

## Mobilität mit Zukunft

Der Energieverbrauch pro Kopf und der Anteil fossiler Energie sollen reduziert werden. So lautet das erklärte Ziel in Politik wie Gesellschaft. Das tangiert unter anderem auch unsere Mobilität, die eine notwendige Grundlage für unser soziales und wirtschaftliches System darstellt. Die Automobilindustrie reagiert bereits mit neuen Produkten und Technologien, ebenso die Betriebe des öffentlichen Verkehrs. Die Schweizer Verkehrspolitik aber hinkt noch etwas hinterher. Vier Experten aus der Ingenieurtechnik, der Geothermie und der Ökonomie beleuchteten am zweiten Schwerpunkt der Veranstaltungsreihe zur Energiestrategie Schweiz die Thematik der Mobilität.

### **Schiefergas – die Brücke in eine energieeffiziente Zukunft**

Dr. Peter Burri, Präsident der Schweizerischen Vereinigung von Energie-Geowissenschaftlern (SASEG), startete mit einer schockierenden Energie-Rechnung in sein Referat zur Thematik der unkonventionellen Kohlenwasserstoffe. Der Geologe zeigte auf, dass sich der weltweite Energiebedarf in 40 bis 50 Jahren verdoppeln wird. In Atomkraftwerken gerechnet würde das heissen, dass jedes Jahr 365 neue Werke gebaut werden müssten. Heute gibt es weltweit 140 Atommeiler. Alternativen müssen also schnellstens gefunden werden. Für Burri steht fest: «Die Frage nach alternativen Energieressourcen kann heute nicht mehr diskutiert werden, ohne den Aspekt der unkonventionellen Ressourcen zu berücksichtigen».

Die Rede ist im Speziellen von unkonventionellen Wasserstoffen, etwa Öl und Gas in Schiefergestein – ein Thema, das bis dato höchst kontrovers diskutiert wurde. Nicht zuletzt, weil besonders in den USA Bohrungen vermehrt zu Trinkwasserverschmutzungen und Entweichung von umweltschädlichem Methangas geführt hatten. Burri führt das auf ein unsorgfältiges Vorgehen zurück und betonte: Die bisherigen Probleme können mit den heutigen Technologien gelöst werden, die Bohrungen zu verbieten, wäre hingegen verheerend. Vielmehr plädierte er für klare politische Vorgaben und Standards sowie regelmässige Kontrollen durch die Behörden. Besonders im Schiefergas sieht Burri eine zukunftssträchtige Alternative der Energieproduktion – dies auch für die Schweiz. Der Wissenschaftler geht gar einen Schritt weiter, wenn er behauptet, dass der Energiebedarf der Schweizer in Zukunft allein durch die Produktion des Schiefergases abgedeckt werden könnte. Bis dato war das hierzulande nicht realisierbar – unter anderem wegen der dichten Gesteinsstruktur. Hydraulic Fracturing, besser bekannt als Fracking, bietet laut Burri die Lösung. Durch die Einpressung von Flüssigkeit bei Tiefenbohrungen ins Schiefergestein wird die Gesteinsschicht aufgebrochen und damit die Gasdurchlässigkeit erhöht. Horizontalbohrungen, bei denen die Bohrung bis zu 4000 Meter waagrecht in das Gestein eindringt, erhöhen zudem die Wirtschaftlichkeit. Von allen fossilen Brennstoffen sei Erdgas am umweltfreundlichsten, denn die Eliminierung von Transportwegen durch die Förderung einheimischen Gases mache diese Energieressource zu einer optimalen Brücke in eine Zukunft mit vorwiegend erneuerbarer Energie.

Nicht nur die Ressourcen sind nahezu unendlich, auch das Potenzial ist enorm, versicherte Burri. Das Beispiel der USA beweist es: Durch die Produktion von unkonventionellen Kohlenwasserstoffen sind die USA wieder zur weltweiten Nummer Eins im Versorgungswettbewerb aufgestiegen, Nordamerika ist bereits Selbstversorger. In zehn Jahren, so lautete Burris Prognose, werden die USA kein Öl mehr aus den Krisengebieten beziehen. Burri unterstrich: Der Förderung von «einheimischen Gas» sollte in Europa, aber vor allem auch in der Schweiz ein grösserer Stellenwert eingeräumt werden. Denn sowohl auf nationaler, als auch auf globaler Ebene, «öffnet die neue verfügbare Gasmenge grosse Chancen für die CO<sub>2</sub>-Reduktion».

## **Mobil mit dem PKW, aber energieeffizient bitte!**

Das Spannungsfeld von Wirtschaft, Gesellschaft und Kundschaft, in dem sich die Automobilindustrie bewegt, beschäftigte Bernhard Gerster, Abteilungsleiter Automobiltechnik an der Berner Fachhochschule. Denn die Debatte um die CO<sub>2</sub>-Reduktion tangiert auch die Fahrzeugbauindustrie. So werden Biotreibstoffe als mögliche Patentlösung diskutiert – eine ambivalente Option, wie sich herausstellte. Denn die Biotreibstoffe der ersten Generation sind mit diversen Problematiken behaftet, etwa der Abholzung von Tropenwäldern zur Förderung von Agrarland. Zwar gibt es inzwischen eine zweite Generation – gemeint ist die Treibstoffgewinnung aus Abfällen – die Akzeptanz durch die Industrie blieb bis dato aber aus. Eine dritte Generation – unter Verwendung von Algen – befindet sich erst in der Entwicklung. Ganz neu ist die Methodik, CO<sub>2</sub> aus der Überschuss-Produktion der Windkraft- und Photovoltaikanlagen zur Produktion von Methan zu verwenden, um dieses mittels der Erdgasanlagen zum Einen zu speichern und zum Anderen an die Konsumenten als Treibstoff weiter zu geben. Besonders Windgas ist optimal, wenn es darum geht, die Treibhausemissionen zu reduzieren. Strom aber bleibt der Alternativ-Treibstoff Nr. 1, ist sich Gerster sicher.

Wenn es um Treibstoffe geht, geht es in erster Linie auch um Politik und Wirtschaft. Erstere schreibt umweltfreundliche Normen vor, letztere fordert niedrige Produktionskosten. Ein Konflikt, der momentan noch zu Lasten der Umwelt geht. Die Automobilindustrie sieht sich vor der grossen Herausforderung, Kundenbedürfnisse zu berücksichtigen, wirtschaftlich rentabel zu bleiben und dabei den gesellschaftlichen Forderungen nach niedriger Umweltbelastung Rechnung zu tragen. Die Automobilindustrie, so betonte Gerster, «ist der am stärksten normierte Bereich neben der Medizinaltechnik». Das Bedürfnis nach definierten Standards ist zwar weiterhin hoch und sollte vom Staat stärker berücksichtigt werden – doch bei der Umsetzung stösst man oft an Grenzen. Dies zeigt auch eine 2011 veröffentlichte Mc Kinsey-Studie zur CO<sub>2</sub>-Regulierung, laut der eine konsequente Reduktion des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs von 10 gr/km bei Automobilen nur mit Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeugen möglich sei. Die Elektromobilität aber, zeigte Gerster auf, brauche dafür einen Entwicklungszyklus von weiteren 15 bis 20 Jahren. Und das nicht etwa mangels Innovations-Know-how in der Motortechnik. «Es ist der Mensch, welcher einer schnellen Elektrisierung der Mobilität im Wege steht, weil er skeptisch ist gegenüber neuen Technologien und die mit der Batterie verbundenen hohen Kosten nicht tragen will». So erstaunt es nicht, dass bei einer Befragung von PKW-Fahrern Komfort und Individualität eines Fahrzeugs wichtiger eingestuft wurden als Sicherheit und umweltbewusste Technologie. Diese hingegen sind bei den Fahrzeugbauern hoch im Kurs. Das wird besonders daran erkennbar, dass die Autos immer mehr an Masse und an Hubraum verlieren. Denn leichtere sowie klein-volumigere Fahrzeuge verbrennen weniger Abgase und erfüllen zudem nicht weniger Sicherheitsstandards als grosse Modelle. Ein Blick in die Zukunft zeigt, dass Assistenzsysteme und neue Technologien für das autonome Fahren diesen Bereich noch weiter stärken werden.

Gersters Fazit bezüglich Mobilität und Energieeffizienz fiel somit vielsprechend aus: Er plädierte beim Schwerverkehr für Lang-LKWs in Kombination mit Biotreibstoffen der dritten Generation und beim flächendeckenden Individualverkehr für Power-to-Gas-Systeme. Auch in den Elektrofahrzeugen mit Brennstoffzellen als Energiespeicher sieht er Potenzial. In der Stadt, so der Experte «könnte man die Problematik dann gänzlich mit reiner Elektromobilität entschärfen oder flüssige Treibstoffträger verwenden».

## **Die optimale Alternative: ÖV – oder etwa doch nicht?**

«Gar kein Verkehr ist der nachhaltigste Verkehr», findet Dr. Ing. Dirk Bruckmann vom Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich. Ein Wunschdenken, wie der Ingenieur während seines Vortrags selbst einräumte. Denn dass Mobilität unverzichtbar ist für die heutige Gesellschaft, weiss auch er. Im Rahmen der Energie-Diskussion indes gilt das öffentliche Verkehrsmittel als beste Alternative in Sachen Nachhaltigkeit. Oder etwa doch nicht? In seinem

Vortrag stellte sich Bruckmann genau dieser Frage und führte die Zuhörer über den ziemlich steinigen Weg, der die SBB und Co. als Teil der Energiestrategie 2050 in eine nachhaltigere Zukunft führen könnte.

Eckpfeiler dieser Strategie für den ÖV sind laut Bruckmann das Verkürzen von Wegen, die Entwicklung effizienterer Verkehrsträger und die Verlagerung der Transporte auf ebendiese – im Personen- aber auch im Güterverkehr. Gerade das Verkürzen von Wegen ist nicht immer einfach umsetzbar. Denn «sein iPhone beim Händler um die Ecke bauen zu lassen, ist wohl kaum möglich». Und auch bedeutet kürzer nicht immer nachhaltiger. So sind die Transportwege weniger relevant für die Energiebilanz, als beispielsweise die Produktionsmengen, zeigte Bruckmann am folgenden Beispiel auf: Wein von Grossproduzenten – etwa aus Südafrika oder Argentinien – ist energieeffizienter als vom regionalen Kleinproduzenten. Hinzu kommt der Einkaufsprozess. Die Autofahrt zum Weinhändler im Berner Oberland lässt sich nicht als nachhaltiger Transport verbuchen. Der Fussmarsch zum Coop hingegen schon. Die öffentlichen Verkehrsmittel als Kompromissentscheid sind also nur bedingt energieeffizient. Denn «der ÖV leidet vermehrt unter induziertem Verkehr» bemerkte Bruckmann – Tendenz steigend. So steigern Pauschalangebote – wie z.B. das Generalabonnement und der Ausbau der Infrastruktur auch in abgelegene Regionen der Schweiz – die Zahl der Ausflugsreisenden und Pendler. Wenig ausgelastete Anbindungen in abgelegene Regionen sind hoch ineffizient. Mit einem PKW etwa liessen sich diese teilweise energieeffizienter und schneller erreichen. Ist das Automobil also das effizientere Transportmittel? Es gilt abzuwägen – denn welches Transportmittel energiefreundlicher ist, hängt stark vom Kontext ab. Und nicht immer gleichen sich ÖV und Auto aus. «Die Schweiz ist zwar Weltmeister im Bahnfahren aber es wird auch mehr Auto gefahren», stellte Bruckmann klar und ergänzte: «Der hohe Bahnanteil geht vor allem zu Lasten des Car- und Busverkehrs.» Mit neuen Technologien kann teilweise dem wachsenden Bedürfnis nach Mobilität nachgekommen und gleichzeitig der Energiefrage Rechnung getragen werden. Dazu zählen etwa Leichtbauten oder Hybridtechnik als Ersatz für Dieselantrieb. Neue Technologien aber brauchen Fläche und die geht meist auf Kosten der Sitzplätze, bemerkte Bruckmann – ein Problem, welches es noch zu lösen gilt. Lokale Speicherung von Energie hingegen ist ein vielversprechendes Zukunftsmodell mittels dem Überschuss-Energie von Energie-Peaks, die beim Beschleunigen und Abbremsen der Züge entstehen, zwischengespeichert und weiterverwendet werden könnte.

Ein konkretes Zukunftsszenario lieferte Dirk Bruckmann nicht. Klar wurde jedoch, der ÖV ist und bleibt nach wie vor das effizientere Transportmittel im Vergleich zum Automobil. Aber auch bei Zügen, Postautos und Bussen gibt es noch – sowohl im Personen- wie im Güterverkehr – in Bezug auf Nachhaltigkeit starken Handlungsbedarf.

## **Keine Kostenwahrheit**

Durch Kostenwahrheit nachhaltige Mobilität erreichen, das möchte Prof. Dr. Robert Leu vom Departement für Volkswirtschaftslehre der Universität Bern. Gleich zu Beginn seines Referates lieferte der Ökonom die Fakten in Zahlen: 82. Mia. Franken kostete der Verkehr in der Schweiz im Jahre 2005, laut Leu eine zu tiefe Zahl, da etwas der Luftverkehr nicht einbezogen wurde. 16 Mia. Franken gaben Bund und Kantone im Jahre 2010 für Strassen- und Schienenverkehr aus. 8 Mia. Franken flossen 2010 als Subventionen in den öffentlichen Verkehr. Ergo, die Schweiz investiert gern in ihre Verkehrsinfrastruktur, denn, so schlussfolgerte Leu, «wir wollen immer das Beste – in der Medizin und im Verkehr». Aber können wir den Premium-ÖV überhaupt bezahlen? Leu sieht besonders im gegenwärtigen Subventionierungssystem die Achillessehne des Systems. «Momentan wird die Strasse zu 89% und die Bahn sogar nur zu 68% von den Verursachern finanziert – das ist kritisch.» Die Kostenwahrheit ist also weder im Schienen- noch im Strassenverkehr gegeben. Diesem Problem könnte mit Mobility Pricing, ein Preissystem, bei dem der Verbraucher die von ihm verursachten Mobilitätskosten in Abhängigkeit von Strecke, Tageszeit und Beanspruchungshäufigkeit trägt, behoben werden. Denn eine Preisbestimmung nach dem Verursacherprinzip findet man in der Schweiz nur selten. Anders als im Flugverkehr

wird beispielsweise im Bahnverkehr der Ticketpreis bisher kaum nach Auslastung und Strecke berechnet. Hinzu kommt, dass die externen Kosten – etwa die Unfall- und Gesundheitskosten sowie Lärm und Klimaschäden –, nicht dem Verursacher angelastet werden. Die Konsequenz sind eine zu grosse Nachfrage und Übermobilität, die mehr Energie fordert und damit zu Lasten der Umwelt geht – im öffentlichen wie im privaten Verkehr. «Wir müssen also etwas tun und die ökonomischen Überlegungen vermehrt in den Vordergrund stellen», postulierte Leu und stellte seine Reformansätze vor: Der Ausbau von Infrastruktur sollte sinnvoll und nur wenn ökonomisch gerechtfertigt erfolgen, etwa in Regionen, die eine Auslastung garantieren; zudem sollte die Nutzung der bestehenden Infrastruktur kostengerecht «bepreist» werden. Die stetig steigenden Preise im Bahnverkehr, die durch Mobility Pricing noch höher würden, begrüsst Leu. Er spricht sich jedoch für eine Finanzierungsumschichtung aus: Von den erzielten Mehreinnahmen soll nicht der Staat profitieren, sondern der Steuerzahler z.B. durch eine Reduktion der Mehrwertsteuer, die insbesondere die Einkommensschwachen relativ stärker belastet.

Noch steht die Verkehrspolitik im Widerspruch mit der Umweltpolitik und viele Schritte sind notwendig, um Mobilität nachhaltiger zu gestalten. Die Lösungsansätze reichen von technischen Innovationen, über die Nutzung erneuerbarer Energien bis hin zur Forderung nach Effizienz durch Kostenwahrheit. Es wird sich zeigen, was uns in Zukunft antreibt.

Maja Hornik