei der Produktion von Ethanol aus Zuckerrohr in Brasilien lagen die Kosten Anfang der 90er Jahre bei 30 Rappen pro Liter.<sup>15</sup> In den letzten Jahren sind sie noch einmal um gut 20% gefallen.<sup>16</sup>

Die Erträge der Ethanolproduktion sind von 73 Liter pro Tonne Zuckerrohr im Jahr 1985 auf 85 Liter pro Tonne im Jahr 1995 gestiegen, und lagen im Jahr 2002 bei 90 Liter pro Tonne. Der Effizienzgewinn lag also bei etwas über 1% pro Jahr.

---

<sup>13</sup> IEA S. 68

<sup>15</sup> Die Preis- und Kostendaten stammen aus IEA (IEA 2004). Was die Preise angeht, so kommt eine vom Department for Transport (2003) in Auftrag gegebene Studie kommt zu sehr ähnlichen Ergebnissen.

<sup>16</sup> IEA S.74-76

Was die Umweltverträglichkeit angeht, so sind die Verbesserungen insbesondere auf zwei grössere Fortschritte zurückzuführen. Zum Einen dürfen die Rückstände auf den Feldern nicht mehr verbrannt werden. Zum Anderen wird der Energiebedarf für den Betrieb bei den neueren Produktionsanlagen aus den Residuen der Zuckerproduktion (Bagasse) gedeckt. Der CO<sub>2</sub> Ausstoss der notwendig ist um einen Liter Bioethanol zu produzieren liegt so nur noch bei 0.2 kg pro Liter. Bei herkömmlichem Benzin sind es 2.82 kg pro Liter. Modernere Anlagen produzieren sogar mehr Elektrizität als benötigt wird, und können diese Überschussenergie verkaufen.<sup>17</sup>

## USA

Der Preis für Bioethanol aus Mais in den USA ist seit 1990 mehr oder weniger konstant geblieben. Die Fortschritte in der Produktionstechnik wurden durch Schwankungen in den Rohstoffpreisen und nachfragebedingte Preisanstiege kompensiert.

Bei neueren Produktionsanlagen mit hohen Kapazitäten (mehr als 150 Millionen Liter pro Jahr) liegen die Produktionskosten bei 29 cents (35 Rp.) pro Liter. Ungefähr ein Drittel davon sind Rohstoffkosten.<sup>18</sup>

Die Skalenerträge in der Produktion sind beachtlich. Bei einer Anlage mit einer Kapazität von 150 Millionen Liter pro Jahr sind die Kapitalkosten (pro Liter) um 40% niedriger als bei einer Anlage mit einer Kapazität von nur 55 Millionen Liter. Da auch die Betriebskosten der grösseren Anlagen um 15 bis 20% niedriger liegen, ergibt sich ein Kostenvorteil von insgesamt 15%.<sup>19</sup> (Die Rohstoffkosten sind natürlich für alle Anlagen gleich.) In Anbetracht dieser Zahlen ist es nicht weiter erstaunlich, dass die seit 2002 in den USA geplanten Anlagen eine durchschnittliche Kapazität von 150 Millionen Liter pro Jahr haben.<sup>20</sup>

## EU

Die Produktion von Bioethanol in der EU ist um einiges teurer als in den USA. Bei der Produktion aus Zuckerrübe schätzt man die Kosten auf 42 - 60 cents (60 - 80 Rp.) pro Liter, bei der Produktion aus Getreide sind es 35-62 cents (50 - 80 Rp.) pro Liter. Die wesentlich höheren Kosten in der EU im Vergleich zu den USA sind insbesondere auf zwei Faktoren zurückzuführen: Die Rohstoffkosten sind um ein Drittel höher, und die Energiekosten sind ungefähr doppelt so hoch.<sup>21</sup>

Nicht berücksichtigt bei diesen Kostenvergleichen ist die Tatsache, dass die EU-Landwirtschaftspreise stark subventioniert sind. Es gibt Schätzungen, dass die effektiven Rohstoffpreise in der EU noch einmal um 18 cents (25 Rp.) pro Liter höher sind.<sup>22</sup> Da jedoch auch in den USA die Landwirtschaftspreise auf verschiedenste Art subventioniert werden, hat bisher noch niemand versucht "subventionsfreie" Kostenvergleiche anzustellen.

---

<sup>17</sup> IEA S.59-61

<sup>18</sup> Nach Abzug der Erträge aus dem Verkauf von Nebenprodukten (Viehfutter). IEA S. 68-70

<sup>19</sup> IEA S. 69

<sup>20</sup> IEA S. 69

<sup>21</sup> IEA S. 72

<sup>22</sup> IEA S. 74

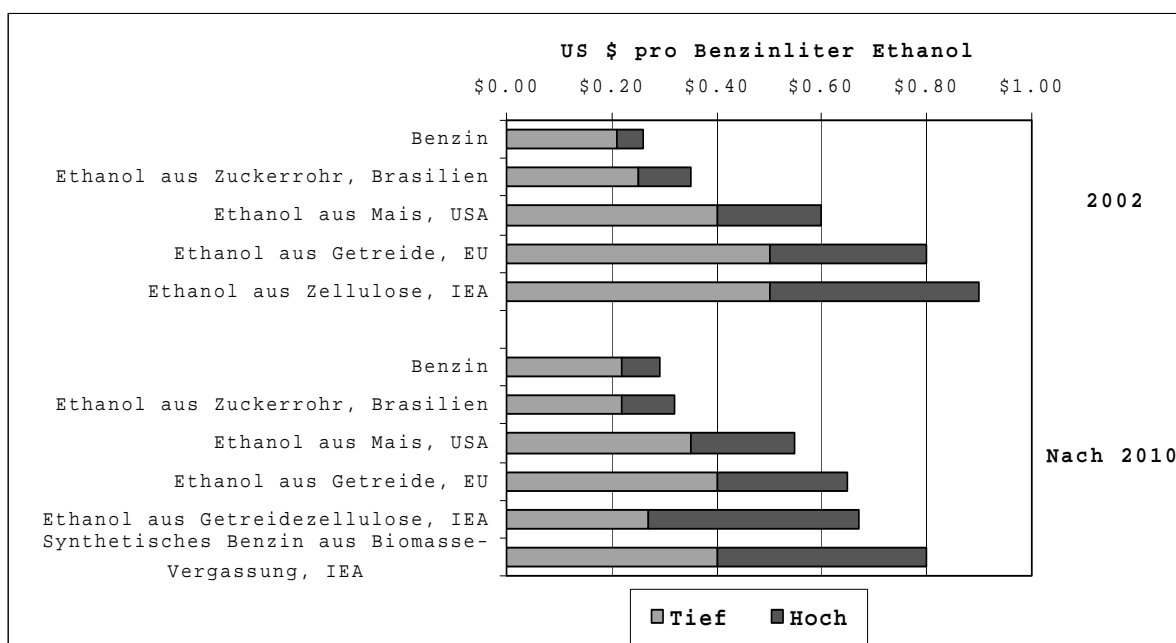


## Überblick

In Abbildung 1 sind die neueren Erkenntnisse über die heutigen und in der näheren Zukunft zu erwartenden Produktionskosten von Ethanol aus verschiedenen Rohstoffen zusammengefasst. Man sieht, dass die Technologie der Ethanol-Gewinnung aus Zucker schon ziemlich ausgereift ist. Insbesondere bei der Produktion von Ethanol aus Zellulose sind hingegen noch erhebliche Fortschritte zu erwarten.

**Abbildung 1**

### Kostenspanne für die Ethanolproduktion 2002 und nach 2010



(Quelle: IEA Analysis)

Bei der Interpretation der Zahlen in Abbildung 1 muss berücksichtigt werden, dass Ethanol pro Liter zirka ein Drittel weniger Energie enthält. Preis- und Kostenangaben für Ethanol werden daher häufig in "Benzinlitern" ausgedrückt. Ein "Benzinliter" Ethanol entspricht 1.5 Litern, und hat **denselben Energiegehalt** wie ein Liter Benzin.<sup>23</sup>

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass der Abbildung 1 ein Erdölpreis von \$30 Pro Fass zugrunde liegt. Arbeitet man mit einem Preis von \$45 pro Fass, (zur Zeit sind die Preise auf den Weltmärkten eher noch höher), so steigt der Liter-Preis für Erdöl von 27 auf 37 cents pro Liter. Da kann Ethanol aus Brasilien schon heute preislich gut mithalten, und Ethanol aus den effizienteren Produktionsanlagen in den USA ebenfalls.

<sup>23</sup> Dies erklärt auch die Diskrepanzen zwischen den Zahlen in Abbildung 1 und den bisher erwähnten Angaben, die immer pro Liter (nicht Benzinliter) Ethanol waren.

<sup>25</sup> Wie schon erwähnt, sind auch die Preis- und Kostendaten natürlich nicht exakt, aber wahrscheinlich doch um Einiges präziser.

### III Umweltschutz

Das Interesse an Bioethanol als Treibstoff beschränkt sich natürlich nicht auf ökonomische Aspekte. Auch aus der Perspektive der Ökologie weist Bioethanol zumindest auf ersten Anblick bedeutende Vorteile auf. Bioethanol ist eine erneuerbare Ressource. Verbrennt man Bioethanol statt Benzin, so reduziert man dadurch den CO<sub>2</sub>-Effekt. Beim Verbrennen von Erdöl oder Erdgas werden Kohle-Atome, die ursprünglich in der Erdkruste gelagert waren, als CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre befördert; beim Verbrennen von Bioethanol ist im Prinzip jedes Kohle-Atom, das in die Atmosphäre gelangt, vorher von der Pflanze, die den Rohstoff bildet, der Atmosphäre entzogen worden. Es gelangt also kein zusätzliches CO<sub>2</sub> in die Luft.

In der Praxis ist die Lage um einiges komplizierter. Bei der Produktion von Ethanol werden für Dünger, das Betreiben der Produktionsanlagen, den Transport, usw. sehr wohl fossile Treibstoffe verwendet. Es ist also nicht richtig, zu behaupten, dass das Verbrennen von Bioethanol keinerlei Einfluss auf den CO<sub>2</sub> Effekt hat.

Um ein genaues Bild zu bekommen über die echte Minder-Belastung der Umwelt, müsste man also theoretisch den gesamten Produktionsprozess des Biotreibstoffes untersuchen und eruieren, wie viel Erdöl (bzw. andere nichterneuerbare Ressourcen) bei den verschiedenen Produktionsstufen verbraucht wird. Solche Übungen sind natürlich immer mit gewissen Unsicherheiten behaftet, und die Ergebnisse sollten mit einer gewissen Vorsicht interpretiert werden.<sup>25</sup> Immerhin ist es interessant festzustellen, dass es ganz erhebliche Unterschiede gibt.

In Brasilien braucht man gemäss neueren Schätzungen um eine Einheit Energie in der Form von Bioethanol aus Zuckerrohr herzustellen, nur 0.1 Einheiten Energie in der Form von Benzin.<sup>26</sup> Dieser sehr niedrige Wert ist insbesondere auf zwei Faktoren zurückzuführen: Wegen des sehr günstigen Klimas und der guten Böden muss nur wenig Dünger eingesetzt werden;<sup>27</sup> und die Energie für das Betreiben der Produktionsanlagen wird, wie schon erwähnt, aus den Abfallprodukten (Bagasse) der Ethanolproduktion gewonnen.

In den USA und Europa braucht man, um eine Einheit Energie in der Form von Bioethanol aus Mais zu gewinnen, etwa 0.2 Einheiten Benzin. Mit dem Einsatz einer Energieeinheit Ethanol spart man also nur 0.8 Einheiten Benzin. Darüber hinaus verbraucht man beim Produktionsprozess weitere 0.4 bis 0.6 Einheiten elektrische Energie, die ihrerseits häufig aus anderen fossilen Brennstoffen (Erdgas, Kohle) hergestellt wird. Im Endeffekt spart man mit dem Einsatz einer Einheit Energie aus Bioethanol also nur 0.2 bis 0.4 Einheiten Energie aus fossilen Energieträgern (1 minus 0.2 minus 0.4 bis 0.6).<sup>28</sup> Bei diesen Größenordnungen wäre es natürlich ein grober Fehler mit der Schätzung: "ein Benzin-Liter Ethanol mehr = ein Liter Benzin weniger" zu arbeiten. Bei genügend ineffizienten Technologien für die Herstellung von Ethanol ist es sogar durchaus möglich, dass man bei der Produktion mehr fossile Brennstoffe verwendet als man dann mit dem Ethanol einspart.<sup>29</sup>

Die beste Art, zu verhindern, dass so ökonomisch und ökologisch sinnlose Ansätze realisiert werden besteht natürlich darin, dafür zu sorgen, dass die Preise die ökonomischen Kosten

---

<sup>26</sup> IEA S. 59

<sup>27</sup> Dünger wird üblicher Weise aus Erdöl hergestellt.

<sup>28</sup> IEA S. 53

<sup>29</sup> Pimentel (2001) kommt zum Ergebnis, dass Bioethanol aus Mais in den USA einen negativen Einfluss auf die CO<sub>2</sub> Bilanz hat.

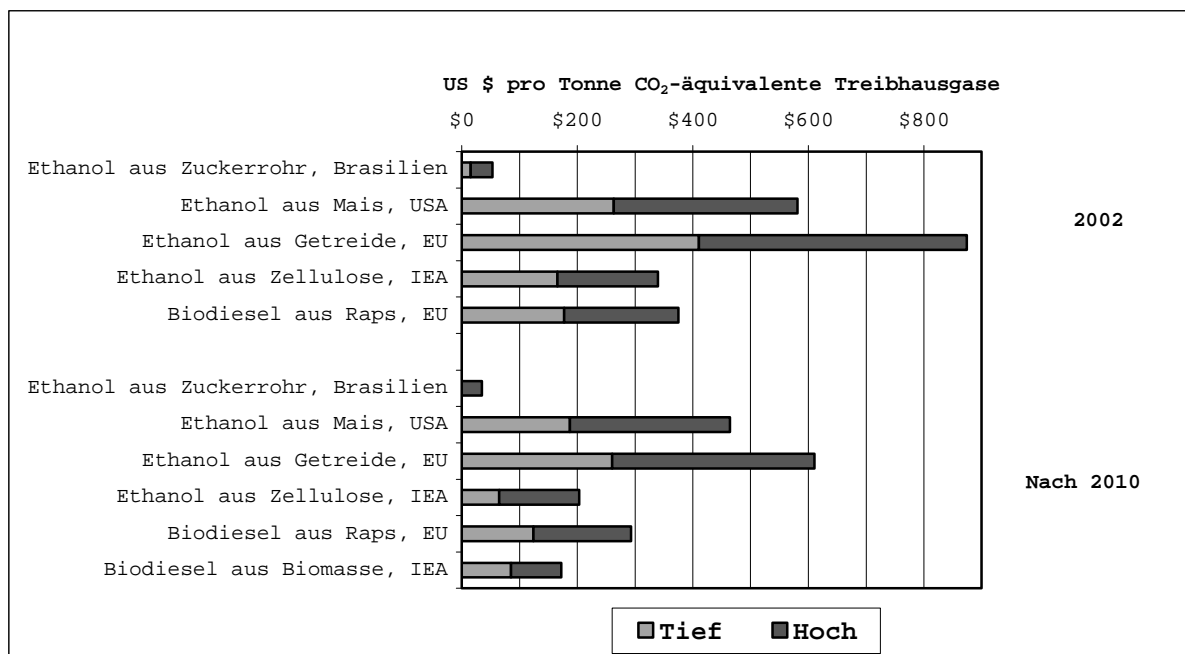
ungefähr widerspiegeln, und Ethanol nur dann zum Einsatz kommt, wenn es preismässig mit Erdöl einigermaßen mithalten kann.

In Anbetracht der sehr unterschiedlichen Produktionskosten von Ethanol aus den verschiedenen Rohstoffen, und den sehr unterschiedlichen Einsparungen an Benzin, ist es nicht weiter erstaunlich, dass auch die Kosten zur Senkung des Treibhausgasausstosses weit auseinanderklaffen. Wie man in Abbildung 2 sieht liegt zwischen dem Zuckerrohr aus Brasilien und dem Getreide aus der EU ein Faktor von mehr als eins zu zehn.<sup>30</sup>

Bei der Frage, ob man Ethanol in Europa oder Brasilien herstellen soll, sprechen also nicht nur die niedrigeren Produktionskosten für das Zuckerrohr aus Brasilien sondern auch die wesentlich stärkere Treibhausgasreduktion. Der Transport von Bioethanol von Brasilien bis nach Europa kostet nur ein paar Rappen pro Liter, und es werden dabei (pro Liter) nur sehr geringe Mengen fossile Brennstoffe aufgewendet.<sup>31</sup> Die kostengünstigste Variante bietet also gleichzeitig auch den besten Umweltschutz.

## Abbildung 2

### **Geschätzte Kosten mit erneuerbaren Treibstoffen die Treibhausgasemissionen zu senken (in \$ pro Tonne)**



(Quelle: IEA Analysis)

<sup>30</sup> IEA (2004) S. 93 Figure 4.8

<sup>31</sup> IEA (2004) S. 66

## IV Die Situation in der Schweiz

### **Die Ausgangslage**

In der Schweiz spielt Ethanol als Treibstoff zur Zeit noch keine Rolle. Dafür sind insbesondere zwei Faktoren verantwortlich.

**A)** Erstens liegt die Treibstoffsteuer auf Ethanol bei 720 Fr. pro Tonne, bei Benzin sind es 730 Fr. pro Tonne. Ethanol hat aber, wie schon erwähnt, pro Gewichtseinheit einen um ein Drittel niedrigeren Energiegehalt, oder anders ausgedrückt: man braucht 1.5 Liter Ethanol um denselben Energiegehalt zu erhalten wie aus einem Liter Benzin. Da die Treibstoffsteuer jedoch nur pro Gewichtseinheit berechnet wird, ist Ethanol als Treibstoff de facto einer um ein Drittel höheren steuerlichen Belastung ausgesetzt.<sup>32</sup>

Es gibt verschiedene Gründe, warum Treibstoffe höher besteuert werden als andere Konsumgüter. Zu den wichtigsten gehören sicherlich, dass

- das Eintreiben der Treibstoffsteuer mit einem vergleichsweise niedrigen Verwaltungsaufwand verbunden ist,
- die Nachfrage nach Treibstoff nur schwach auf Preiserhöhungen reagiert (unelastisch ist), und
- die externen Kosten des Verkehrs, in der Form von Staus, Luftverschmutzung, Verkehrsunfällen etc, über höhere Preise (zum Teil) internalisiert werden sollten.

Keiner dieser Gründe spricht dafür, Ethanol höher zu besteuern als Benzin - im Gegenteil. Bioethanol belastet die Umwelt weniger als Benzin (insbesondere in Bezug auf die Treibhausgase), und sollte auch niedriger besteuert werden.

Es scheint zwei plausible Erklärungen für die Benachteiligung des Bioethanols zu geben:

- Es ist für die Behörden einfacher, die Steuer nur pro Gewichtseinheit zu erheben. Es kommen daher keine differenzierteren Kriterien zur Anwendung.
- Den Vertretern der Erdölinteressen kommt es gelegen, dass ein mögliches Konkurrenzprodukt steuerlich stark benachteiligt wird.

**B)** Der zweite Grund, warum Ethanol als Treibstoff bisher in unserem Land keine Rolle gespielt hat, war die Tatsache, dass Ethanol preislich mit Benzin nicht mithalten konnte. Seit die Erdölpreise auf (weit) über \$40 pro Fass gestiegen sind (und dort möglicherweise längerfristig auch bleiben werden), sollte sich diese Situation aber eigentlich geändert haben.

### **Politökonomische Aspekte**

Mit dem Unterschreiben der Kyoto-Protokolle hat die Schweiz sich verpflichtet, ihre Emissionen an Treibhausgasen um 8% zu senken. Beim Erreichen dieses Zieles könnte die Substitution von Benzin durch Bioethanol einen wichtigen Beitrag leisten. So hat die

---

<sup>32</sup> Ethanol und Benzin haben praktisch das gleiche spezifische Gewicht

Eidgenössischen Alkoholverwaltung (EAV) in Délémont und Vevey mit Gemeindefahrzeugen Pilotexperimente gestartet, ob PKWs in unserem Land auch mit einem Treibstoff fahren können, dem 5% Bioethanol beigemischt worden sind (E-5 Mischung). In Anbetracht der Tatsache, dass man aus verschiedenen Ländern (insbesondere Brasilien und den USA aber auch Australien und Schweden) über jahrelange Erfahrungen zu diesem Thema verfügt (und zwar mit wesentlich höheren Ethanol-Anteilen), kann man sich fragen, ob solche Experimente wirklich notwendig waren.<sup>33</sup> Das Ethanol für diese Experimente wurde grössten Teils in kleinem Massstab von der Borregaard (ehemals Attisholz) in Solothurn hergestellt, und hat zirka achtmal so viel gekostet wie aus Brasilien importiertes Bioethanol.

Es lohnt sich auch der Frage nachzugehen, warum nur mit 5% Ethanol gearbeitet wurde, wo man doch aus dem Ausland weiss, dass herkömmliche Motoren ohne Probleme doppelt so hohe Ethanol-Anteile verwenden können. Vordergründig wäre die Antwort, dass ja auch die EU hauptsächlich über das Einführen einer E-5 Mischung nachdenkt.

Es könnte aber auch andere Gründe geben. Einerseits würden es die Erdölinteressen sicher nicht gerne sehen, wenn sie einen Teil ihres Marktes an Biotreibstoffe verlören. Sie haben daher sowohl in der EU als auch in der Schweiz ihren Einfluss geltend gemacht, den Ethanol-Anteil möglichst niedrig zu machen. Andererseits stehen sowohl in Europa als auch in der Schweiz landwirtschaftliche Interessen im Spiel. Es wird geplant, zumindest einen Teil des Bioethanols zu (massiv) überhöhten Kosten aus inländischen Rohstoffen herzustellen. Da die einheimische Landwirtschaft kaum in der Lage ist, den Ethanol-Bedarf für eine E-5 Mischung zu decken, wurde über einen höheren Ethanol-Anteil kaum seriös nachgedacht.

Aus der Perspektive des Umweltschutzes sollte es aber eindeutig so sein, das eine E-10 Mischung doppelt so hohe Vorteile mit sich bringt als eine E-5 Mischung. Darüber hinaus würde eine E-10 Mischung unsere Abhängigkeit von den Opec-Ländern weiter vermindern, und bei den heutigen Erdölpreisen auch die Portemonnaies der Autofahrer entlasten.<sup>34</sup>

### **Die Entwicklungspläne der Eidgenössischen Alkoholverwaltung**

Nachdem die EAV von den Autoherstellern eine Garantie erhalten hat, dass alle Fahrzeuge in unserem Land problemlos mit einer E-5 Mischung fahren können, plant sie auf das Jahr 2007 einen solchen Treibstoff einzuführen. Dabei sind insbesondere zwei Massnahmen wichtig.

Einerseits soll der Treibstoffzoll auf Bioethanol vollkommen abgeschafft werden, und derjenige auf herkömmliches Benzin um 5% erhöht werden. Eine E-5 Mischung würde somit der gleichen Treibstoffsteuer unterliegen wie bisher. Die dafür notwendige Gesetzesänderung ist Ende Oktober 2004 in das Vernehmlassungsverfahren geschickt worden.

Zweitens sucht die Alcosuisse (ein Profitcenter der EAV) Partner, um eine Produktionsanlage für Bioethanol zu bauen mit einer geplanten Jahresproduktion von 47 Millionen Litern. Die Anlage soll jährlich 57'000 Tonnen Getreide, 100'000 Tonnen Zuckerrübe, 100'000 Tonnen Kartoffeln und 58'000 Tonnen Molke verarbeiten. Die geschätzten Rohstoffkosten sind hoch:

---

<sup>33</sup> Siehe Abschnitt 1

<sup>34</sup> Sofern das Ethanol dort eingekauft wird, wo es kostengünstig hergestellt werden kann

- Die Kartoffeln sollen 116 Rappen pro Liter Bioethanol kosten, mit dem Verkauf von Nebenprodukten (Vinassen) hofft man Erträge von 34 Rappen pro Liter zu erzielen.<sup>35</sup> Es bleiben also Rohstoffkosten von **82 Rappen** pro Liter.

- Das Getreide soll 133 Rappen pro Liter Bioethanol kosten. Die Nebenprodukte sollen als Futtermittel verkauft werden, für 26 Rappen pro Liter. Es bleiben also Rohstoffkosten von **107 Rappen** pro Liter.<sup>36</sup>

- Die Zuckermelasse soll 85 Rappen pro Liter Bioethanol kosten. Mit den Nebenprodukten (Vinassen) sollen Erträge von 25 Rappen pro Liter erzielt werden. Es bleiben also Rohstoffkosten von **60 Rappen** pro Liter.<sup>37</sup>

Im durchschnittlichen Produktionskosten bei 138 Rappen pro Liter liegen, **88 Rappen** für die Rohstoffe und 50 Rappen für die Verarbeitung.<sup>38</sup>

Vergleicht man diese Planwerte mit den in den vorigen Abschnitten erwähnten Kosten aus dem Ausland, so fallen insbesondere zwei Punkte auf.

Erstens sind die Rohstoffkosten in der Schweiz um ein Vielfaches höher als im Ausland. In Brasilien belaufen sich die Kosten für das Zuckerrohr auf weniger als 20 Rappen pro Liter. In den USA belaufen sich die Kosten für Mais ebenfalls auf weniger als 20 Rappen pro Liter. In der EU sind die Rohstoffkosten zwar höher, liegen aber trotzdem nur bei 40 Rappen pro Liter. **Die Rohstoffkosten in der Schweiz sind also mehr als viermal so hoch wie in Brasilien und den USA und mehr als doppelt so hoch wie in der EU.**

Zweitens sind auch die Produktionskosten in der Schweiz mit 50 Rappen pro Liter sehr hoch. Beim brasilianischen Zuckerrohr betragen sie 15 Rappen pro Liter, beim amerikanischen Mais 30 Rappen pro Liter, und in der EU liegen sie zwischen 30 und 40 Rappen pro Liter. Die höheren Produktionskosten in der Schweiz sind wahrscheinlich auf zwei Faktoren zurückzuführen:

- Die geplante Anlage ist zu klein um kostengünstig produzieren zu können. Wie schon erwähnt weiss man aus den USA, dass eine Anlage mit einer Kapazität von 150 Millionen Liter pro Jahr um 15% billiger produziert, als eine Anlage mit einer Kapazität von weniger als 50 Millionen Liter pro Jahr.

- Die Anlage der Alcosuisse soll in der Lage sein, jedes Jahr sukzessive mehrere Rohstoffe zu verarbeiten. Diese Komplikation verursacht vermutlich erhebliche Zusatzkosten.

### **Schweizer Protektionismus**

Wie schon erwähnt belaufen sich die Transportkosten von Bioethanol aus Nord- oder Südamerika in die Schweiz nur auf ein paar Rappen pro Liter. Es ist also offensichtlich, dass die Schweizer Produktionsanlage keine Chance hätte, im Wettbewerb zu bestehen. Nur auf einem stark abgeschotteten Heimmarkt hätte sie eine Überlebenschance. Genau solche Rahmenbedingungen will die EAV schaffen. Sie will ihr Einfuhrmonopol für

---

<sup>35</sup> [www.eth+.ch](http://www.eth+.ch), etha+ > Präsentation > Die Kosten

<sup>36</sup> [www.eth+.ch](http://www.eth+.ch), etha+ > Präsentation > Die Kosten

<sup>37</sup> [www.eth+.ch](http://www.eth+.ch), etha+ > Präsentation > Die Kosten

<sup>38</sup> [www.eth+.ch](http://www.eth+.ch), etha+ > Präsentation > Die Kosten

hochprozentigen Alkohol auch auf Bioethanol als Treibstoff übertragen. Importiert werden dürfte Bioethanol nur dann, wenn der Absatz für die heimische Bioethanolproduktion sichergestellt ist, d.h. ab 2007 die knapp 50 Millionen Liter aus der ersten geplanten Produktionsanlage und ab 2010 noch einmal in etwa dieselbe Menge aus einer zweiten Produktionsanlage.

Die Kosten dieser protektionistischen Massnahmen für den Bürger sind leicht abzuschätzen. Bioethanol aus Brasilien kostet 30 Rappen pro Liter, das einheimische Produkt 138 Rappen pro Liter. Bei einer Jahresproduktion von 47 Millionen Litern will die EAV dem Bürger also schon nur für die erste Produktionsanlage eine Mehrbelastung von 50 Millionen Franken pro Jahr zumuten.

Die Hauptnutznießer einer solchen Marktabschottung wären mit Sicherheit die Bauern, die sich so für ihre Abfallprodukte noch einmal gut bezahlen lassen könnten. Die EAV preist ihr Projekt an mit dem Argument, es würden hauptsächlich Abfallprodukte der Landwirtschaft verwertet. Gleichzeitig sind aber sowohl die Kosten dieser Abfallprodukte wie auch die Kosten ihrer Umwandlung so hoch, dass das Endprodukt preislich keine Chance hat.

Ein im Wettbewerb stehendes Unternehmen hätte die Planung der schweizerischen Produktionsanlage mit Sicherheit nach der ersten Abschätzung der zu erwartenden Produktionskosten sofort eingestellt. Die Tatsache, dass die EAV munter weiter plant, ist ein guter Indikator dafür, wie wenig sie sich um das Portemonnaie des Bürgers kümmert. Sie scheint überzeugt zu sein, dass im politischen Prozess die Interessen der Bauern wesentlich mehr Gewicht haben als diejenigen des normalen Bürgers.

## **Umweltschutz.**

Man könnte versuchen den Schweizer Protektionismus mit dem Argument zu rechtfertigen, die heimische Produktion sei zwar teurer, leistete aber einen grösseren Beitrag zum Umweltschutz. Das Gegenteil ist richtig. Die Schweizer Lösung ist teurer und leistet einen wesentlich **geringeren** Beitrag zum Umweltschutz.

Ausschlaggebend für den Umweltschutz ist insbesondere die Reduzierung der Treibhausgase [CO<sub>2</sub> aber auch CH<sub>4</sub> (Methan) und N<sub>2</sub>O]. Wie schon erwähnt, entsteht durch das Verbrennen von Bioethanol keine zusätzliche Belastung für die Umwelt, wohl aber durch die Tatsache, dass bei der Produktion von Bioethanol nicht-erneuerbare Ressourcen (Erdöl, Erdgas und Kohle) eingesetzt werden. Bei der Produktion von Bioethanol aus Zuckerrohr kann die notwendige Energie aus dem Nebenprodukt (Bagasse) gewonnen werden. Es braucht daher nur 0.1 Einheiten Energie aus nicht-erneuerbaren Ressourcen um eine Einheit Energie in der Form von Bioethanol herzustellen. Bei der Produktion von Bioethanol aus Getreide und Mais beträgt der Bedarf an Energie aus nicht erneuerbaren Ressourcen 0.6-0.8 Einheiten, ist also zirka 7 mal so hoch. Dementsprechend höher ist auch der Ausstoss an CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen.

Kombiniert man die wesentlich höhere Verwendung von erneuerbaren Ressourcen mit der Tatsache, dass auch das Endprodukt noch wesentlich teurer ist, so kommt man zu dem Schluss, dass die von der EAV geplante Lösung ökologisch nicht zu rechtfertigen ist. Produziert man das Bioethanol in Brasilien so liegen die Kosten der Treibhausgas-Reduktion

bei ungefähr 70 Franken pro Tonne.<sup>39</sup> Produziert man es in den USA aus Mais, so kommt man schon auf etwa 600 Franken pro Tonne. Bei der EAV Lösung liegen die Kosten grössenordnungsmässig bei zirka 1'500 Franken pro Tonne<sup>40</sup>. Die beste Art die Umwelt zu schützen besteht darin, die erwünschten Ziele zu möglichst geringen Kosten für die Bevölkerung zu realisieren. Der Plan der EAV ist sehr weit davon entfernt, dieses Prinzip zu erfüllen.

## V Schlussbemerkungen.

Der Bundesrat betont immer wieder, dass eine der wichtigsten Rolle der Politik darin bestehe, gesunde Rahmenbedingungen zu schaffen für die Entfaltung der Kräfte der Marktwirtschaft. Auch für den Markt für Bioethanol trifft diese Erkenntnis voll zu. In Anbetracht der hohen Erdölpreise ist davon auszugehen, dass sich dieser Markt rasant entwickeln wird, falls die durch den Staat gesetzten Rahmenbedingungen dies erlauben.

Für die Schweiz erfordert dies insbesondere:

- Abschaffung der diskriminatorischen Besteuerung von Bioethanol im Vergleich zum Benzin.
- Senkung der Treibstoffsteuer auf Bioethanol um seiner grösseren Umweltfreundlichkeit (Treibhausgase) Rechnung zu tragen.
- Abschaffung des Importmonopols der EAV für Bioethanol als Treibstoff, damit sich hier ein Markt entwickeln kann und die Schweizer Importeure dort kaufen können, wo es am günstigsten ist.

Des Weiteren scheint es sinnvoll, die Regulierung des Benzinmarktes so zu lockern, dass auch Treibstoffe mit einem Bioethanolanteil von mehr als 5% (10-15%) auf den Markt kommen können. Die Erfahrungen aus dem Ausland haben gezeigt, dass praktisch alle herkömmlichen Motoren zumindest mit E-10 Treibstoffen problemlos funktionieren.

Es geht aus den internationalen Vergleichen deutlich hervor, dass die Produktion von Bioethanol als Treibstoff in der Schweiz zur Zeit nicht wirtschaftlich ist. Das Fördern einer heimischen Produktion über das Importmonopol der EAV hätte hauptsächlich zwei Wirkungen:

- Es würden den Bauern (zusätzlich zu den hohen Direktzahlungen) noch einmal auf Kosten der Bürger erhebliche Renten (zirka 50 Millionen Franken pro Jahr) zugeschoben.
- Es würde in der Schweiz eine Produktionsanlage aufgestellt, die künstlich am Leben erhalten werden müsste, und die Dank ihrer Monopollage wahrscheinlich sogar "Gewinne" erwirtschaften könnte (auch wieder auf Kosten des Bürgers).

Es ist nicht auszuschliessen, dass dank technologischer Entwicklungen in absehbarer Zeit auch in der Schweiz die Produktion von Bioethanol sinnvoll werden könnte. Insbesondere Fortschritte im Bereich der Biotechnologie könnten hier noch einiges bewirken. Die Erfahrung zeigt allerdings, dass der Staat gerade auf Märkten mit raschem technischem Fortschritt eher auf die Marktkräfte vertrauen sollte. Die Gefahr ist zu gross, dass der Staat in eine wirtschaftlich nicht haltbare Technologie investiert. Im Falle der Bioethanol Produktionsanlage, welche die EAV plant, ist dies nicht eine Gefahr sondern eine Gewissheit!

---

<sup>39</sup> Vgl. Abbildung 2

<sup>40</sup> Doppelt so teuer wie in Europa.



Es ist erstaunlich, wie unsere Politiker regelmässig die Vorteile der freien Marktwirtschaft predigen, die Behörden sich aber immer wieder neue protektionistische Winkelzüge ausdenken, häufig auf Kosten der Bevölkerung. Im Falle des Bioethanols ist es zur Zeit eindeutig so, dass sowohl Brasilien wie die USA zu wesentlich niedrigeren Kosten produzieren können als die hoch subventionierte Schweizer Landwirtschaft. Wenn es um Nahrungsmittel geht, kann man noch argumentieren, dass die kleinflächige biologische Produktion in der Schweiz aus der Perspektive der Konsumenten den Methoden im Ausland in manchen Fällen vorzuziehen ist. Bei der Produktion von Bioethanol als Treibstoff sind solche Argumente nicht relevant. Im Gegenteil: Je ineffizienter die Produktion, desto grösser der Anteil an nicht erneuerbaren Ressourcen, der eingesetzt werden muss, und umso höher der Ausstoss and Treibhausgasen. Die Produktion von Bioethanol aus Zuckerrohr in Brasilien dominiert die Schweizer Produktion in jeder Hinsicht. Sie ist ungefähr viermal so billig, und sie produziert 5 mal weniger Treibhausgase.

Schliesslich sollte noch darauf hingewiesen werden, dass eine der besten Arten, das Nord-Süd Gefälle zu überwinden darin besteht, den Entwicklungsländern unsere Märkte für die Produkte zu öffnen, die sie besonders günstig produzieren können. Das Abschotten des Schweizer Marktes für Bioethanol ist also wederökonomisch, noch umweltpolitisch noch ethisch zu rechtfertigen. Je schneller unser Land sich entschliesst, seinen Markt für umweltfreundliche Treibstoffe dem internationalen Wettbewerb zu öffnen, desto leichter wird es sein sich auf den internationalen Märkten kostengünstige Lieferquellen zu sichern.

## **Literaturverzeichnis.**

Berg, C. (2001) "World Ethanol Production 2001"

Department for Transport (2003) " International Resource Costs of Biodiesel and Bioethanol"  
London

Eidgenössische Alkoholverwaltung (2003) "Bioethanol-Treibstoffe in Dienste der nachhaltigen Entwicklung: Fakten und Daten"

Eidgenössische Alkoholverwaltung (2003) " Führt Ihr Auto mit Bioethanol"

Eidgenössisches Finanzdepartement (2004) "Bioethanol - ein Treibstoff mit Zukunft"

Eidgenössisches Finanzdepartement (2004) " Fiskalische Förderung von Erd- und Flüssiggas sowie Biogas und anderen Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen" Änderung des Mineralölsteuergesetzes

ETHA+ (2004) Website der Eidgenössischen Alkoholverwaltung

International Energy Agency (2004) "Biofuels for transport; An International Perspective."  
OECD, Paris

LASEN (2002) Etude Comparative des Carburants par Analyse de leur Cycle de Vie. EPFL