

Vom Kondensstreifen zur Kerosinsteuer

Ein Klima-Gutachten zum Flugverkehr weckt die Phantasie der fliegenden Umweltdiplomaten

Die wissenschaftlichen Unterhändler der Klimapolitik bringen wieder einmal schweres Gepäck mit nach Bonn. Es ist von der Sorte, die man beim dort ansässigen Klimasekretariat der Vereinten Nationen ebenso schätzt wie bei den Hunderten von Umweltdiplomaten, die sich auf ihren Tagungstourneen durch die Welt immer wieder in der ehemaligen Bundeshauptstadt die Hände schütteln. Auf diese umtriebigen Verhandlungsprofis wartet in der kommenden Woche also eine willkommene Abwechslung: ein Hunderte Seiten starker Bericht über die Auswirkungen des Flugverkehrs auf das Weltklima, der wohl kaum Beachtung fände, wenn als Herausgeber nicht das IPCC ("Intergovernmental Panel on Climate Change") zeichnete. Dieses von den Vereinten Nationen berufene Gremium sieht sich als eine Art Wahrheitskommission der Klimaforschung. Was von ihm veröffentlicht wird, ist in der Regel nicht nur von Hunderten oder Tausenden von Wissenschaftlern geprüft und für richtig befunden, sondern auch von Regierungsdelegierten der wichtigsten Unterzeichnerstaaten der Klimarahmenkonvention anerkannt worden.

Aus den Berichten des IPCC die richtigen Schlüsse zu ziehen, sehen die Umweltdiplomaten als ihre vornehmste Aufgabe. Der jüngste Bericht über die Klimaschädlichkeit des Luftverkehrs könnte manchen von ihnen freilich in Gewissensnöte bringen. Das liegt weniger an dem durchaus delikaten Umstand, dass die Vielfliegerei zu ihrem eigenen politischen Geschäft gehört und eine Selbstanklage angebracht wäre. Viel schwerer wiegt, dass die politischen Schlüsse aus der wissenschaftlichen Expertise anders als in früheren Klimaschutzberichten keineswegs auf der Hand liegen. Ulrich Schumann vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen, einer der führenden Forscher und Autoren des IPCC -Berichtes, macht das Dilemma deutlich: "Generell überwiegt die Meinung, dass der Klimateffekt des Luftverkehrs klein sei, und das ist absolut ja auch richtig. Mit dem gleichen Argument könnte man aber auch den Klimateffekt des Kraftfahrzeugverkehrs in ganz Europa als klein abtun."

Ob die Klimaschützer, die vor allem in Europa und in den unterentwickelten Inselstaaten sitzen, mit der Expertise bei der bevorstehenden Diskussion um die Besteuerung von Flugbenzin Staat machen können, hängt von der Interpretation der Daten ab. Die etwa hundert Wissenschaftler aus fünfzehn Nationen, die an der Ausarbeitung des Berichtes beteiligt waren, beschränken sich jedenfalls darauf, den Stand des Wissens und eine Reihe von Handlungsoptionen zu offerieren.

Zu rund drei bis vier Prozent trägt der Flugverkehr mit seinen Abgas- und Partikelemissionen heute zu dem vom Menschen verursachten Treibhauseffekt bei. Was das bedeutet, macht die Umrechnung auf die in der Klimaforschung üblichen "Währung" - den sogenannten Strahlungsantrieb und die daraus resultierende Änderung der globalen Weltmitteltemperatur - deutlich. Die hat sich nach Einschätzung des IPCC, vor allem als Folge der zunehmenden Verbrennung fossiler Brennstoffe und der Waldabholzungen, seit Beginn der Industrialisierung um 0,3 bis 0,6 Grad erhöht. Mehr als die Hälfte davon ist auf die Anreicherung des zum grössten Teil aus Abgasen stammenden Kohlendioxyds in der Atmosphäre zurückzuführen. Heute enthält die Luft rund ein Drittel mehr von dem Spurengas als zur Jahrhundertwende. Allerdings macht sich der Beitrag des erst in jüngerer Zeit prosperierenden Flugverkehrs bescheiden aus: Weniger als zwei Prozent der Steigerung sind auf ihn zurückzuführen.

In der Endabrechnung der Wissenschaftler schlägt die Luftflotte seit Beginn ihres rasanten Höhenfluges mit einer Steigerung der mittleren Erdtemperatur um 0,002 bis 0,006 Grad zu Buche. Die Zahlen machen deutlich, dass es heute kaum möglich ist, den Einfluss des Flugverkehrs auf die Klimaentwicklung direkt nachzuweisen. Dass es ihn dennoch gibt, bezweifelt freilich kein Wissenschaftler. Die gewaltigen Mengen an Kohlendioxyden, Stickoxyden, Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxyd, Schwefelverbindungen und Rußpartikelchen, die allein in der üblichen Flughöhe von acht bis zwölf Kilometer freigesetzt werden, hinterlassen ihre Spuren, die nicht zuletzt von deutschen Forschern mit einem Großaufgebot an Analysetechniken aufgespürt und untersucht wurden.

Dabei erlebten die Wissenschaftler manche Überraschung. So stellte sich heraus, dass der von den Triebwerksabgasen ausgehende Erwärmungseffekt nicht hauptsächlich aus dem Kohlendioxyd resultiert. Es schlägt zu höchstens einem Viertel bis zu einem Drittel zu Buche. Einen offensichtlich entscheidenden

Beitrag leisten dagegen die in den höheren Luftschichten besonders wirksamen Stickoxyde und der austretende Wasserdampf, der in den feuchten, kalten Luftschichten Kondensstreifen bildet. Die Stickoxyde haben über den wichtigsten Flugrouten die Bildung von Ozon so verstärkt, dass dessen Konzentration heute über großen Teilen der Nordhalbkugel um rund sechs Prozent gewachsen ist. In diesen Höhen wirkt Ozon, ähnlich wie Kohlendioxyd, als wirksames Treibhausgas.

Damit ist freilich noch längst nicht die ganze komplizierte Geschichte der Luftchemie erklärt, die man in der erstaunlich kurzen Zeit von fünf bis sechs Jahren aufgeklärt hat. Überhaupt paßt das Bild eines Abschlußberichtes, das vielleicht mancher dem Spezialreport des IPCC zumessen will, nicht in das derzeitige Bild der Atmosphärenforschung. Die steht mitten in der Erkundungsphase. Die Folge ist, dass hinter vielen Berechnungen ein Fragezeichen steht. Wie stark sich etwa die Häufung von Kondensstreifen am Himmel auf die Temperaturbilanz auswirkt, mußten die Wissenschaftler in ihrem Bericht weitgehend außen vor lassen. Auch die wichtige Frage, ob die Triebwerksabgase die Bildung von dünnen Cirruswolken fördern, welche die allgemeine Erwärmung forcieren, blieb mangels gesicherter Erkenntnisse nur vorsichtig angetastet.

Aber der Bericht geht weit über eine Bestandsaufnahme hinaus. Die Wissenschaftler wagen, wie beim IPCC üblich, den Blick nach vorne. Ihre bis ins Jahr 2050 reichenden Prognosen liefern den Klimaschützern endlich die Munition, die sie in ihrem Kampf für mehr Reglementierung und Besteuerung des Flugverkehrs benötigen. Das IPCC hält dafür ein halbes Dutzend Szenarien bereit. Konzentriert man sich auf die wahrscheinlichste Lösung, so wird die Zahl der geflogenen Personenkilometer im nächsten halben Jahrhundert um mehr als das Sechsfache zunehmen. Dass dadurch die Emissionen steigen, ist unvermeidlich. "Darin liegt die Crux", sagt der Forscher Schumann, "dass der Beitrag des Flugverkehrs zum Treibhauseffekt entgegen allgemeinem Trend zunehmen wird." Das stimmt dahingehend, dass viele der wichtigsten Industrieländer im Klimaprotoll von Kyoto zugesagt haben, die Emission von Treibhausgasen zu senken; der deutsche Anteil soll beispielsweise in den nächsten fünf Jahren um zwanzig Prozent gegenüber 1990 sinken. Da die Tendenz einer Zunahme der Treibhausgase jedoch auf der ganzen Welt faktisch ungebrochen ist, fällt der Luftverkehr nicht allzusehr aus dem Rahmen. Das gilt vor allem dann, wenn Flugzeughersteller, Betreiber und das Flughafenmanagement so optimiert werden, wie man sich das in den Kreisen der Zivilen Luftfahrtagentur (Icao) ausmalt. Sollten nämlich alle heute absehbaren Vorkehrungen zur Rationalisierung und Effizienzsteigerung genutzt werden und auf den Aufbau einer vergleichsweise umweltschädlicheren Passagierflotte von Überschallflugzeugen verzichtet werden, steigt der Kerosinverbrauch um weniger als die Hälfte der Flugleistung. Die Folge ist, dass der Anteil des Luftverkehrs am zusätzlichen Treibhauseffekt nach den daraus errechneten Prognosen des IPCC unterproportional steigt - von drei bis vier auf etwa fünf Prozent. Was das für die bevorstehenden Debatten um eine Kerosinsteuer bedeutet, ist nach Auffassung Schumanns "der Phantasie der Politiker" überlassen.