



August 2012

Beimischung von biogenen Treibstoffen zu fossilen Treibstoffen

Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 09.3611 «Reduktion der CO₂-Emissionen durch Beimischung von Biotreibstoffen zu Treibstoffen» von Nationalrat Jacques Bourgeois vom 11. Juni 2009

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Einleitung und Struktur des Berichts	4
2 Auftrag	4
2.1 09.36'11 Po. Bourgeois	4
2.2 Zusammenhang mit 09.499 Pa. Iv. UREK-N	5
3 Marktsituation der biogenen Treibstoffe in der Schweiz	5
4 Bedeutung der biogenen Treibstoffe für die Schweizer Energie-, Klima- und Agrarpolitik ...	7
4.1 Biomassestrategie	7
4.2 Energiepolitik.....	7
4.3 Klimapolitik.....	9
4.4 Agrarpolitik	10
5 Verwendung der Biomasse in der Schweiz	11
6 Energie aus Biomasse	12
6.1 Energetische Nutzung der Biomasse in der Schweiz	12
6.2 Potential der Energie aus Biomasse.....	13
6.3 Energieeffizienz von biogenen Treibstoffen und verschiedenen Verwertungspfaden	14
7 Grenzen der Förderung biogener Treibstoffe	15
7.1 Ökologische Aspekte	16
7.2 Ernährungssicherheit und soziale Aspekte.....	17
7.3 Auswirkungen auf die Lebensmittelpreise	18
8 Regulierung der biogenen Treibstoffe in der Schweiz und Europa	19
8.1 Steuerbefreiung für biogene Treibstoffe und parlamentarische Initiative	19
8.2 Zielvorgaben im Verkehrssektor für erneuerbare Energien in der Europäischen Union	20
8.3 Bezug zu den Energieverhandlungen Schweiz-EU	20
8.4 Beimischung.....	21
9 Infrastrukturbedarf einer Beimischung von biogenen zu fossilen Treibstoffen	21
10 Beantwortung der Postulatsfragen	24

Zusammenfassung

Das Postulat Bourgeois 09.3611 stellt Fragen zur Beimischung von biogenen zu fossilen Treibstoffen, zum Selbstversorgungsgrad der Schweiz bei Rohstoffen für die Herstellung von biogenen Treibstoffen, zur Erreichung der CO₂-Reduktionsziele im Strassenverkehr, zu notwendigen Gesetzesänderungen und Infrastrukturmassnahmen sowie zum Marktanteil der biogenen Treibstoffe. Die Antworten auf diese Fragen finden sich in Kapitel 10. Sie stützen sich auf den vorliegenden Bericht.

In der Energiepolitik sind Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von herausragender Bedeutung. Der Gesamtwirkungsgrad bei der Umwandlung von bestimmten Biomasserohstoffen zu biogenen Treibstoffen ist geringer als bei anderen Konversionspfaden (Wärme, Strom). Auch im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern ist die Effizienz der biogenen Treibstoffe niedriger. In der Klimapolitik stehen Effizienzmassnahmen ebenfalls im Vordergrund. Für die Klimapolitik nach 2012 wird der Substitution fossiler Treibstoffe durch biogene Treibstoffe keine massgebende Rolle beigemessen.

Für die Verwendung von Biomasse im Energiebereich gibt es in der Schweiz ein nachhaltiges Potential von rund 7–10 Prozent des Primärenergiebedarfs. Rund die Hälfte davon wird bereits ausgeschöpft. Verbleibende Potentiale bestehen insbesondere bei der Nutzung von Hofdünger und holziger Biomasse, wobei biogene Treibstoffe unter dem Aspekt der Energieeffizienz nicht überall die optimale Nutzungsart darstellen.

Aus ökologischer Sicht stellt sich bei biogenen Treibstoffen insbesondere das Problem der indirekten Landnutzungsänderungen, welche die Treibhausgasreduktionen zunichtemachen können. Man versteht darunter die erhöhte Freisetzung von Treibhausgasen durch die Umnutzung von bislang anders genutzten Flächen oder die Umwandlung von Naturgebieten in Nutzflächen. Viele biogene Treibstoffe, die aus eigens dafür angebauten Rohstoffen hergestellt werden, zeigen ausserdem bei den meisten Umweltwirkungen höhere Belastungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen. Problematisch sind zudem die Konkurrenz der biogenen Treibstoffe zu Nahrungsmitteln und die Auswirkungen auf die Preise an den Agrarrohstoffmärkten durch die Herstellung und Förderung von biogenen Treibstoffen. Und schliesslich können in Ländern, die kein verbrieftes Grundeigentum kennen, Konflikte zwischen Rohstoffherstellern und der ortsansässigen Bevölkerung entstehen.

Biogene Treibstoffe werden von der Mineralölsteuer befreit, wenn sie eine ökologisch positive Gesamtbilanz aufweisen und unter sozial annehmbaren Bedingungen produziert wurden. Eine verstärkte Förderung von biogenen Treibstoffen ist aufgrund der aus heutiger Sicht gegebenen energetischen, klimabedingten, ökologischen und sozialen Vorbehalte kein Ziel des Bundesrates.

1 Einleitung und Struktur des Berichts

Die Nutzung der Biomasse und insbesondere die biogenen Treibstoffe befinden sich in einem Spannungsfeld zwischen Ernährung, Energie und Umwelt. In diesem Feld kommt es zu Nutzungskonflikten. Einerseits benötigt der Anbau von Biomasse für energetische Zwecke Flächen, welche folglich nicht mehr für die Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung stehen (Flächenkonkurrenz). Andererseits fließen die Erzeugnisse, welche aus der Biomasse gewonnen werden oder aus deren Verarbeitung anfallen, in bestimmte Verwertungskanäle und stehen folglich nicht für andere Verwendungen zur Verfügung (Nutzungskonkurrenz). Diese Konflikte werden überlagert durch Fragen der Versorgungssicherheit, der Energieeffizienz sowie der Umwelt-, Klima- und Sozialverträglichkeit.

Für eine nachhaltige Nutzung der Biomasse zu Treibstoffzwecken ist deshalb eine ganzheitliche Betrachtungsweise notwendig. Seit der Änderung des Mineralölsteuergesetzes und der entsprechenden Verordnung im Jahr 2008, welche diese ganzheitliche Betrachtung gesetzlich verankerte, konnten auf Bundesebene einige Erfahrungen gesammelt werdend und neue wissenschaftliche Erkenntnisse wurden seither gewonnen. Der vorliegende Bericht trägt wichtige Ergebnisse der Forschung zusammen. Er zeigt Chancen und Grenzen der Verwendung von Biomasse als Energieträger auf und betrachtet dabei den gesamten Lebensweg der Biomasseenergie.

Der Bericht geht in erster Linie auf die Problematik des Einsatzes von biogenen Treibstoffen im Strassenverkehr ein. Der Einsatz von biogenen Treibstoffen in der Luftfahrt unterliegt zum Teil anderen Gegebenheiten (z.B. internationale Luftfahrt ist von der Mineralölsteuer befreit, Marktreife der biogenen Treibstoffe etc.). Auf einige dieser Eigenheiten von biogenen Flugtreibstoffen wird in einem Exkurs hingewiesen (vgl. Kapitel 3). Was die ökologischen und sozialen Vorbehalte beim Anbau der Rohstoffe und bei der Herstellung der Treibstoffe betrifft, so gelten diese indes für den Strassen- wie auch für den Flugverkehr gleichermaßen, sofern es sich um dieselben Rohstoffe und Verfahren handelt.

Der Bericht gibt den aktuellen Wissensstand bei den auf dem Markt verfügbaren, konventionellen biogenen Treibstoffen wieder. Fortgeschrittene biogene Treibstoffe – obwohl es bereits vereinzelt Projekte gibt – haben die Marktreife noch nicht erreicht und es ist abzuwarten, ob zukünftige Entwicklungen die ökologischen und sozialen Konfliktbereiche massgeblich zu entschärfen vermögen.

Der Bericht ist in zehn Kapitel unterteilt. Nach der Erläuterung des Auftrags in Kapitel 2 gibt Kapitel 3 einen Überblick über die aktuelle Marktsituation der biogenen Treibstoffe in der Schweiz. Kapitel 4 stellt Bezüge her zur Biomassestrategie und beleuchtet die biogenen Treibstoffe aus Sicht der Klima-, Energie- und Agrarpolitik. Kapitel 5 gibt einen Überblick über die Verwendung der Biomasse in der Schweiz und anschliessend wird in Kapitel 6 die Verfügbarkeit der Biomasse als Energieträger – unter anderem als Rohstoff für biogene Treibstoffe – erläutert. Auf die Grenzen der Förderung von biogenen Treibstoffen wird in Kapitel 7 eingegangen. Darin wird auch deren Treibhausgasreduktionspotential betrachtet. Kapitel 8 erläutert die aktuelle Regelung der biogenen Treibstoffe in der Schweiz und der Europäischen Union. Kapitel 9 gibt Auskunft über Infrastrukturmassnahmen einer allfälligen Beimischungspflicht. Der Bericht endet schliesslich mit der Beantwortung der Postulatsfragen (Kapitel 10).

2 Auftrag

2.1 09.3611 Po. Bourgeois

Der vorliegende Bericht bildet die Antwort auf das Postulat 09.3611 «Reduktion der CO₂-Emissionen durch Beimischung von Biotreibstoffen zu Treibstoffen». Es wurde am 11. Juni 2009 von Jacques Bourgeois im Nationalrat eingereicht. Darin wird der Bundesrat beauftragt, einen Bericht vorzulegen, welcher folgende Fragen behandelt:

- (1) Wie sieht die Politik in Sachen Beimischung von Biotreibstoffen zu Treibstoffen aus?
- (2) Besteht die Möglichkeit, unseren Bedarf mit Biotreibstoff aus Abfällen oder aus Biomasse zu decken? Wie hoch ist diesbezüglich unser Selbstversorgungsgrad?

- (3) Welche Anreize müssen geschaffen werden, um die festgelegten Ziele hinsichtlich der CO₂-Reduktion im Bereich des Strassenverkehrs zu erreichen?
- (4) Welche Gesetzesänderungen müssen vorgenommen werden, um eine höher prozentige Beimischung zu erlauben und dadurch die Einführung von E10-/B10-Treibstoffen zu ermöglichen, wie es in Frankreich und den USA der Fall ist?
- (5) Welche Massnahmen müssen ergriffen werden, um die Infrastruktur an die festgelegten Ziele anzupassen?
- (6) Aus welchen Gründen besitzen Biotreibstoffe einen so kleinen Marktanteil?

In der Begründung vertritt der Postulant die Meinung, dass die Beimischung von biogenen Treibstoffen zu fossilen Treibstoffen zu fördern sei. Der Bericht solle analysieren, ob die im Mineralölsteuergesetz vorgesehenen Anreize ausreichen oder ob andere Instrumente wie beispielsweise eine Beimischungspflicht eingeführt werden sollten.

Der Bundesrat hat am 19. August 2009 die Annahme des Postulates beantragt und dabei betont, dass sich die Beurteilung von biogenen Treibstoffen in Politik und Gesellschaft im Laufe der letzten Jahre verändert hat, nicht zuletzt, weil die Herstellung von biogenen Treibstoffen aus landwirtschaftlichen Produkten in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion steht. Der Nationalrat hat das Postulat am 11. April 2011 angenommen.

2.2 Zusammenhang mit 09.499 Pa. Iv. UREK-N

Die parlamentarische Initiative 09.499 «Agrotreibstoffe. Indirekte Auswirkungen berücksichtigen.» wurde am 20. Oktober 2009 von der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates (UREK-N) eingereicht. Sie fordert, dass die indirekten Auswirkungen bei der Produktion von biogenen Treibstoffen und deren Rohstoffe gebührend berücksichtigt und möglichst vermieden werden. Insbesondere sollen Kriterien festgelegt werden, welche ökologische Mindestanforderungen an den Erhalt von Waldflächen und an die nachhaltige Waldbewirtschaftung erfüllen. Ausserdem sollen soziale Mindestanforderungen verhindern, dass Kleinbauern von ihren Landflächen vertrieben werden und eine ausreichende Ernährung gefährdet wird.

Die parlamentarische Initiative verlangt zudem, Kriterien für die Marktzulassung von biogenen Treibstoffen festzulegen, und nicht nur, wie es das geltende Recht vorschreibt, eine Steuererleichterung anzuwenden. Damit könnten biogene Treibstoffe, welche die Mindestanforderungen nicht erfüllen, auf dem Schweizer Markt in Zukunft nicht mehr in Verkehr gebracht werden.

Die UREK-N hat im Rahmen der parlamentarischen Initiative 09.499 am 25. November 2010 einen Vorentwurf in die Vernehmlassung geschickt. Anlässlich der Beratung der Vernehmlassungsergebnisse hat sie am 9. Mai 2011 entschieden, die Arbeiten zu sistieren, bis der Bericht zur Beantwortung des Postulates von Nationalrat Jacques Bourgeois vorliegt und gewünscht, dass der Bundesrat mit der Beantwortung des Postulats auch auf Zusammenhänge zu den Energieverhandlungen mit der Europäischen Union eingeht. Zu berücksichtigen sei insbesondere die mögliche Folge, dass die Schweiz die europäische Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen übernehmen müsste (vgl. Kapitel 8.2 und 8.3).

3 Marktsituation der biogenen Treibstoffe in der Schweiz

Der Verbrauch an biogenen Treibstoffen ist in der Schweiz verglichen mit dem Verbrauch fossiler Treibstoffe sehr gering.

Im Jahre 2011 wurden in der Schweiz ca. 4 Mio. Liter Bioethanol in Form von Benzin-Bioethanolgemischen an rund 150 Tankstellen in Verkehr gebracht. Dies entspricht knapp einem Promille des gesamten Benzinabsatzes. Das in der Schweiz abgesetzte Bioethanol wird ausschliesslich aus Skandinavien importiert und im Raum Basel mit Benzin vermischt. Es wird aus Abfällen der

Zelluloseproduktion hergestellt und steht somit nicht in Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion.

Zur gleichen Zeit wurden in der Schweiz rund 10,3 Mio. Liter Biodiesel versteuert, was rund 3,6 Promille des gesamten Dieselölabsatzes entspricht. Rund ein Drittel des abgesetzten Biodiesels wird importiert, zwei Drittel stammen aus der Inlandproduktion. Der grösste Teil des in der Schweiz abgesetzten Biodiesels wird aus tierischen Fetten (Schlachtabfälle) und gebrauchten Speiseölen (Frittieröle) hergestellt.

Ebenfalls im Jahr 2011 wurden in der Schweiz rund 3,2 Mio. Kilogramm Biogas als Treibstoff über Gastankstellen an Endkunden verkauft. Biogas als Fahrzeugtreibstoff wird aus Abfällen und Produktionsrückständen aus der Produktion oder Verarbeitung von land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen hergestellt und in das schweizerische Erdgasnetz eingespeist oder zu Treibstoffqualität aufbereitet und direkt an Biogastankstellen abgegeben. Der entsprechende Biogasanteil am gesamten Gastreibstoffabsatz (Erdgas und Biogas) betrug 2011 rund 20 Prozent und wurde vollumfänglich in der Schweiz hergestellt.

Zurzeit gelangen in der schweizerischen Zivilluftfahrt keine biogenen Treibstoffe zum Einsatz.

Die im Jahre 2011 in der Schweiz in Verkehr gebrachten biogenen Treibstoffe konnten fast ausschliesslich von der Mineralölsteuer befreit werden. Es handelte sich dabei um biogene Treibstoffe, welche die ökologischen und sozialen Mindestanforderungen erfüllten oder um biogene Treibstoffe, welche in bestehenden Pilot- und Demonstrationsanlagen¹ hergestellt wurden.

Exkurs: Biogene Treibstoffe in der Luftfahrt

Treibstoffe, welche für den internationalen Flugverkehr eingesetzt werden, sind von der Mineralölsteuer befreit. Diese Regelung ist auf diverse internationale Abkommen zurückzuführen. Die Steuerbefreiung für biogene Flugtreibstoffe wird somit für internationale Flüge unabhängig von der Einhaltung der ökologischen und sozialen Mindestanforderungen gemäss geltendem Mineralölsteuerrecht (vgl. Kapitel 8.1) gewährt. Die Steuerbefreiung von biogenen Flugtreibstoffen im Inland (Inlandflüge) ist hingegen an die Einhaltung der Mindestanforderungen gebunden.

Die zivile Luftfahrt hat seit ihrer Entstehung ein kontinuierliches Wachstum erfahren und es ist davon auszugehen, dass sich dieses Wachstum mittelfristig auch in der Schweiz in einem Umfang von jährlich bis zu 5 Prozent fortsetzen wird. Anders als im Strassenverkehr kann die Luftfahrt ihre Antriebsenergie gegenwärtig nicht aus alternativen Quellen wie beispielsweise Elektrizität gewinnen. Aufgrund der technischen Anforderungen an Flugtreibstoffe wird Kerosin oder kerosin-ähnlicher Treibstoff deshalb mittel- bis langfristig die einzige Energiequelle für Passagier- und Transportflugzeuge darstellen. Die Luftfahrt sieht sich daher mit der Herausforderung konfrontiert, die Ansprüche des Klimaschutzes, insbesondere die Forderung nach einer Reduktion des CO₂-Ausstosses, mit der kontinuierlichen Zunahme der Transportleistung in Einklang zu bringen. In diesem Zusammenhang setzt die Luftfahrtindustrie grosse Hoffnungen und Anstrengungen in den künftigen Einsatz von biogenen Flugtreibstoffen.

Seit 2011 existieren Qualitätsstandards (bzgl. chemisch-physikalischer Eigenschaften) für Flugtreibstoffe mit einem biogenen Anteil von bis zu 50 Prozent, so dass diese für den sicheren Einsatz in der Luftfahrt zertifiziert werden können.² Die Luftfahrtindustrie rechnet mit einer starken Zunahme des Anteils biogener Flugtreibstoffe an ihrem Gesamttreibstoffverbrauch (15 Prozent im Jahr 2020 bis hin zu 50 Prozent im Jahr 2050³). Diese Zunahme dürfte eine Intensivierung des internationalen Handels mit biogenen Flugtreibstoffen bedingen. Aus Sicht der Schweizer Luftfahrt ist es daher von Bedeu-

¹ Gemäss Mineralölsteuergesetz können biogene Treibstoffe in Pilot- und Demonstrationsanlagen unter gewissen Bedingungen steuerbefreit in den Verkehr gebracht werden. Biogene Treibstoffe, welche in Pilot- und Demonstrationsanlagen hergestellt werden, können bis Ende 2012 von einer Mineralölsteuerbefreiung profitieren, ohne dabei ökologische und soziale Mindestanforderungen einhalten zu müssen.

² American Society for Testing and Materials (ASTM), D7566 - 11a Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons

³ Air Transport Action Group (2011): Beginner's Guide to Aviation Biofuels. Geneva.

tung, dass für den Einsatz von nachhaltigen biogenen Treibstoffen keine Handelshemmnisse gegenüber dem benachbarten Ausland geschaffen werden.

Mit dem Ziel den technologischen Fortschritt im Bereich der biogenen Flugtreibstoffe zu begünstigen, wurde 2011 in der EU eine Initiative ins Leben gerufen, um bis im Jahr 2020 jährlich 2 Mio. Tonnen fossiles Kerosin (entspricht ca. 2,6 Mia. Liter) mit nachhaltig produzierten biogenen Flugtreibstoffen zu ersetzen.⁴

Im Rahmen des Emissionshandelssystems der EU wird der Einsatz von biogenen Flugtreibstoffen mit einem Emissionsfaktor von 0 bewertet.

4 Bedeutung der biogenen Treibstoffe für die Schweizer Energie-, Klima- und Agrarpolitik

In diesem Kapitel werden Bezüge zur Biomassestrategie und zu jenen Politikbereichen hergestellt, welche durch einer Förderung der Beimischung von biogenen zu fossilen Treibstoffen am stärksten tangiert würden – nämlich die Energie-, die Klima- und die Agrarpolitik.

4.1 Biomassestrategie

Die nachhaltige inländische Biomasseproduktion kann aufgrund der Zersiedelung und der Besiedlungsdichte (Siedlungs- und Infrastrukturfläche), der rückläufigen Kulturlandfläche und der Topographie nicht beliebig gesteigert werden. Durch die vielseitige Verwendbarkeit von Biomasse, gepaart mit dem limitierten Potenzial (vgl. Kapitel 6.2) und unterschiedlichen wirtschaftlichen Anreizen ergeben sich Nutzungskonflikte.

Mit dem Ziel einer nachhaltigen und optimalen Produktion, Verarbeitung und Nutzung von Biomasse haben die Bundesämter für Energie, Landwirtschaft, Raumentwicklung und Umwelt gemeinsam eine Biomassestrategie erarbeitet.⁵ Sie gewährleistet, dass eine Förderung der Biomasseproduktion in diesen Politikbereichen abgestimmt wird.

Die inländische Biomasse soll für die Versorgung mit Lebens- und Futtermitteln, mit stofflichen Produkten und Energie einen optimalen Beitrag leisten. Durch eine ausgewogene Landnutzung ist sicherzustellen, dass die Energieproduktion nicht zum Nachteil der Nahrungsmittelproduktion und ökologisch wertvoller Flächen erfolgt. Die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen Boden, Wasser und Luft sowie der Biodiversität ist durch eine nachhaltige Bewirtschaftung sicherzustellen.

Die Produktion, Verarbeitung und Nutzung von Biomasse hat ressourcenschonend zu erfolgen, wobei alle Produkte und Nebenprodukte nachhaltig und möglichst hochwertig nach dem Kaskadenprinzip verwertet werden. Das heisst, die Nutzung eines Stoffs soll eine einfache bis mehrfache stoffliche Nutzung mit abnehmender Wertschöpfung sowie die abschliessende energetische Nutzung oder die Kompostierung umfassen. Die Biomasse soll möglichst vollständig verwertet werden und – soweit es die Schadstoffgehalte zulassen – wieder in den natürlichen Stoffkreislauf zurück geführt werden (Kreislaufprinzip). Grundsätzlich gilt, dass Pflanzen zuerst als Lebensmittel, dann als Futtermittel und erst zuletzt als Brenn- oder Treibstoff verwendet werden sollen (Teller-Trog-Tank-Prinzip).

4.2 Energiepolitik

Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Versorgungssicherheit sind wichtige Eckpfeiler der Schweizerischen Energiepolitik. Da die Schweiz über keine bedeutenden natürlichen Lagerstätten von fossilen Energieträgern verfügt, spielen erneuerbare Energien (d.h. Wasserkraft, Sonnenenergie, Windkraft, Geothermie, Umgebungswärme und Biomasse) eine bedeutende Rolle. Mit dem Entscheid

⁴ http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/flight_path_en.htm (12. Juni 2012)

⁵ Mit Annahme der Motion 09.3060 «Biomassestrategie» von Jacques Bourgeois erhielt der Bundesrat 2011 den Auftrag, zusätzlich zur Strategie der vier Bundesämter eine globale Strategie zur Aufwertung der Biomasse auf Stufe Bund zu erarbeiten.

des Bundesrates zur Energiestrategie 2050⁶ vom 25. Mai 2011, in der Schweiz weiterhin eine hohe Stromversorgungssicherheit mittelfristig ohne Kernenergie zu garantieren, hat die Bedeutung der erneuerbaren Energien – vor allem im Bereich Elektrizität – weiter zugenommen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist damit auch ein Ziel der Energiepolitik. Dabei wird auf ein möglichst breites Portfolio von Technologien gesetzt. Das Potential im Bereich der Biomasse wird heute rund zur Hälfte ausgeschöpft (vgl. dazu Kapitel 6.2). Gemäss Energiestrategie 2050 des Bundesrates kann die energetische Nutzung von Biomasse bis im Jahr 2050 wie folgt ausgebaut werden⁷:

- **Strom**

Holz	1'100 GWh (heute 183 GWh)
Biogas aus organischen Abfällen (inkl. ARA)	1'900 GWh (heute 119 GWh)
Organischer Anteil in den KVA	1'700 GWh (heute 918 GWh)
- **Wärme**

Holz und Fernwärme aus KVA:	leichte Abnahme ⁸
Biogas:	2'778 GWh (heute 278 GWh) ⁹

Zur Förderung der erneuerbaren Energien gibt es Instrumente in den Bereichen Wärme, Strom und Treibstoffe:

- Im **Wärmebereich** wird über die CO₂-Abgabe und das Gebäudeprogramm die erneuerbare Wärmeversorgung von Gebäuden gefördert (vgl. Kapitel 4.3 Klimapolitik).
- Die **Stromproduktion** aus erneuerbaren Energien wird seit 2009 mit der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) gefördert. Das Parlament hat mit der Revision des Energiegesetzes im Jahr 2008 zusätzliche 5'400 GWh aus erneuerbaren Energien im Jahr 2030 als Ziel gesetzt. Um dieses Ziel zu erreichen, stehen heute knapp 300 Mio. Franken pro Jahr für die KEV zur Verfügung.

Für die KEV gibt es technologiespezifische «Deckel», d.h. maximale Anteile pro Technologie, welche aus dem KEV-Fonds verwendet werden dürfen:

- 50 Prozent für Wasserkraft;
- 30 Prozent für alle anderen Technologien (inkl. Photovoltaik), wenn die ungedeckten Kosten weniger als 30 Rappen pro kWh betragen.

Zur Förderung von Strom aus Biomasse darf also maximal 30 Prozent der KEV-Gelder verwendet werden. Da mehr Projekte angemeldet als Fördermittel vorhanden sind, führt die KEV-Stiftung eine Warteliste.¹⁰

- Im **Treibstoffbereich** steht seit Mitte 2008 mit der Mineralölsteuerbefreiung von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen ebenfalls ein Anreizinstrument zu Verfügung (vgl. Kapitel 8.1).

Die energetische Nutzung der Biomasse kann einen Beitrag zur Schonung von nicht erneuerbaren Ressourcen, zur Versorgungssicherheit des Landes sowie zur Reduktion der CO₂-Emissionen leisten. In der Schweiz ist insbesondere Energie aus Holz und Abfällen für die Energieversorgung von Bedeutung. Flüssige biogene Treibstoffe spielen bisher keine wichtige Rolle für die Versorgungssicherheit, da ihr Marktanteil gering ist (weniger als ein Prozent des gesamten Treibstoffverbrauchs) und ein wesentlicher Anteil davon importiert wird (vgl. Kapitel 3).

⁶ Der Bundesrat setzt im Rahmen der neuen Energiestrategie 2050 unter anderem auf verstärkte Einsparungen (Energieeffizienz), den Ausbau der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien sowie wenn nötig auf fossile Stromproduktion (Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen, Gaskombikraftwerke) und Importe.

⁷ vgl. Medienkonferenz des Bundesrates vom 18. April 2012

⁸ aufgrund von verbesserter Isolation der Gebäude

⁹ gekoppelt mit Stromproduktion in Wärme-Kraft-Kopplungen

¹⁰ Gemäss Bundesratsentscheid vom 18. April 2012 soll die KEV-Förderung in verschiedenen Punkten angepasst werden.

4.3 Klimapolitik

Um den globalen Temperaturanstieg unter der als kritisch eingestuften Schwelle von 2 Grad zu halten, sind weltweit einschneidende Anstrengungen zur Reduktion der Treibhausgase erforderlich. Die Industriestaaten müssen ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25 bis 40 Prozent und bis 2050 um 85 bis 95 Prozent reduzieren (gegenüber dem Basisjahr 1990¹¹).

Die Schweiz hat sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls dazu verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2008 bis 2012 um 8 Prozent zu reduzieren. Die schweizerische Klimapolitik wird hauptsächlich durch das CO₂-Gesetz geregelt. Bezogen auf die Kyoto-Verpflichtungsperiode sieht es für die CO₂-Emissionen beim fossilen Energieverbrauch ein Reduktionsziel von 10 Prozent vor, mit Teilzielen für Brenn- (minus 15 Prozent) und Treibstoffe (minus 8 Prozent). Das bestehende CO₂-Gesetz setzt auf freiwillige Massnahmen (z. B. freiwillige Zielvereinbarungen mit Unternehmen und Autoimporteuren). Da diese jedoch nicht die gewünschte Wirkung brachten, wurde 2008 die CO₂-Abgabe auf Brennstoffe eingeführt. Im Treibstoffbereich wurde der privatwirtschaftlich erhobene Klimarappen eingeführt, wodurch Kompensationsleistungen im In- und Ausland erbracht werden. Zudem wurden auf Mitte 2012 CO₂-Vorschriften für neue Personenwagen eingeführt: Die CO₂-Werte der neu in Verkehr gesetzten Personenwagen müssen bis 2015 im Durchschnitt auf 130 Gramm CO₂ pro Kilometer gesenkt werden.

Nebst dem CO₂-Gesetz beeinflussen zahlreiche weitere Politikbereiche die Emissionsentwicklung. Im Verkehrsbereich ist insbesondere die Verlagerungspolitik (FinöV¹², LSVA¹³) zu nennen.

Kyoto-Protokoll und CO₂-Gesetz laufen per Ende 2012 aus. Das Parlament hat am 23. Dezember 2011 die Revision des CO₂-Gesetzes für die Zeit nach 2012 verabschiedet. Das revidierte CO₂-Gesetz sieht für die Periode 2013 bis 2020 eine Reduktion der inländischen Treibhausgasemissionen um 20 Prozent gegenüber 1990 vor.

Wesentlicher Bestandteil der zukünftigen Klimapolitik ist die Weiterführung des CO₂-Abgabe-Regimes auf Brennstoffen. Ein Drittel der Einnahmen aus der CO₂-Abgabe – gegenwärtig rund 200 Mio. Franken pro Jahr¹⁴ – stehen für Gebäudesanierungen und den Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden (Gebäudeprogramm) zur Verfügung. Zwei Drittel davon werden für Massnahmen zur energetischen Sanierung von Gebäuden eingesetzt. Das andere Drittel steht in Form von Globalbeiträgen an die Kantone für die Förderung der erneuerbaren Wärmeversorgung von Gebäuden zur Verfügung, welche zudem in mindestens derselben Höhe durch Beiträge der Kantone ergänzt werden. Im Bereich der Industrie wird das bestehende System für die Befreiung von der CO₂-Abgabe angepasst. Grosse Emittenten müssen zukünftig obligatorisch am Emissionshandelssystem (EHS) teilnehmen, das kompatibel zum europäischen Emissionshandelssystem (EU-EHS) ausgestaltet ist und mit diesem verknüpft werden soll. Die Einbindung des Luftverkehrs in den Emissionshandel ist ebenfalls Gegenstand der EHS-Verhandlungen mit der EU. Bei einer Einbindung des Luftverkehrs könnte der Einsatz nachhaltiger biogener Treibstoffe an die EHS-Verpflichtungen angerechnet werden.

Im Bereich des Strassenverkehrs erbringen die oben erwähnten CO₂-Vorschriften für neue Personenwagen mit einer geschätzten Wirkung von 1,7 Mio. Tonnen CO₂ im Jahr 2020 den grössten Reduktionsbeitrag. Zudem wird der bisherige Klimarappen durch eine gesetzliche Kompensationspflicht für Hersteller und Importeure von fossilen Treibstoffen abgelöst; 5 bis maximal 40 Prozent der durch den Treibstoffverbrauch verursachten CO₂-Emissionen müssen durch entsprechende Einsparungen im Rahmen von inländischen Klimaschutzprojekten kompensiert werden. Diese Projekte können sowohl im Mobilitätsbereich als auch in anderen Bereichen umgesetzt werden. Emissionseinsparungen durch den Einsatz von biogenen Treibstoffen sind im Rahmen der Kompensationspflicht gemäss Entwurf der CO₂-Verordnung vom 11. Mai 2012 anrechenbar, sofern die in der Mineralölsteuerverord-

¹¹ Die prozentualen Angaben über Emissionsreduktionen in diesem Kapitel beziehen sich – wo nicht anders angegeben – alle auf das Basisjahr 1990.

¹² Bau und Finanzierung von Infrastrukturvorhaben des öffentlichen Verkehrs

¹³ Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe

¹⁴ Basierend auf einem CO₂-Abgabesatz von 36 Franken pro Tonne CO₂. Dieser Abgabesatz kann bis 2020 auf maximal 120 Franken erhöht werden, was entsprechend zu höheren Beiträgen für das Gebäudeprogramm führen würde (maximal 300 Mio. Franken pro Jahr).

nung festgelegten Kriterien¹⁵ eingehalten werden. Ob auf diese Massnahme zurückgegriffen wird, hängt in erster Linie davon ab, wie kostengünstig die Massnahme im Vergleich zu anderweitigen Klimaschutzprojekten sein wird.

Die Steuererleichterung für nachhaltige biogene Treibstoffe ist eine flankierende klimapolitische Massnahme von geringer Bedeutung. Der Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen im Verkehr hat im Jahre 2011 zu einer Reduktion der Treibhausgase von lediglich 0,036 Mio. Tonnen CO₂ beigetragen.

4.4 Agrarpolitik

Die Schweizer Agrarpolitik hat sich seit den 1990er-Jahren stark weiterentwickelt. Die Preisstützung der Agrarprodukte wurde bedeutend reduziert und es wurden Direktzahlungen zur Abgeltung der gemeinwirtschaftlichen Leistungen eingeführt. Die nächste Etappe der Agrarpolitik (2014–2017) soll die produktive Funktion der Landwirtschaft fördern, und zwar in Übereinstimmung mit den Erwartungen der Konsumentinnen und Konsumenten und durch eine wettbewerbsfähige, ökologisch optimale und sozialverträgliche Produktion. Innerhalb dieser allgemeinen Stossrichtung zielt die Strategie des Bundesrates insbesondere auf eine sichere Versorgung und eine wettbewerbsfähige Produktion bei nachhaltiger und effizienter Ressourcennutzung ab.

Für die Schweiz als Nettoimporteurin von Lebensmitteln ist das Ziel der Versorgungssicherheit wichtig. Vor dem Hintergrund des anhaltenden Bevölkerungswachstums (sowohl weltweit als auch in der Schweiz) und der Verknappung der landwirtschaftlichen Nutzflächen durch die Ausbreitung von Wohnraum und Infrastruktur ist dieses Ziel aktueller denn je. Die Landwirtschaft, die unter anderem den ungewissen Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt ist, sieht sich der Herausforderung gegenüber, auf ständig schrumpfenden Flächen wenn nicht mehr, dann zumindest gleich viel zu produzieren. In diesem Zusammenhang sieht die Agrarpolitik 2014–2017 vor, die Nettoproduktionsmenge der Landwirtschaft von heute 21'500 TJ auf 22'500 TJ bis 2017 zu erhöhen.

Die Produktion von Lebensmittelkalorien hat demnach Vorrang vor der Produktion von biogenen Treibstoffen.¹⁶ In einem Bericht in Erfüllung einer früheren Motion¹⁷ betonte der Bundesrat bereits die Priorität der Lebensmittelproduktion gegenüber der Herstellung von Treibstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Im Rahmen der Agrarpolitik 2014–2017 soll Artikel 59 des Landwirtschaftsgesetzes, wonach der Bund Beiträge ausrichten kann für die Produktion von Pflanzen, die als Rohstoffe ausserhalb der Nahrungsmittel- und der Futtermittelproduktion verwendet werden, aufgehoben werden. Da sich die Faserpflanzen trotz der Beiträge, die für ihren Anbau ausgerichtet wurden, nicht auf dem Markt behaupten konnten, soll es künftig keine speziellen Beiträge für diese Kulturart mehr geben. Mit der vorgeschlagenen Aufhebung von Art. 59 wird auch die Stützung für die Verarbeitung von Rohstoffen, die auch als Nahrungsmittel dienen können, in Pilot- und Demonstrationsanlagen¹⁸ entfallen. Was die Verwendung von Biomasse zur Energiegewinnung betrifft, so liegt das Hauptpotential der Schweiz in der Verarbeitung von organischem Abfall, Holznebenprodukten und Holzabfällen (vgl. Kapitel 6.2). Daher unterstützt der Bund die Produktion von erneuerbarer Energie aus Biomasse in Biogasanlagen unter anderem mit Investitionskrediten. Im Gegensatz zu den biogenen Treibstoffen kann durch die Förderung der Biogasproduktion ein sehr breites Spektrum an organischen Abfällen effizient und ohne die Lebensmittelproduktion zu konkurrenzieren verwertet werden.

¹⁵ vgl. Art. 19b und 19d MinöStV

¹⁶ vgl. dazu auch Klaus A. Vallender, Peter Hettich (2008): St. Galler Kommentar zu Art. 104 BV. In B. Ehrenzeller et al. (Eds.), Die Schweizerische Bundesverfassung: Kommentar (pp. 1665-1684). Zürich / St. Gallen.

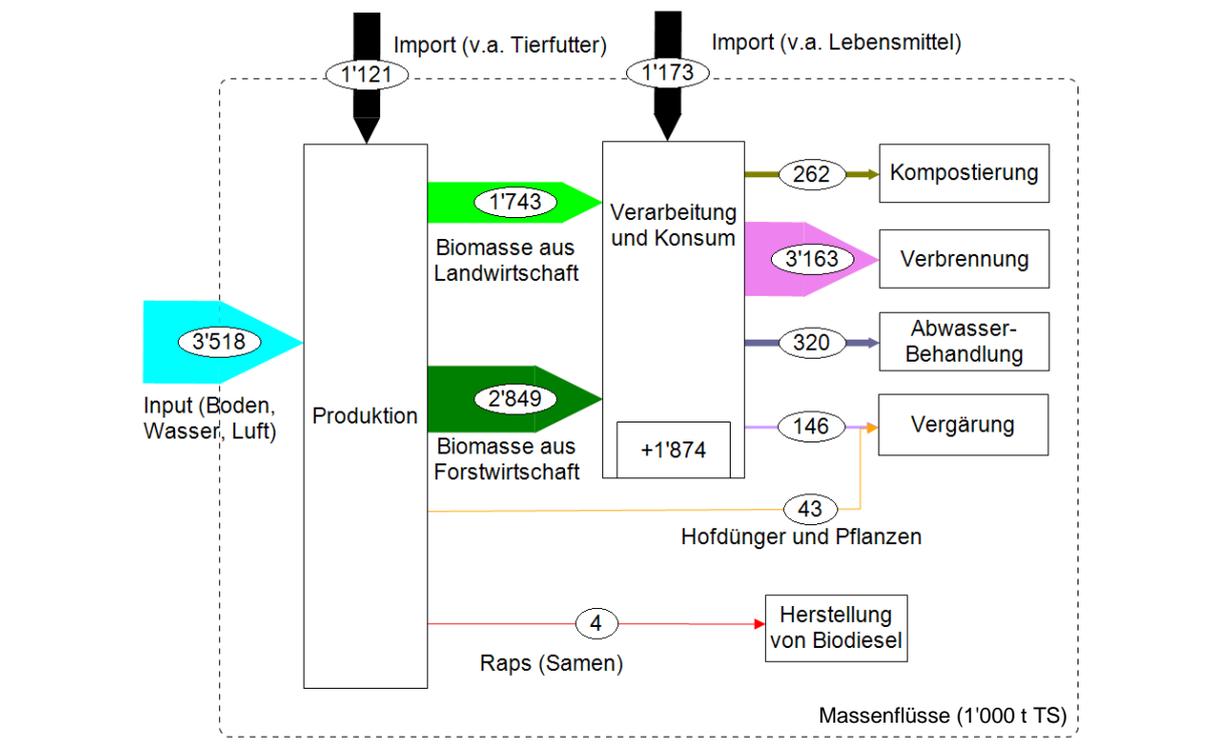
¹⁷ 08.3336 Motion Girod «Keine Konkurrenzierung von Nahrungsmitteln durch Agrotreibstoffe»

¹⁸ Gemäss Landwirtschaftsgesetz kann für Rohstoffe, welche in Pilot- und Demonstrationsanlagen verarbeitet werden, ein Verarbeitungsbeitrag gewährt werden. Ende 2011 hat jedoch die letzte anerkannte Pilot- und Demonstrationsanlage ihren Status verloren.

5 Verwendung der Biomasse in der Schweiz

Um aufzuzeigen, wie gross das Potential der Biomasse im Energiebereich sein könnte, wird die verfügbare Menge an Biomasse und deren Verwendung in der Schweiz betrachtet. Abbildung 5-1 zeigt die wichtigsten biogenen Güterflüsse der Schweiz und deren Nutzung.¹⁹ Die absolute Menge an verfügbaren biogenen Gütern in der Schweiz ist begrenzt. Ohne massive Zunahme der Importe kann sie nicht beliebig gesteigert werden.

Abbildung 5-1: Biogene Güterflüsse der Schweiz 2009



Der Prozess *Produktion* umfasst die Bereiche Forstwirtschaft und Landwirtschaft. Die Schweiz ist Nettoimporteurin von primären biogenen Gütern (hauptsächlich Tierfutter). Die grossen internen Flüsse, wie Futtermittelproduktion aus dem Pflanzenbau für die Tierhaltung oder Hofdünger aus der Tierhaltung für den Pflanzenbau, sind in der Abbildung nicht dargestellt.

Die Flussgrösse *Biomasse aus Landwirtschaft* bildet die Menge an biogenen Gütern landwirtschaftlichen Ursprungs ab, die ausserhalb der Landwirtschaft verarbeitet und konsumiert wird. Dieser Fluss besteht zu zwei Dritteln aus Pflanzenbiomasse und zu einem Drittel aus Biomasse tierischer Herkunft.

Der Prozess *Verarbeitung und Konsum* beinhaltet sowohl die Industrie, welche biogene Güter als Rohstoffe braucht (Papierindustrie, Holzindustrie, Lebensmittelindustrie) als auch Konsumenten, welche die biogenen Güter verbrauchen. Die Schweiz ist Nettoimporteurin von verarbeiteter Biomasse, vor allem in Form von Lebensmitteln. Die innerhalb des Prozesses *Verarbeitung und Konsum* angegebene Masse von 1'874'000 t Trockensubstanz (TS) ist die Differenz zwischen Input- und Outputflüssen dieses Prozesses. Diese Differenz umfasst einerseits die echte Lagerbildung (vor allem bestehend aus Holz, das in der Bausubstanz verbaut wird), andererseits aber auch den Verzehr von Nahrungsmitteln durch die Bevölkerung.

Es werden über 3 Mio. Tonnen TS biogene Güter im Prozess *Verbrennung* genutzt. Dieser Prozess umfasst neben den Kehrichtverbrennungsanlagen (0,8 Mio. t TS) und den industriellen Verbren-

¹⁹ Vereinfachte Darstellung der biogenen Güterflüsse der Schweiz für das Jahr 2009 in 1'000 t Trockensubstanz (TS). Als Systemgrenze gilt die Landesgrenze. Es werden nur Nettoimporte dargestellt. [Quelle: Biogene Güterflüsse der Schweiz 2009 (Publikation ausstehend)]

nungsanlagen wie beispielsweise Zementwerke (0,5 Mio. t TS) auch die Nutzung von Holz als Brennstoff (über 1,8 Mio. t). Der Prozess *Verbrennung* produziert Energie hauptsächlich in Form von Wärme und zu einem kleineren Teil (ca. 15 Prozent) als Elektrizität.

Die Prozesse *Abwasserbehandlung* und *Vergärung* umfassen die Kläranlagen bzw. die industriellen sowie die landwirtschaftlichen Vergärungsanlagen und die dortige Produktion von Biogas. Im Prozess *Kompostierung* wird keine Energie produziert.

Für die *Herstellung von Biodiesel* aus Raps werden ca. 4'000 Tonnen Raps eingesetzt, was im Vergleich zur Menge an energetisch verwerteten biogenen Abfällen in den Prozessen *Verbrennung*, *Abwasserbehandlung* und *Vergärung* sehr gering ist.²⁰ Der zu Biodiesel verarbeitete Raps wurde in den Jahren 2005–2010 fast ausschliesslich aus dem Ausland importiert. Die Verarbeitung von inländischem Raps zu Biodiesel ist abhängig von der Ernte und der entsprechenden Marktsituation (Angebot und Nachfrage).

6 Energie aus Biomasse

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Verwendung der Biomasse im Energiebereich in der Schweiz. Dies ermöglicht eine Abschätzung des bereits genutzten und noch verbleibenden Potentials der Biomasse als Energieträger. Weiter wird die Energieeffizienz der biogenen Treibstoffe betrachtet.

6.1 Energetische Nutzung der Biomasse in der Schweiz

In der Schweiz stammen 19,4 Prozent des Endenergieverbrauchs im Jahr 2010 aus erneuerbaren Quellen. Der überwiegende Anteil stammt aus der Wasserkraftnutzung (12 Prozent des Endenergieverbrauchs). Die Biomasse ist mit einem Anteil von ca. 4 Prozent die zweitwichtigste einheimische, erneuerbare Energiequelle. Betrachtet man also nur die erneuerbaren Energien, so wird rund ein Fünftel aus Biomasse gewonnen. Der Grossteil davon entfällt auf die Wärmergewinnung aus Holz. Tabelle 6-1 fasst zusammen, wie viel Energie aus Biomasse für Wärme, Strom und Treibstoff in der Schweiz als Endenergie verwendet werden. Aus Biomasse werden rund 10'000 GWh Wärme, 1'200 GWh Strom und 176 GWh biogene Treibstoffe bereit gestellt.²¹

Tabelle 6-1: Endenergie aus Biomasse 2010 (Inlandproduktion und Import)

Wärme	Holz	7'037 GWh
	Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) und Feuerungen	2'470 GWh
	Abwasserreinigungsanlagen (ARA)	288 GWh
Strom	KVA	918 GWh
	Holz	183 GWh
	ARA (Biogas)	119 GWh
Biogene Treibstoffe	Biodiesel	85 GWh
	Biogas	59 GWh
	Bioethanol	15 GWh
	Pflanzenöl/Altöl	17 GWh

In den letzten Jahren wurden grosse Investitionen zur Steigerung der Energieproduktion getätigt (Holzkraftwerke, Vergärungsanlagen), was zwischen 2006 und 2009 zu einem Wachstum von ca. 10 Prozent der aus Biomasse gewonnenen Energie geführt hat.

²⁰ Biogene Treibstoffe aus Raps werden derzeit in der Schweiz ausschliesslich in Pilot- und Demonstrationsanlagen (im Sinne des Mineralölsteuergesetzes) hergestellt. Diese sind bis zum Ablauf der Übergangsfrist am 31.12.2012 von der Mineralölsteuer befreit und unterliegen anschliessend dem Nachweis der ökologisch positiven Gesamtbilanz und der sozial annehmbaren Produktionsbedingungen.

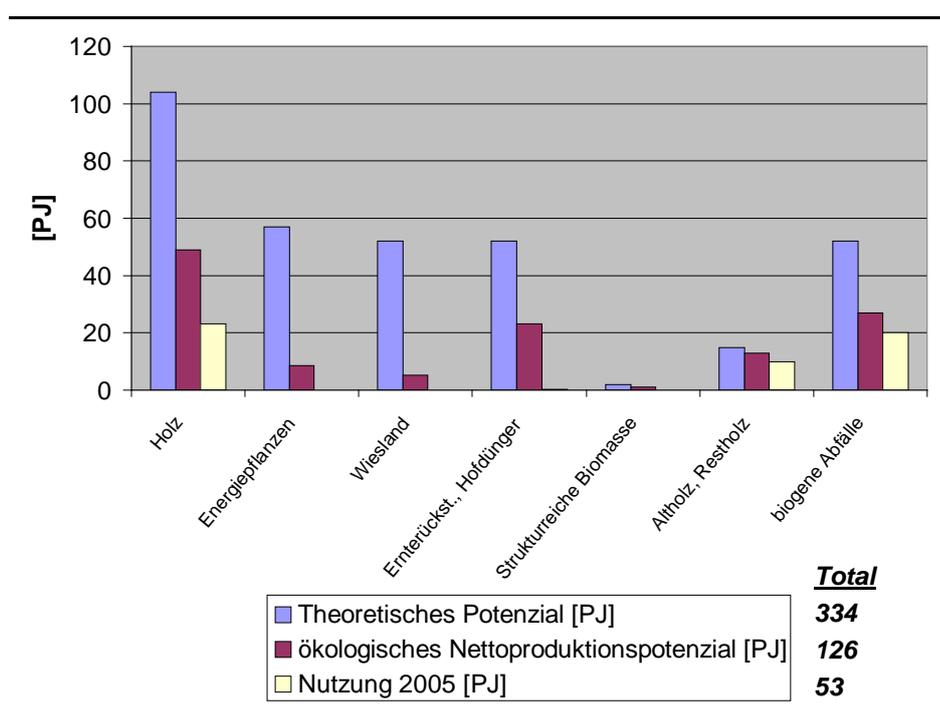
²¹ BFE (2011): Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien. Ausgabe 2010.

6.2 Potential der Energie aus Biomasse

Die verfügbare Menge an Biomasse und damit das theoretische Potenzial ist in der Schweiz auf Grund der Siedlungs- und Infrastrukturfläche, des beschränkten Anteils an produktiven Flächen und der Topografie sowie der klimatischen Verhältnisse beschränkt. Das theoretisch realisierbare Potential wird durch verschiedenen Restriktionen wie beispielsweise die Verfügbarkeit von Land, erzielbare Erträge, Konkurrenz zu Nahrungs- und Futtermitteln, Nährstoffverlusten etc. eingeschränkt. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen erhält man das nachhaltige Potential.

Eine Studie aus dem Jahr 2004 schätzte das nachhaltige Biomassepotential auf rund 35'000 GWh (126 PJ, vgl. Abbildung 6-1).²² Die Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie die stoffliche Nutzung von Biomasse (z. B. Bau- und Industrielholz) würden dabei nur in geringem Masse tangiert.

Abbildung 6-1: Biomassepotentiale und Nutzung 2005



Ungenutzte Potentiale identifizierte diese Studie insbesondere im Bereich Holzenergie und im Bereich Ernterückstände/Hofdünger. Bei der energetischen Nutzung von Hofdüngern ist die geringe Energiedichte (vgl. Kapitel 6.3) eine Herausforderung. Im Bereich der Verwertung von biogenen Abfällen (z. B. nasse Grünabfälle in KVA, Klärschlamm) herrscht ebenfalls noch Optimierungsbedarf.

Gemäss Studie könnten rund 10 Prozent des Primärenergieverbrauchs ökologisch vertretbar mit Biomasse gedeckt werden, was einer Verdoppelung der energetischen Nutzung von Biomasse entspräche.

Eine aktuellere Studie hat die Potentiale in der Schweiz im Bereich Bioenergie überprüft und bestätigt im Wesentlichen die früheren Ergebnisse.²³ Obwohl diese Studie das nachhaltig verfügbare Biomasseenergiepotential leicht niedriger schätzt, nämlich auf 7 Prozent (82 PJ oder 22'750 GWh) des Primärenergiebedarfs, so sind die Grössenordnungen dennoch vergleichbar. Auch diese Studie kommt zum Schluss, dass rund die Hälfte des Potentials bereits genutzt wird. Das grösste nachhaltige Potential der betrachteten Rohstoffe entfällt dabei auf Rückstände in der Wald- und Holzwirtschaft und auf Hofdünger.

²² Bernhard Oetli et al (2004): Potenziale zur energetischen Nutzung von Biomasse in der Schweiz. Bundesamt für Energie (BFE).

²³ Bernhard Steubing (2011): Analysis of the Availability of Bioenergy and Assessment of its Optimal Use from an Environmental Perspective. EPFL.

Grundsätzlich ist zu bemerken, dass wirtschaftliche Überlegungen im Bereich Hofdünger eine entscheidende Rolle spielen. Aus verschiedenen Gründen ist das wirtschaftlich nutzbare Potential für landwirtschaftliche Biogasanlagen als eher gering einzustufen. Insbesondere einschränkend sind: a) der Standort (Verfügbarkeit von genügend Hofdünger und Co-Substrat im näheren Umkreis; Möglichkeit der ganzjährigen Nutzung von Abwärme); b) die Konditionen der Beschaffung von Substraten und Verwertung von Nährstoffen (z.Z. ungünstige Preisentwicklung wegen hoher Nachfrage nach Co-Substraten; geringe Energiedichte von Hofdünger; Transportkosten) und c) gesetzliche Auflagen (GSchG [Nährstoffbilanz], RPG, USG).²⁴

Gemäss neusten Schätzungen des Bundesamts für Umwelt (BAFU) besteht beim Energieholz ein ungenutztes Potential von ca. 2'694 GWh, was leicht über dem Ergebnis der Studie liegt (2'222 GWh).²⁵

6.3 Energieeffizienz von biogenen Treibstoffen und verschiedenen Verwertungspfaden

Ein wichtiges Ziel der Energiepolitik ist die Verbesserung der Energieeffizienz (vgl. Kapitel 4.1). Bei der Effizienz ist die Betrachtung von Wirkungsgraden wichtig. Der Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis von abgegebener Leistung zu zugeführter Leistung. Im Energiebereich betrachtet man den Energiegehalt eines Energieträgers und die schlussendlich nutzbare Energie nach dessen Umwandlung (z. B. durch Verbrennung).

Will man Fragen des Energiebedarfs beantworten, so muss man ein Produkt oder ein Konzept vollumfänglich analysieren und bewerten. Das heisst, man muss den gesamten Lebensweg und die Gesamtwirkungsgrade betrachten.²⁶ Diese gesamthafte Betrachtungsweise ist deshalb wichtig, weil bei einer Prozesskette die Wirkungsgrade der einzelnen Prozessschritte miteinander multipliziert werden müssen, um den Gesamtwirkungsgrad zu berechnen. Da es aus physikalischen Gründen unmöglich ist, Wirkungsgrade von 100 Prozent zu erreichen, führt die Multiplikation der Wirkungsgrade der einzelnen Prozessschritte dazu, dass der Gesamtwirkungsgrad mit jedem zusätzlichen Schritt kleiner wird. Ein ineffizienter Input kann also bei einem noch so ausgeklügelten Prozess kein effizientes Resultat hervorbringen.

Ein Ottomotor hat einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 25 Prozent (Nutzleistung). Das heisst, nur 25 Prozent des Treibstoffs werden in Bewegungsenergie umgewandelt. Die restlichen 75 Prozent sind Umwandlungsverluste. Dabei handelt es sich vor allem um die beim Verbrennungsprozess entstehende Wärme, welche an die Umgebungsluft abgegeben wird. Zum Vergleich: beim Elektromotor sind Wirkungsgrade von über 98 Prozent üblich.²⁷

Biogene Treibstoffe werden oft als Hoffnungsträger im Verkehrsbereich dargestellt, weil sie aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Ungeachtet dessen, ob es sich bei den Rohstoffen um Nahrungsmittel handelt oder nicht, wird für die Herstellung der Rohstoffe Fläche benötigt. Betrachtet man diesen Flächenbedarf in Zusammenhang mit dem Wirkungsgrad des Ottomotors, bedeutet dies, dass bei einem Hektar Anbaufläche (10'000 m²) ca. 7'500 m² auf Umwandlungsverluste entfallen. Analog dazu könnte man auch sagen, dass bei der Produktion von Bioethanol aus 1 Tonne Weizen 750 kg für Umwandlungsverluste verbraucht werden. Davon könnte sich ein Mensch während vier Jahren ernähren.^{28 29}

Zwei weitere wichtige Kennzahlen bei der Betrachtung der Energieeffizienz in Bezug auf die Herstellung von biogenen Treibstoffen sind die Leistungsdichte und die Energiedichte der jeweiligen Energie-

²⁴ vgl. dazu auch Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (2007): ART-Bericht 676, Tänikon.

²⁵ vgl. Forum Wald (2012): Energiestrategie 2050: Erneuerbare Potenziale – insbesondere beim Holz. Präsentation BAFU. Thun.

²⁶ Herbert J. Joka (2011): In Wirkungsgraden quergedacht. Impulsives für das Bewerten neuer Energie-Investitionen. In: Vermögen und Steuern 12/2011.

²⁷ <http://www.energieinfo.de/eglossar/elektromotor.html> (16. Dezember 2011)

²⁸ Täglicher Energiebedarf: 2 000 kcal = 8.36 MJ = 2.322 kWh [Quelle: Herbert J. Joka (2011): In Wirkungsgraden quergedacht. Impulsives für das Bewerten neuer Energie-Investitionen. In: Vermögen und Steuern 12/2011]

²⁹ Heizwert von Weizen: 4.7 kWh/kg [Quelle: <http://www.zentralheizung.de/heizkosten/weizen.php> (16. Dezember 2011)]

träger. Die Leistungsdichte eines landwirtschaftlichen Rohstoffes für biogene Treibstoffe gibt an, wie viel Leistung (Watt W) pro Einheit an Agrarfläche (Quadratmeter m²) umgesetzt wird (vgl. auch Hektarertrag). Unter der Energiedichte versteht man den Energiegehalt bezogen auf eine Referenzgrösse (z. B. Energie pro Masse, gemessen in Megajoule pro Kilogramm MJ/kg). Diese Grösse spielt beim Antrieb von Fahrzeugen eine wichtige Rolle, da eine geringe Energiedichte die Effizienz der Antriebstechnologie zunichtemachen kann.³⁰

Aus Biomasse hergestellte Treib- und Brennstoffe verfügen über eine relativ geringe Leistungs- und Energiedichte. Die Leistungsdichte (Flächenertrag) von Biomasse reicht von 0,01 bis 1,2 W/m². Bei den erneuerbaren Energieträgern weist Biomasse die geringste Leistungsdichte und somit den grössten Flächenbedarf auf. Elektrizität aus Sonnenenergie ist im mitteleuropäischen Raum mit rund 1'000 Jahresvolllaststunden um ein vielfaches effizienter.³¹ Bei der Energiedichte verhält es sich ähnlich. Getrocknete Ernterückstände können bis zu 15 MJ/kg Energie enthalten. Rohöl verfügt im Vergleich dazu über ca. 40 MJ/kg Energie. Die Energiedichte von Batterien wiederum ist wesentlich geringer. Um einen Liter fossilen Treibstoffs mit Ethanol aus Pflanzenrückständen zu ersetzen, bräuchte man mehr als einen Liter Bioethanol. Sowohl die Leistungsdichte als auch die Energiedichte stellen also permanente physikalische Grenzen für den Ersatz von fossilen Treibstoffen durch biogene Treibstoffe dar.³²

Das Potential der Biomasse im Energiebereich (vgl. Kapitel 6.2) kann je nach Art der Umwandlung (Wärme, Elektrizität oder Treibstoff) unterschiedlich effizient genutzt werden. Es stellt sich die Frage, welche Art der Energieumwandlung am effizientesten (d.h. optimal) ist. Dabei spielen die jeweiligen Bioenergietechnologie sowie die Art und Menge der fossilen Ressourcen, welche dabei ersetzt werden, eine entscheidende Rolle.

Eine aktuelle Studie hat verschiedene Bioenergiekonversionspfade und die Substitution fossiler Energieträger untersucht.³³ Sie zeigt, dass holzige Biomasse optimal in Wärme-Kraft-Kopplungen oder zur Wärmeerzeugung als Ersatz für Kohle- oder Ölheizungen und Elektrizität aus Kohle oder Erdöl genutzt wird. Die Umwandlung von holziger Biomasse zu Treibstoffen hat eine geringe Effizienz. Nicht-holzige Biomasse (inkl. Klärschlamm) wird optimal als Biogas zu Elektrizität und Wärme umgewandelt. Für landwirtschaftliche Rückstände kann sich im Vergleich zu Biogas eine effizientere Nutzung in Form von Bioethanol als Treibstoff ergeben.

Nicht untersucht wurde unter anderem die Herstellung von Biodiesel aus tierischen Fetten (Schlachtabfälle) und gebrauchten Speiseölen. Diese sollen aber gemäss den Autoren und gestützt auf andere Studien effizienter sein als die üblichen Konversionspfade von Bioethanol und Biogas und könnten daher vorteilhafter ausfallen.

7 Grenzen der Förderung biogener Treibstoffe

Die anfängliche Euphorie über das Treibhausgasreduktionspotential von biogenen Treibstoffen ist einer verbreiteten Skepsis gewichen. Die neuesten Erkenntnisse der Forschung lassen darauf schliessen, dass der vermehrte Einsatz von biogenen Treibstoffen an Grenzen stösst. Auf einige dieser Grenzen soll nachfolgend eingegangen werden.

³⁰ z. B. hohes Gewicht von Bleibatterien bei Elektrofahrzeugen

³¹ Mit einer Photovoltaik-Anlage von rund 7 Quadratmetern Grösse und einer Peak-Leistung von 1kWp können jährlich 1'000 kWh oder 3'600 MJ Strom erzeugt werden.

³² Richard Doornbosch, Ronald Steenblik (OECD, 2008). Biofuels: Is the cure worse than the disease? Revista Virtual RE-DESMA.

³³ Bernhard Steubing (2011): Analysis of the Availability of Bioenergy and Assessment of its Optimal Use from an Environmental Perspective. EPFL.

7.1 Ökologische Aspekte

Biogene Treibstoffe wurden oft als Beitrag zum Klimaschutz betrachtet. Studien zeigen aber, dass eine Reduktion bei den CO₂-Emissionen vielfach einhergeht mit höheren Belastungen bei den meisten anderen Umweltwirkungen im Vergleich zu fossilen Treibstoffen.³⁴ Die geltende Regelung der Mineralölsteuerbefreiung entstammt in erster Linie klimapolitisch motivierten Überlegungen.³⁵ Sie verlangt von biogenen Treibstoffen jedoch nebst Treibhausgaseinsparungen (Klimaschutz) eine positive ökologische Gesamtbilanz. Die Notwendigkeit, bei der Beurteilung von biogenen Treibstoffen verstärkt auch ökologische und soziale Aspekte (vgl. Kapitel 7.2) einzuschliessen, wird von wissenschaftlicher Seite immer wieder betont.³⁶ Damit wird verhindert, dass allfällige CO₂-Reduktionen durch die Verwendung von biogenen Treibstoffen auf Kosten anderer Umweltaspekte erfolgen.³⁷

Die schweizerische Regelung verhindert die *direkte* Umnutzung von CO₂-speichernden Ökosystemen (z. B. Wälder, Moore). Die Menge an Kohlendioxid, die bei der Umnutzung eines Waldes in Ackerland freigesetzt wird, würde alle potentiellen CO₂-Einsparungen durch die Verwendung der darauf angebauten Rohstoffe für biogene Treibstoffe für viele Jahre zunichtemachen und wäre somit kontraproduktiv.

Studien weisen darauf hin, dass auch *indirekte* Landumnutzungseffekte die Umweltfreundlichkeit von biogenen Treibstoffen massgeblich beeinträchtigen.³⁸ Indirekte Landumnutzungen sind ein Resultat der Flächenkonkurrenz. Unter der Annahme, dass der Flächenbedarf für die Herstellung einer bestimmten Menge an Nahrungsmitteln konstant ist, führt die Nutzung einer Agrarfläche, welche der Ernährungserzeugung diente und nun für den Anbau von Energiepflanzen genutzt wird, dazu, dass zusätzliche Agrarfläche erschlossen werden muss, um dieselbe Menge an Nahrungsmitteln bereit zu stellen. Dieser zusätzliche Flächenbedarf kann dazu führen, dass Land mit einem hohen Kohlenstoffbestand (z. B. Wald) zu Agrarland umgewandelt wird und dabei grosse Mengen an Kohlendioxid freigesetzt werden.

Die EU beschäftigt sich intensiv mit der Problematik der indirekten Landnutzungseffekte. Ein Berichtsentwurf kommt zum Schluss, dass konventionelle biogene Treibstoffe den Ausstoss von Kohlendioxid erhöhen und wegen der hohen Kosten keine langfristige Alternative zu fossilen Treibstoffen darstellen.³⁹ Die EU-Kommission scheint sich darin einig zu sein, dass indirekte Landnutzungseffekte ernst zu nehmen sind. Uneinigkeit herrscht indes bei der Frage, wie diese Effekte berücksichtigt werden sollen.^{40 41} Ein Entscheid über gesetzgeberische Massnahmen diesbezüglich wurde von der Kommission für den Sommer 2012 in Aussicht gestellt.⁴² Auch in der Wissenschaft herrscht derzeit keine Einigkeit darüber, wie derartige indirekte Landumnutzungen zu quantifizieren sind. Unbestritten scheint indes die Tatsache, dass diese Effekte für die Beurteilung von biogenen Treibstoffen massgebend sind und berücksichtigt werden sollten.^{43 44 45 46 47}

³⁴ Rainer Zah et al. (2007): Ökobilanz von Energieprodukten. Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen. EMPA.

³⁵ vgl. Botschaft zur Änderung des Mineralölsteuergesetzes vom 3. Mai 2006

³⁶ Rainer Zah et al (2010): Future Perspectives of 2nd Generation Biofuels. TA-SWISS, Zentrum für Technikfolgen-Abschätzung. vdf Hochschulverlag AG der ETH Zürich.

³⁷ Rainer Zah et al. (2007): Ökobilanz von Energieprodukten. Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen. EMPA.

³⁸ Catherine Bowyer (2010): Anticipated Indirect Land Use Change Associated with Expanded Use of Biofuels and Bioliquids in the EU. An Analysis of the National Renewable Energy Action Plans.

³⁹ <http://www.euractiv.com/climate-environment/eu-report-questions-conventional-biofuels-sustainability-news-512076> (7. Mai 2012)

⁴⁰ <http://www.endseurope.com/28862/barroso-calls-for-balanced-iluc-proposal?referrer=channel%2Denergy> (11. Juni 2012)

⁴¹ <http://www.euractiv.com/climate-environment/eu-reaches-biofuels-consensus-de-news-512455> (11. Juni 2012)

⁴² European Commission (2012): Minutes of the 2000th meeting of the Commission held in Brussels (Berlaymont) on Wednesday 2 May 2012.

⁴³ Richard J. Plevin et al (2010): Greenhouse Gas Emissions from Biofuels' Indirect Land Use Change Are Uncertain but May Be Much Greater than Previously Estimated. In: Environmental Science and Technology, 44 (21), 8015–8021.

⁴⁴ David M. Lapola et al. (2010): Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. In: PNAS, 107 (8), 3388–3393.

⁴⁵ Jerry M. Melillo et al. (2009): Indirect Emissions from Biofuels: How Important? In: Science, 326 (5958), 1397–1399

7.2 Ernährungssicherheit und soziale Aspekte

Im Jahre 2010 wurden 6 Prozent des weltweit angebauten Getreides zu biogenen Treibstoffen verarbeitet. Zehn Jahre zuvor (2000) waren es 1 Prozent.⁴⁶

Obschon wirtschaftliche Anreize eine bedeutende Rolle spielen mögen, ist es schwierig zu bestimmen, welche Einflüsse in welchem Ausmass zu einer gesteigerten Produktion von Treibstoffen oder von Nahrungsmitteln führen und welche Auswirkungen dies auf die Landfläche und die Ernährungssicherheit hat, da im Einzelfall kein direkter Zusammenhang zwischen der Ernährungssicherheit und der Produktion von bestimmten Rohstoffen oder Treibstoffen an einem bestimmten Ort besteht. Die Produktion von biogenen Treibstoffen kann einen positiven (z. B. durch Mischanbau von Treibstoffrohstoffen und Nahrungsmitteln, durch die Schaffung von Einkommen) oder einen negativen Einfluss auf die Ernährungssicherheit haben (durch Flächenkonkurrenz).

Eine Beimischungspflicht von 10 Prozent würde in der Schweiz – ausgehend vom Treibstoffverbrauch im Verkehr im Jahr 2010 – eine jährliche Nachfrage von etwa 429 Mio. Liter Bioethanol und 278 Mio. Liter Biodiesel auslösen.⁴⁹ Wollte man diese Mengen an biogenen Treibstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen in der Schweiz bereitstellen (z. B. Bioethanol aus Zuckerrüben und Biodiesel aus Raps) bräuchte man dazu rund 296'000 ha Fläche, was ca. 73 Prozent der Schweizer Ackerfläche entspräche.⁵⁰ Wenn man diese Fläche nicht in der Schweiz zur Verfügung stellen will, weil man den Selbstversorgungsgrad mit Lebensmitteln von derzeit ca. 60 Prozent nicht reduzieren möchte, müsste man folglich auf ausländische Agrarflächen zurückgreifen. Dies kann die Flächenkonkurrenz in bestimmten Ländern erhöhen und damit die Ernährungssicherheit zusätzlich gefährden.

Es wurde argumentiert, dass mit der Nutzung von Pflanzen, welche nicht der Ernährung dienen oder von degradierten Flächen, die für die Nahrungsproduktion ungeeignet sind, das Problem der Ernährungssicherheit umgangen werden könnte. Eine Studie kommt zum Schluss, dass diese Form des Anbaus unrentabel ist und sich die Armut der Bauern und damit auch die Ernährungssicherheit verschlechtern kann.⁵¹ Andere Studien sehen in der Verwendung von ungenutztem Agrarland nur ein geringes Potential.⁵² Es ist eine Tatsache, dass jede Pflanze auf guten Böden ertragreicher ist als auf degradierten Flächen und dass die Erträge selbst bei Pflanzen, die mit wenig Wasser auskommen, mit einer ausreichenden Bewässerung höher sind. Die Konkurrenz um Boden und Wasser bleibt bestehen.

Die Konkurrenz um den Boden kann extreme Ausmasse annehmen, besonders in Ländern, welche kein verbrieftes Eigentums- oder Nutzungsrecht kennen. Ein Bericht hebt hervor, dass internationale Firmen vermehrt grosse Anbauflächen in Ländern des Südens kaufen oder pachten.⁵³ Oft handelt es sich dabei um Flächen, welche von indigenen Bevölkerungsgruppen genutzt wurden. Bei diesen Gruppen kann es sich um ethnische Minderheiten (z. B. Wandernde) handeln, welche keinen Schutz geniessen und daher ihre Rechte (Gewohnheitsrechte) nicht durchsetzen können. Obwohl diese Gruppen über keinen Rechtstitel an besagtem Land verfügen, ist die Nutzung des Bodens für sie eine

⁴⁶ Gnansonou Edgard et al. (2008): Accounting for indirect land use changes in GHG balances of biofuels – Review of current approaches, Working paper REF. 437.101, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne.

⁴⁷ Timothy Searchinger et al (2008): Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change. In: *Science*, 319 (5867), 1238–1240.

⁴⁸ Daniele Giovannucci et al. (2012): Food and Agriculture: the future of sustainability. A strategic input to the Sustainable Development in the 21st Century (SD21) project. New York: United Nations.

⁴⁹ Als Berechnungsgrundlage dienen die versteuerten Mengen des Jahres 2010 gemäss Mineralölsteuerstatistik der Eidgenössischen Zollverwaltung.

⁵⁰ vgl. FAOSTAT (Arable Land Switzerland = 407 000 ha) und ähnliche Berechnungen in: Bioethanolproduktion in der Schweiz. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates Stähelin vom 3. Oktober 2006 (06.3474). Juni 2008

⁵¹ Pere Ariza-Montobbio, Sharachandra Lele (2010): *Jatropha plantations for biodiesel in Tamil Nadu, India. Viability, livelihood trade-offs and latent conflict.* *Ecological Economics* (70).

⁵² vgl. Bernhard Steubing et al. (2010): Bioenergy in Switzerland – Assessing the domestic sustainable biomass potential. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14 (8), 2256-2265.

⁵³ Lorenzo Cotula et al. (2011): Biomass energy – Another driver of land acquisitions? International Institute for Environment and Development.

zentrale Lebensgrundlage. Dabei kann es sich um die Nutzung als Standort für eine (temporäre) Behausung handeln, als Jagd- oder Sammelgebiete (z. B. Holz, Früchte) oder als Anbauland für Feldfrüchte. In manchen Fällen werden diese Gruppen gewaltsam und entschädigungslos vertrieben.

Der Bericht⁵⁴ warnt davor, dass die steigende globale Nachfrage nach Energie aus Biomasse den Landerwerb in armen Ländern, wo Ernährungssicherheit und Landrechte schwach sind, antreiben könnte. Ein anderer Bericht⁵⁵ bestätigt dies. Gemäss den Autoren wurden von 2000 bis 2010 rund 200 Mio. Hektar Land in Entwicklungs- und Schwellenländern (v.a. in Afrika) erworben. Die Produktion von biogenen Treibstoffen wird als einer der wichtigsten Treiber dieses Landerwerbs identifiziert.

7.3 Auswirkungen auf die Lebensmittelpreise

Unter Federführung von FAO und OECD und in enger Zusammenarbeit mit IFAD, IMF, UNCTAD, WFP, Weltbank, WTO, IFPRI und UN HLTF wurde ein Bericht über Preisvolatilität in Lebensmittel- und Agrarmärkten publiziert.⁵⁶ Darin wird aufgezeigt, dass Agrarmärkte von grösseren Preisänderungen betroffen sind als andere Märkte (1980-2010). Die Autoren argumentieren, dass die Produktion von biogenen Treibstoffen einen signifikanten Einfluss auf die Preisvolatilität von und die Nachfrage nach Lebensmitteln hat und in Zukunft einen bedeutenden Druck auf Preissteigerungen ausüben wird. Weiter heisst es im Bericht, dass solange Regierungen weiterhin Subventionen für biogene Treibstoffe ausrichten, Beimischungsquoten auferlegen oder verbindliche Ziele für Anteile von biogenen Treibstoffen am Energieverbrauch setzen, biogene Treibstoffe die Volatilität der Preise für Agrarprodukte verschlimmern. Ohne diese Nachfrage nach biogenen Treibstoffen wären die Preise auf dem Weltmarkt tiefer.

Die Preise von Erdöl spielen ebenfalls eine Rolle. Wenn die Erdölpreise hoch sind und der Wert eines Rohstoffs auf dem Energiemarkt höher ist als auf dem Lebensmittelmarkt, dann ist die energetische Verwertung dieses Rohstoffs (z. B. als biogene Treibstoffe) rentabler als der Verkauf auf dem Lebensmittelmarkt. Diese Rohstoffe werden dann vermehrt energetisch verwertet, was zur Verknappung der Lebensmittel führt und deren Preise erhöht. Preisschwankungen können beim Erdöl abrupt sein und zu erhöhter Preisvolatilität bei Lebensmitteln führen.

Auch die Förderung der Biotreibstoffindustrie ist in diesem Zusammenhang von Bedeutung. Die Konkurrenzfähigkeit von biogenen Treibstoffen ist stark von den Erdölpreisen abhängig.⁵⁷ Bei niedrigen Erdölpreisen haben biogene Treibstoffe ihre Wettbewerbsfähigkeit vor allem den verschiedenen Förderinstrumenten (z. B. Steuerbefreiungen) zu verdanken. Werden diese Förderregelungen zusätzlich mit Pflichtanteilen für die Beimischung von biogenen zu fossilen Treibstoffen verbunden, schafft dies auf dem Markt ein zusätzliches Nachfragevolumen an biogenen Treibstoffen.

Der Bericht der FAO und OECD empfiehlt, gegenwärtige nationale Förderinstrumente für die Herstellung und den Verbrauch von biogenen Treibstoffen zu entfernen.⁵⁸

⁵⁴ ebd.

⁵⁵ Ward Anseeuw et al. (2012): Land Rights and the Rush for Land – Findings of the Global Commercial Pressures on Land Research Project. International Land Coalition, Rome.

⁵⁶ FAO, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, the World Bank, the WTO, IFPRI and the UN HLTF (2011): Price Volatility in Food and Agricultural Markets: Policy Responses.

⁵⁷ Die aktuelle Mineralölsteuergesetzgebung sieht deshalb vor, dass beim Umfang der Steuerbefreiung die Wettbewerbsfähigkeit der biogenen Treibstoffe gegenüber den fossilen Treibstoffen berücksichtigt wird. Die höheren Produktionskosten für biogene Treibstoffe im Vergleich zu fossilen Treibstoffen dürfen nicht überkompensiert werden. Würde die Preisdifferenz zu gross, so würden die betroffenen biogenen Treibstoffe teilweise wieder besteuert.

⁵⁸ FAO, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, the World Bank, the WTO, IFPRI and the UN HLTF (2011): Price Volatility in Food and Agricultural Markets: Policy Responses.

8 Regulierung der biogenen Treibstoffe in der Schweiz und Europa

Das Postulat 09.3611 stellt die Frage nach einer Erhöhung der Beimischung von biogenen zu fossilen Treibstoffen in der Schweiz (analog zu verschiedenen EU-Ländern). Diese Frage muss im Lichte der geltenden Regelung in der Schweiz, der Regelung in der Europäischen Union und der Energieverhandlungen Schweiz-EU beantwortet werden. Die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates (UREK-N) hatte ebenfalls den Wunsch geäußert, Zusammenhänge zu den Energieverhandlungen aufzuzeigen. Das nachfolgende Kapitel vergleicht die Regelung der Schweiz mit jener der EU und erläutert die Bedeutung der EU-Regelung für die Schweiz im Falle des Zustandekommens des Energieabkommens. Schliesslich wird auf dieser Basis die Frage der Beimischung beantwortet.

8.1 Steuerbefreiung für biogene Treibstoffe und parlamentarische Initiative

In der Schweiz werden seit Inkrafttreten der Änderung des Mineralölsteuergesetzes⁵⁹ am 1. Juli 2008 biogene Treibstoffe von der Mineralölsteuer befreit, sofern sie ökologische und soziale Mindestanforderungen erfüllen. Inländische Hersteller und Importeure müssen nachweisen, dass ihre Treibstoffe die Mindestanforderungen an die positive ökologische Gesamtbilanz und an die sozial annehmbaren Produktionsbedingungen einhalten.⁶⁰ Biogene Treibstoffe müssen vom Anbau bis zum Verbrauch mindestens 40 Prozent weniger Treibhausgasemissionen erzeugen als fossiles Benzin, sie dürfen die Umwelt nicht erheblich mehr belasten als fossiles Benzin und der Anbau der erneuerbaren Rohstoffe darf die Erhaltung der Regenwälder und der biologischen Vielfalt nicht gefährden. Zudem müssen beim Anbau der Rohstoffe und bei der Produktion der Treibstoffe die am Produktionsstandort anwendbare soziale Gesetzgebung, zumindest aber die Kernübereinkommen der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) eingehalten werden. Bei Treibstoffen aus Palmöl, Sojaöl oder Getreide ist davon auszugehen, dass die ökologischen Mindestanforderungen nicht erfüllt sind. Für Treibstoffe aus biogenen Abfällen oder Rückständen aus der Produktion oder Verarbeitung von land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen, die nach dem Stand der Technik hergestellt werden, gelten die ökologischen Mindestanforderungen in jedem Fall als erfüllt. Die geltende Regelung fördert also vor allem biogene Treibstoffe aus Abfällen und Rückständen. Sie sorgt dafür, dass nur jene biogenen Treibstoffe von der Mineralölsteuer befreit werden, welche ökologischen und sozialen Anforderungen genügen. Um negative Auswirkungen auf die Umwelt sowie die wirtschaftliche und soziale Situation zu vermeiden, hat sich die Schweiz bewusst gegen einen Anteil an biogenen Treibstoffen am Gesamtverbrauch und gegen eine Beimischungspflicht entschieden.

Im Rahmen der parlamentarischen Initiative 09.499 «Agrotreibstoffe. Indirekte Auswirkungen berücksichtigen.» (vgl. Kapitel 2.2) hat die UREK-N einen Gesetzesentwurf erarbeitet und in die Vernehmlassung geschickt.⁶¹ Gemäss diesem Entwurf würden die bisherigen Anforderungen für die Steuerbefreiung inhaltlich weitgehend beibehalten und durch zusätzliche Kriterien erweitert. Die Anforderungen zum Erhalt der Biodiversität würden leicht modifiziert. Bei den sozialen Kriterien müssten weiterhin die lokale Arbeitsgesetzgebung und mindestens die Kernübereinkommen der ILO eingehalten werden. Hinzu käme neu das Kriterium, dass die Anbauflächen rechtmässig erworben wurden. Der Entwurf beschränkt sich beim Anliegen bezüglich der Ernährungssicherheit darauf, dem Bundesrat die Kompetenz einzuräumen, die Steuererleichterung auch an die Voraussetzung zu knüpfen, dass die Produktion der biogenen Treibstoffe nicht zu Lasten der Ernährungssicherheit erfolgen dürfte. Der Bundesrat hätte dabei international anerkannte Standards zu berücksichtigen. Ausserdem würde der Bundesrat verpflichtet, bei Bedarf Zulassungsbeschränkungen einzuführen.

⁵⁹ MinöStG; SR 641.61

⁶⁰ Art. 12b MinöStG, Art. 19a bis 19h Mineralölsteuerverordnung (MinöStV; SR 641.611) sowie Treibstoffökobilanz-Verordnung (TrÖbiV; SR 641.611.21)

⁶¹ Für eine detaillierte Beschreibung sei auf den erläuternden Bericht für die Vernehmlassung verwiesen. Vgl. <http://www.admin.ch/ch/d/gg/pc/ind2010.html#UVEK> (16. Dezember 2011)

8.2 Zielvorgaben im Verkehrssektor für erneuerbare Energien in der Europäischen Union

Die EU hat sich das Ziel gesetzt, 20 Prozent ihres gesamten Energiebedarfs bis 2020 durch erneuerbare Energien aus Biomasse, Wasser, Wind und Sonne zu decken. Im Verkehrssektor soll der Anteil an erneuerbaren Energien 10 Prozent betragen. Um diese übergeordneten Ziele zu erreichen, legt die Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien (Renewable Energy Directive, RED)⁶² für die EU-Mitgliedstaaten einen gemeinsamen Rahmen fest. In der RED werden verbindliche nationale Ziele für den Gesamtanteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch und für den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen im Verkehrssektor festgelegt. Die Umsetzung in nationales Recht mit den entsprechenden Instrumenten ist den Mitgliedstaaten überlassen. Die Länder sind nicht verpflichtet die Ziele im Verkehrsbereich durch die Verwendung von biogenen Treibstoffen zu erreichen. Es steht den Ländern frei, welche erneuerbaren Energien sie für die Zielerreichung berücksichtigen wollen. So sind z.B. auch Strom aus erneuerbaren Quellen in der Elektromobilität und wasserstoffbetriebene Fahrzeuge an die Zielerreichung anrechenbar.

Für die Anrechnung an die Zielerreichung müssen biogene Treibstoffe und flüssige biogene Brennstoffe gemäss RED verschiedene Kriterien einhalten. Die biogenen Treib- und Brennstoffe müssen vom Anbau der Rohstoffe bis zum Verbrauch der Treibstoffe eine Treibhausgasreduktion von derzeit 35 Prozent aufweisen (50 Prozent ab 2017; 60 Prozent ab 2018 für neu erstellte Anlagen). Der Anbau von Rohstoffen auf Flächen mit hohem Wert für die biologische Vielfalt (Primärwald und andere bewaldete Flächen, Naturschutzgebiete, Grünland mit grosser biologischer Vielfalt) oder hohem Kohlenstoffbestand (Feuchtgebiete, kontinuierlich bewaldete Gebiete, Torfmoore) ist ausgeschlossen. Weiter sind innerhalb der EU Mindestanforderungen für den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand der Produktionsflächen festgehalten.

Die EU berücksichtigt bei der Beurteilung von biogenen Treibstoffen weder soziale Kriterien noch die Gesamtumweltbelastung. Die Berücksichtigung von indirekten Landnutzungsänderungen ist derzeit Gegenstand von Diskussionen (vgl. Kapitel 7.1). Was die sozialen Aspekte angeht, so ist die EU-Kommission aber verpflichtet, dem Europäischen Parlament und dem Rat alle zwei Jahre Bericht zu erstatten. In diesen Berichten ist auf die Folgen einer erhöhten Nachfrage nach biogenen Treibstoffen einzugehen und insbesondere die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln zu erschwinglichen Preisen für die Menschen in Entwicklungsländern und die Wahrung von Landnutzungsrechten zu thematisieren. Die Kommission hat gegebenenfalls Korrekturen vorzuschlagen, insbesondere dann, wenn nachgewiesen wird, dass sich die Herstellung biogener Treibstoffe in erheblichem Masse auf die Nahrungsmittelpreise auswirkt.

8.3 Bezug zu den Energieverhandlungen Schweiz-EU

Die laufenden Verhandlungen mit der EU im Strom-/Energiebereich werden grundsätzlich auf der Basis des EU-Acquis geführt. Im Rahmen der Verhandlungen fordert die EU, dass auch die Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RED) in die Gespräche einbezogen wird. Auf Schweizer Seite wurde mit der Anpassung des Verhandlungsmandats von Herbst 2010 die Grundlage für einen möglichen Einbezug der RED in die Verhandlungen gelegt.

Die RED legt Regeln fest, wie die Mitgliedstaaten ihre nationalen Ziele beispielsweise über statistische Transfers zwischen den Mitgliedstaaten oder gemeinsame Projekte von Mitgliedstaaten und mit Drittländern erreichen können. Sie definiert im Verkehrsbereich insbesondere auch Kriterien für die Nachhaltigkeit von biogenen Treibstoffen und flüssigen biogenen Brennstoffen. Diese Kriterien sind für die Anrechenbarkeit an die Zielerreichung in der EU relevant. Die Richtlinie enthält keine Kriterien für die Inverkehrsetzung von biogenen Treib- und Brennstoffen.

Die EU-Richtlinie schreibt weiter die Verwendung eines Massenbilanzsystems vor, welches es erlaubt, Lieferungen von Rohstoffen oder biogenen Treibstoffen mit unterschiedlichen Nachhaltigkeitseigen-

⁶² Richtlinie 2009/28/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23.04.2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und abschliessenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG

schaften zu mischen.⁶³ Die Herausforderung besteht darin, dieses System zu überwachen und Missbräuche zu verhindern, so dass die Transparenz und die Rückverfolgbarkeit gewährleistet sind.

Sollte die RED Teil eines künftigen Strom-/Energieabkommens werden, wäre ihre genaue Umsetzung in der Schweiz zu prüfen. Dies betrifft insbesondere auch den Verkehrsbereich, da die in der RED enthaltenen Bestimmungen über biogene Treibstoffe zum heutigen Zeitpunkt nicht vollständig mit der schweizerischen Gesetzgebung übereinstimmen (vgl. Kapitel 8.1 und 8.2). Ausserdem ist die Massenbilanzierung nicht mit der geltenden schweizerischen Gesetzgebung vereinbar.

8.4 Beimischung

Die Frage nach einer Erhöhung der Beimischung von biogenen zu fossilen Treibstoffen muss auf der Basis der geltenden Regelung in der Schweiz (vgl. Kapitel 8.1), der Regelung in der Europäischen Union (vgl. Kapitel 8.2) und der Energieverhandlungen Schweiz-EU (vgl. Kapitel 8.3) beantwortet werden.

Jedes EU-Land muss gewährleisten, dass sein Anteil an Energie aus erneuerbaren Quellen bei allen Verkehrsträgern im Jahr 2020 mindestens 10 Prozent beträgt. Es bleibt ihm indes selbst überlassen, mit welchen Massnahmen es dieses Ziel erreichen will. So haben verschiedene Staaten wie beispielsweise Deutschland nebst anderen Instrumenten auch eine Beimischungspflicht für biogene Treibstoffe eingeführt.

Falls die Schweiz im Zuge der Energieverhandlungen die Ziele der EU übernehmen würde, könnte auch sie die Instrumente zur Zielerreichung selbst festlegen. Der Bundesrat würde in diesem Fall – nach Evaluation der möglichen Alternativen und unter Vorbehalt der Analyseergebnisse – die nötigen Massnahmen vorschlagen, um die Ziele zu erreichen. Die verstärkte Förderung von biogenen Treibstoffen ist kein Ziel des Bundesrates, weil das inländische Potential klein, die Effizienz der biogenen Treibstoffe gering und der ökologische und soziale Nutzen fraglich sind (vgl. Kapitel 4, 6 und 7).

Was die gesetzlichen Bestimmungen betrifft, so sind keine Rechtsanpassungen nötig, damit E10- und B10-Treibstoffe⁶⁴ in der Schweiz in Verkehr gebracht werden können. Die Luftreinhalte-Verordnung (LRV)⁶⁵ vom 16. Dezember 1985, deren Dampfdruck-Höchstwert die Beimischung von 10 Prozent Bioethanol zu Motorenbenzin ursprünglich verunmöglichte, wurde im Jahr 2010 angepasst. Die Beimischung von Biodiesel (Fettsäuremethylester, FAME) zu Dieselöl ist in der LRV anteilmässig nicht begrenzt. Das Einführen und Inverkehrbringen von E10- und B10-Treibstoffen ist damit möglich.

Für eine Pflicht zur Beimischung – analog zu derjenigen, wie sie verschiedene EU-Länder vorsehen – bietet das geltende Recht keine Grundlage. Eine solche Vorschrift müsste auf Stufe Gesetz neu eingeführt werden.

9 Infrastrukturbedarf einer Beimischung von biogenen zu fossilen Treibstoffen

Dieses Kapitel befasst sich mit den allenfalls nötigen Infrastrukturmassnahmen einer Beimischung von biogenen Treibstoffen zu fossilen Treibstoffen. Zum besseren Verständnis sind dazu einige Vorbemerkungen zu den physikalischen Eigenschaften von Treibstoffgemischen und zur Normierung hilfreich. Gemäss Postulat sollen die Infrastrukturmassnahmen zur Erreichung der festgelegten Ziele betrachtet werden. Im Folgenden werden ausschliesslich die notwendigen Anpassungen der Infra-

⁶³ Bei einer Massenbilanz hat die Summe sämtlicher Lieferungen, die dem Gemisch entnommen werden, dieselben Nachhaltigkeitseigenschaften in denselben Mengen wie die Summe sämtlicher Lieferungen, die dem Gemisch zugefügt werden (analog zur Handhabung von Ökostrom).

⁶⁴ Bei E10 handelt es sich um fossiles Benzin mit einem Bioethanolanteil von 10 Prozent; entsprechend handelt es sich bei B10 um fossilen Diesel mit einem Biodieselanteil von 10 Prozent.

⁶⁵ SR 814.318.142.1

struktur bei einer Beimischung von flüssigen⁶⁶ biogenen Treibstoffen (Bioethanol, Biodiesel) zu fossilen Treibstoffen bei einem flächendeckenden Einsatz von E10 und B10 im Strassenverkehr berücksichtigt. Dies betrifft die Bereiche Lagerung, Beimischung, Transport und Bereitstellung an der Tankstelle.

Physikalische Eigenschaften von biogenen Treibstoffgemischen

Biogene Treibstoffe werden meist kurz vor dem Verbrauch mit fossilen Treibstoffen vermischt, da eine längere Lagerung der Gemische aufgrund der folgenden physikalischen Eigenschaften deren Qualität beeinträchtigen kann:

- Bioethanol erhöht die **Wasserlöslichkeit** im Benzin, was bei längerer Lagerung zu einer erhöhten Wasseraufnahme (aus der Luftfeuchtigkeit) im Bioethanol-Benzingemisch führen kann. Wasser im Benzin fördert die Korrosion sowohl in Tanks als auch in Motoren.
- Die Beimischung von kleineren Mengen (weniger als 10 Prozent) Bioethanol zu Benzin führt zu einer Erhöhung des **Dampfdrucks** im Benzin-Bioethanolgemisch. Dadurch nimmt auch die Verflüchtigung des Benzins zu, so dass die Vorgaben der Benzinnorm SN EN 228 für Sommerbenzin nicht eingehalten werden können. Zur Vermeidung dieses (lufthygienisch unerwünschten) Effekts wird für die Beimischung von Bioethanol ein Basisbenzin (sogenanntes BOB⁶⁷) mit tieferem Dampfdruck verwendet, so dass im Gemisch der Dampfdruckgrenzwert eingehalten wird. Diese Form der Bioethanolbeimischung wird sowohl in der EU als auch in den USA eingesetzt. Die Europäische Treibstoffqualitätsrichtlinie⁶⁸ sieht zwar für die Beimischung von Bioethanol die Möglichkeit einer Dampfdruckerleichterung vor, in der EU macht bisher jedoch kein Land von dieser Möglichkeit Gebrauch.
- Biodiesel verfügt im Gegensatz zu fossilem Diesel über eine begrenzte **Lagerstabilität**. Sauerstoff, Licht und Wasser können Biodiesel chemisch beeinträchtigen, was die Lagerzeit von reinem Biodiesel und von Biodiesel-Dieselmischungen einschränkt.

Biogene Komponenten wie Bioethanol oder Biodiesel werden in Grosstanklagern getrennt von fossilen Treibstoffen gelagert und erst kurz vor der Auslieferung an die Tankstellen beim Befüllen der Tanklastwagen gemischt. Die Belieferung der Tankstellen erfolgt unter Berücksichtigung des Treibstoffumsatzes, so dass die Lagerzeit des Treibstoffgemischs begrenzt bleibt.

Normierung von Treibstoffen

Die Eigenschaften sowie die Qualitätsanforderungen von Treibstoffen sind in europäischen Normen geregelt. Die europäische Benzinnorm⁶⁹ erlaubt eine Beimischung von maximal 5 Prozent Bioethanol. Die europäische Dieselnorm⁷⁰ lässt maximal 7 Prozent Biodiesel (FAME) zu. Diese Treibstoffqualitäten können von allen Benzin- und Dieselfahrzeugen uneingeschränkt verwendet werden. Gemische mit höheren biogenen Anteilen sind nicht für alle Fahrzeuge verwendbar. Deshalb müssen an einer Tankstelle zusätzlich zu E10 bzw. B10 auch E5 und B7 angeboten werden. Solange die beigemischten biogenen Anteile innerhalb der erwähnten Normen liegen, können die Treibstoffgemische als normiertes Benzin oder Dieselöl gehandelt werden. Mischungen im Rahmen der erwähnten Normen sind nicht kennzeichnungspflichtig und können von allen Fahrzeugen getankt werden.

Gemische von biogenen Treibstoffen, welche diese maximalen Beimischmengen übersteigen (z. B. E10, E85, B10 oder B33), sind kennzeichnungspflichtig und müssen als spezifische Produkte gehandelt bzw. angeboten werden. Diese Gemische müssen an der Tankstelle getrennt gelagert und als eigenständige Produkte angeboten werden. Es muss für jedes Fahrzeug abgeklärt werden, welche

⁶⁶ Gasförmige biogene Treibstoffe (Biogas) werden derzeit ins Erdgasnetz eingespeist und über diverse Tankstellen, welche an das Erdgasnetz angeschlossen sind, abgegeben. Bei grösserem Absatz bzw. Einsatz von Erd- und Biogas als Treibstoff müssten insbesondere neue Tankstellen errichtet werden.

⁶⁷ Blendstock for Oxygenate Blending

⁶⁸ Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren

⁶⁹ EN 228

⁷⁰ EN 590

Treibstoffe mit welchen biogenen Anteilen getankt werden können. Insbesondere ältere Fahrzeuge eignen sich nicht für den Einsatz von Treibstoffen mit höheren biogenen Anteilen.

Erforderliche Infrastrukturmassnahmen

Zur Gewährleistung einer flächendeckenden Beimischung von biogenen Treibstoffen zu fossilen Treibstoffen wären folgende Infrastrukturmassnahmen notwendig:

a) Lagerung (Tanklager)

Aufgrund der oben beschriebenen Notwendigkeit einer getrennten Lagerung von biogenen und fossilen Komponenten müssten Lagertanks bereitgestellt werden. Je nach Tanklager könnte dies durch Umnutzung und Produktaustausch in bestehenden Tanks oder durch den Bau neuer Tanks erfolgen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Umnutzung bestehender Tanks praktisch in jedem Fall Anpassungen an den Anlagen notwendig sind. Beim Produktwechsel sind umfangreiche Reinigungsarbeiten notwendig, die Materialverträglichkeiten mit Bioethanol (z. B. inkompatibel mit Zink, Messing, Aluminium) und Biodiesel (z. B. inkompatibel mit Kupfer, Zink, Messing, Bronze, Aluminium, gewisse Kunststoffe) ist sicher zu stellen, was in der Regel den Wechsel von Rohrleitungen oder zumindest von Einzelkomponenten nach sich zieht. Erfolgt eine Umnutzung von einem Heizöltank zu einem Bioethanoltank, so wird zusätzlich die Installation oder der Anschluss an eine Gasrückführung notwendig.

Zur Herstellung der jeweiligen Mischprodukte (E5, E10, E85, B7, B10 usw.) müssen Mischanlagen installiert werden.

b) Transport

Die Zulassungen der Tanklastwagen für die neuen Produkte sind zu prüfen und die Fahrer im Umgang mit den neuen Produkten zu schulen. Gegebenenfalls sind neue Fahrzeuge einzusetzen. Der Einsatz neuer Treibstoffe wie E10/B10 stellt zusätzliche logistische Anforderungen an die Fahrzeugdisposition (separate Lieferung von verschiedenen Produkten).

c) Tankstellen (Detailhandel)

Der erstmalige Einsatz von biogenen Treibstoffen (E5 und B7) an einer Tankstelle setzt voraus, dass die Materialkompatibilität aller Komponenten der Tankstelle, welche Treibstoffkontakt haben könnten, sichergestellt ist. Zudem sind alle Tanks und Leitungen vor einer Erstbefüllung mit biogenen Treibstoffgemischen zu reinigen. Beim Einsatz von Bioethanol in höheren Konzentrationen sind zusätzlich Anpassungen bei der Tankstellenentwässerung notwendig. Biogene Treibstoffgemische, welche den europäischen Normen nicht entsprechen, müssen als eigenständige Produkte gelagert, abgegeben und verkauft werden. Tankstellen müssen demnach separate Lagerräumlichkeiten sowie eigenständige Tanksäulen mit entsprechenden Produktkennzeichnungen zur Verfügung stellen, da gleichzeitig auch die Normqualitäten (E5 und B7) angeboten werden müssen. Dies könnte z. B. durch Verzicht auf die Treibstoffsorte Bleifrei 98 erreicht werden oder indem die Tankstelleninfrastruktur ausgebaut würde, sofern dies die Platzverhältnisse zulassen.

Kosten einer Anpassung der Infrastruktur

Eine Kostenabschätzung für einen flächendeckenden Einsatz von E10 und B10 ist mit grossen Unsicherheiten verbunden:

- Der Aufwand für die Umrüstung eines **Tanklagers** hängt von der jeweiligen Situation vor Ort ab (Installation von Mischeinrichtungen für die Abfüllstelle der Tankwagen jeweils für E10 und B10, neue Lagertanks für Ethanol und Biodiesel, Umrüstungen etc.). Es ist davon auszugehen, dass nicht alle Fahrzeuge für die Betankung mit E10 und B10 zugelassen sind. Deshalb müssten an den **Tankstellen** jeweils zusätzlich die normkonformen Schutzqualitäten E5 und B7 angeboten werden (zusätzliche Tanksäulen, zusätzliche Lagertanks etc.).
- Für die Abgabe von E10 an Tankstellen dürften die vorhandenen **Entwässerungssysteme** möglicherweise nicht mehr ausreichend sein und es müssten zusätzlich vorsorgliche Gewässerschutz-

massnahmen getroffen werden (Einbau von abflusslosen Ölrückhaltebecken, Umlenkschachtanlagen etc.).

Unter der Annahme, dass etwa die Hälfte der Tanklager und rund zwei Drittel aller Tankstellen für einen flächendeckenden Einsatz von E10 und B10 umgerüstet würden, geht die Erdöl-Vereinigung von grob geschätzten Kosten mit einer Bandbreite von 300 bis 350 Mio. Franken aus.

10 Beantwortung der Postulatsfragen

Im Folgenden werden die sechs Fragen des Postulates auf der Basis der Analysen und Erkenntnisse aus den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts beantwortet.

(1) Wie sieht die Politik in Sachen Beimischung von Biotreibstoffen zu Treibstoffen aus?

Biogene Treibstoffe spielen in der Energie-, Klima- und Agrarpolitik der Schweiz keine bedeutende Rolle, da ihr Beitrag zu den politischen Zielen als gering erachtet wird. Ausserdem ist das inländische Potential für die Herstellung von biogenen Treibstoffen aus Biomasse beschränkt. Weiter gibt es in der Klima- und Energiepolitik effizientere und wirksamere Instrumente (z. B. CO₂-Vorschriften für neue Personenwagen), um die Ziele zu erreichen. Des Weiteren sind biogene Treibstoffe aus ökologischer Sicht kritisch zu beurteilen. Nicht zu unterschätzen sind auch die möglichen Auswirkungen der Förderung von biogenen Treibstoffen auf die Preise in den Agrarmärkten (insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern). Schliesslich sind soziale Aspekte wie zum Beispiel die entschädigungslose Enteignung der lokalen Bevölkerung oder die Verschärfung der Lebensmittelknappheit als Risiken der Förderung zu nennen. Biogene Treibstoffe werden von der Mineralölsteuer befreit, wenn sie eine ökologisch positive Gesamtbilanz aufweisen und unter sozial annehmbaren Bedingungen produziert wurden. Eine verstärkte Förderung von biogenen Treibstoffen ist aufgrund der erwähnten Risiken unerwünscht und somit kein Ziel des Bundesrates.

(2) Besteht die Möglichkeit, unseren Bedarf mit Biotreibstoff aus Abfällen oder aus Biomasse zu decken? Wie hoch ist diesbezüglich unser Selbstversorgungsgrad?

Im Jahr 2011 wurden in der Schweiz 4 Mio. Liter Bioethanol und 10,3 Mio. Liter Biodiesel verbraucht. Damit liegt der Anteil der biogenen Treibstoffe am gesamten Treibstoffverbrauch des Strassenverkehrs im Promillebereich. Die aktuell verbrauchte Menge an biogenen Treibstoffen in der Schweiz wird hauptsächlich aus biogenen Abfällen und Rückständen hergestellt. Das Bioethanol stammt aus Abfällen der Zelluloseherstellung und wird vollständig importiert. Der grösste Teil des Biodiesels stammt aus tierischen Fetten (Schlachtabfälle) sowie gebrauchten Speiseölen und wird zirka zu einem Drittel importiert. Das inländische Potential im Bereich der Abfälle und Rückstände ist klein und wird rund zur Hälfte genutzt.

Bei der Selbstversorgung stellt sich die Frage, ob man die Versorgung mit Nahrungsmitteln oder jene mit biogenen Treibstoffen höher gewichten will. Da das inländische Potential von Treibstoffen aus biogenen Abfällen zwar nicht vollständig ausgeschöpft aber dennoch beschränkt ist, müsste man zur Erhöhung des Selbstversorgungsgrades auch vermehrt Rohstoffe anbauen. Dies würde Agrarfläche in Anspruch nehmen, die für die Nahrungsmittelversorgung wegfielen. So würde z. B. eine Beimischungspflicht von 10 Prozent in der Schweiz eine jährliche Nachfrage nach biogenen Treibstoffen auslösen, zu deren Deckung man rund 73 Prozent der Schweizer Ackerfläche benötigte. Der Selbstversorgungsgrad bei der Nahrungsmittelproduktion würde damit entsprechend sinken.

(3) Welche Anreize müssen geschaffen werden, um die festgelegten Ziele hinsichtlich der CO₂-Reduktion im Bereich des Strassenverkehrs zu erreichen?

Die CO₂-Emissionen im Strassenverkehr betragen 2010 insgesamt 15,94 Mio. Tonnen. Der bisherige Beitrag biogener Treibstoffe an die Erreichung der CO₂-Reduktionsziele im Strassenverkehr ist gering. Im Jahre 2010 betrug die Reduktion der CO₂-Emissionen dadurch lediglich 0,03 Mio. Tonnen. Auch im revidierten CO₂-Gesetz für die Zeit nach 2012 ist keine spezifische Massnahme im Bereich der biogenen Treibstoffe vorgesehen. Im Verkehrsbereich werden die CO₂-Vorschriften für neue Personenwagen mit einer errechneten Emissionsreduktion von 1,7 Mio. Tonnen CO₂ im Jahr 2020 die

grösste Wirkung entfalten. Weitere Anreize bei den biogenen Treibstoffen werden zur Erreichung der CO₂-Ziele nicht als notwendig erachtet. Der Einsatz von nachhaltigen biogenen Treibstoffen könnte allenfalls von den Importeuren und Herstellern von Treibstoffen im Rahmen der Kompensationspflicht in Betracht gezogen werden. Ausschlaggebend dafür wird die Kosteneffizienz im Vergleich zu anderen Klimaschutzprojekten im Inland sein.

(4) Welche Gesetzesänderungen müssen vorgenommen werden, um eine höher prozentige Beimischung zu erlauben und dadurch die Einführung von E10-/B10-Treibstoffen zu ermöglichen, wie es in Frankreich und den USA der Fall ist?

Die Einfuhr von E10- und B10-Treibstoffen ist jederzeit möglich und benötigt keine Gesetzesänderungen. Die Befreiung der biogenen Treibstoffanteile von der Mineralölsteuer ist an den Nachweis der positiven ökologischen Gesamtbilanz und der sozial annehmbaren Produktionsbedingungen gebunden. Die steuerliche Befreiung der biogenen Treibstoffanteile ohne Einhaltung der Mindestanforderungen ist ausgeschlossen und aus klima-, umwelt- und sozialpolitischer Sicht unerwünscht.

Ein flächendeckender Einsatz von E10 und B10 ist als hypothetisch zu betrachten. Zurzeit sind weder E10 noch B10 normkonform. Frankreich und Deutschland haben als einzige Staaten in Europa nationale Normen geschaffen, allerdings nur für E10.

Im Unterschied zur EU hat die Schweiz kein Ziel für den Anteil an erneuerbaren Energien im Verkehrsbereich formuliert. Es besteht somit auch keine Gesetzesgrundlage für eine Beimischungspflicht, wie sie in manchen EU-Ländern eingeführt wurde. Aufgrund der Bedenken, was die Effizienz und Nachhaltigkeit von biogenen Treibstoffen anbelangt, will der Bundesrat die Mindestanforderungen für die Steuererleichterung nicht abschwächen. Die Schweiz verfolgt bei der Beurteilung von biogenen Treibstoffen für die Steuererleichterung einen umfassenderen Ansatz als dies die EU mit den Kriterien für die Zielerreichung im Verkehrssektor tut. Die Mindestanforderungen für die Gewährung der Steuererleichterung schliessen sowohl Klima- und Umweltaspekte als auch soziale Anliegen mit ein.

(5) Welche Massnahmen müssen ergriffen werden, um die Infrastruktur an die festgelegten Ziele anzupassen?

Zur Gewährleistung einer flächendeckenden Beimischung von biogenen Treibstoffen zu fossilen Treibstoffen im Strassenverkehr wären beachtliche Infrastrukturmassnahmen bei der Lagerung, beim Transport und bei den Tankstellen notwendig. Die Bereitstellung der Infrastruktur wäre Sache der Branche und müsste unter Beachtung der international angewandten Treibstoffnormen für Benzin und Diesel erfolgen.

(6) Aus welchen Gründen besitzen Biotreibstoffe einen so kleinen Marktanteil?

Für den geringen Marktanteil an biogenen Treibstoffen im Strassenverkehr lassen sich drei Hauptgründe nennen: Erstens ist das inländische Produktionspotential gering, zweitens hat die Skepsis der Bevölkerung betreffend der Motorenkompatibilität, der Klima-, Umwelt- und Sozialverträglichkeit sowie die Befürchtungen um die Ernährungssicherheit zugenommen, drittens sind die ökologischen und sozialen Mindestanforderungen für eine Steuererleichterung von biogenen Treibstoffen relativ hoch. Ohne Steuererleichterung sind biogene Treibstoffe gegenüber fossilen Treibstoffen derzeit nicht konkurrenzfähig.

Die restriktive Schweizer Regelung im Bereich der biogenen Treibstoffe wird durch die neusten Erkenntnisse der Wissenschaft gestützt. Das Treibhausgasreduktionspotential, welches den biogenen Treibstoffen anfänglich zugeschrieben wurde, wird vermehrt bezweifelt. Der geringe Marktanteil in der Schweiz rührt daher, dass bei der Mehrheit der gegenwärtig verfügbaren biogenen Treibstoffe die Einhaltung von umfassenden Nachhaltigkeitskriterien nicht nachgewiesen werden kann. Aus Umweltsicht sind in der Regel nur biogene Treibstoffe aus Abfällen und Rückständen unproblematisch. Treibstoffe, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden, sollen hohen ökologischen und sozialen Anforderungen genügen, um eine Förderung zu rechtfertigen.