



## Umweltschädlichkeit des Flugverkehrs

Seit über zwanzig Jahren weisen Klimaforscher bereits auf die schädlichen Emissionen und atmosphärischen Prozesse des Flugverkehrs hin. Politische Konsequenzen aus dieser Erkenntnis sind jedoch trotz der aktuellen Klimadebatte und der „Fridays-for-Future“-Bewegung bisher ausgeblieben.

Unter dem Stichpunkt „Flugreisen“ findet sich auf der Webseite des Umweltbundesamts folgende Einleitung:

*„Fliegen ist die klimaschädlichste Art sich fortzubewegen. Ein Flug von Deutschland auf die Malediven und zurück, Entfernung: 2 x 8.000 km, verursacht **pro Person** eine Klimawirkung von über fünf Tonnen CO<sub>2</sub>. Mit einem PKW können Sie dafür mehr als 25.000 km fahren.“*

Und der Flugverkehr wächst immer weiter: Im Jahr 2019 gab es weltweit rund 47 Millionen Flugbewegungen, eine unvorstellbar hohe Zahl! Und ein Ende dieses Wachstums ist nicht in Sicht (sieht man mal von der durch die CORONA-Pandemie verursachte, aktuellen Wachstumsdelle ab). Im Gegenteil: Die beiden weltgrößten Flugzeugbauer, Airbus und Boeing gehen vielmehr für die nächsten 20 Jahre übereinstimmend von einer Verdoppelung des Flugverkehrs aus...  
Behauptungen des Bundesverbandes der Deutschen Luftverkehrswirtschaft siehe.: <https://www.klimaschutz-portal.aero>

### ► „Es gibt eine internationale Klimaschutz-Strategie....“

Diese basiere darauf, dass:

- Erstens der Treibstoffverbrauch reduziert werde.
- Zweitens werde ab dem Jahr 2020 der Flugverkehr nur noch CO<sub>2</sub>-neutral wachsen. Dies, so die Behauptung, werde über den europäischen Emissionshandel, d.h. durch den Kauf von handelbaren Klimazertifikaten realisiert. Hierfür hat man den Oberbegriff **CORSIA- Programm** erfunden (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation).
- Drittens werde bis 2050 eine Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bezogen auf das Jahr 2005 stattfinden.

## ► „In Zukunft wird klimaneutral geflogen“

„Neue Verfahren zur Kerosinherstellung, alternative Antriebe sowie klimaoptimierte Flugverfahren werden in Zukunft ein nahezu klimaneutrales Fliegen ermöglichen“, so heißt es im Klimaschutzportal.

### **Gegenargumente - Das CORSIA-Programm**

Das CORSIA-Programm greift viel zu kurz, denn es stellt nur auf die CO<sub>2</sub> Emissionen ab (und lässt damit die übrigen zwei Drittel der klimawirksamen Emissionen des Flugverkehrs unberücksichtigt). Zweitens ist die Teilnahme am CORSIA-Programm erst ab 2027 verpflichtend und drittens endet diese Verpflichtung bereits 2035 wieder. Über den Zertifikatehandel werden meist Projekte im globalen Süden gefördert (Aufforstung, Finanzierung von erneuerbaren Energien, etc.). Nach einer Untersuchung des ÖKO-Instituts haben jedoch 85% der von ihm untersuchten UN-Projekte zu keiner wirklichen Kompensation geführt. Mithin dürfte es sich beim CORSIA- Programm wohl eher um ein schlaues eingefädelt Promotion-Programm handeln, offenbar erfunden zu dem Zweck, für diese **klimaschädliche Branche** nicht nur das gegenwärtige Geschäftsmodell zu retten, sondern es mit Hilfe von staatlichen Subventionen sogar noch ausbauen zu können.

**Unsere Welt braucht kein CO<sub>2</sub>- neutrales Wachstum  
sondern eine echte Abnahme der Emissionen!**

### **Die Utopie des „klimaneutralen“ Fliegens**

Dr. Jochen Luhmann [Vorstandsmitglied der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (VDW) und 20 Jahre am renommierten Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie tätig], verweist in einem Aufsatz des Magazins WideBlick(7) vom 30. August 2019 darauf, dass es die „eindeutig formulierte Position der Deutschen Luftverkehrswirtschaft sei, **CO<sub>2</sub>-neutrales** Fliegen zu ermöglichen, mehr nicht!“ Dr. Luhmann betont, dass weder „klimaneutrales Fliegen“ noch die „klima- neutrale Luftfahrt“ als Ziel erkoren worden seien. Luhmann betont ausdrücklich, dass CO<sub>2</sub> nur ein „Grundeffekt“ sei, dass ein Flugzeug jedoch kein Straßenfahrzeug sei und dass beim Fliegen eben nicht bloß CO<sub>2</sub> sondern ein schmutziges Gemisch an Begleitstoffen des Kerosins emittiert werde, was nicht vernachlässigt werden dürfte. Weil aber zwischen CO<sub>2</sub> Neutralität und Klimaneutralität ein großer Unterschied bestehe, müsse die Luftfahrt dazu verpflichtet werden, für den ganzen Klimaeffekt einzustehen.

### **Die zu Grunde liegenden, physikalischen Zusammenhänge:**

Der Flugverkehr findet im Wesentlichen im höheren Luftraum (übliche Reiseflughöhe 10.000 m) statt, wo eisige Temperaturen um die - 40°C herrschen. Das hat zur Folge, dass das der bei der Verbrennung in den Turbinen neben dem klimaschädlichen CO<sub>2</sub> auch Wasserdampf anfällt, und sich unter Verbindung mit den emittierten Staub- und Rußpartikeln zu Eiskristallen verdichtet. Das Resultat

sind die weithin sichtbaren Kondensstreifen, die sich in der Folge zu Wolkenflächen (Zirrus-Bewölkung) verbreitern. Diese Wolken reflektieren die Wärme, die von der Erdoberfläche abgestrahlt wird und verstärken dadurch ebenfalls den Treibhauseffekt.

**Das Umweltbundesamt (UBA) weist in seinem Magazin Nr. 2/2019, mit dem Schwerpunkt: - Fliegen - darauf hin, dass der klimaschädigende Anteil des Luftverkehrs zwischen 5 - 8% liege.**

### **Was es mit den alternativen Flugkraftstoffen auf sich hat...:**

#### **„Klimaneutraler Flugverkehr“ mit Pflanzenöl (Bioenergie)???**

Hier, soll also der bisherige Treibstoff Kerosin durch Pflanzen, z.B. durch Palmöl, also durch so genannte „Bioenergie“ ersetzt werden. Was bedeutet dieser Ersatz für unser Klima? Ölpalmen und andere Ölpflanzen werden in großem Umfang in industrieller Landwirtschaft angebaut, d. h. unter Einsatz von Kunstdünger und Pestiziden. Dafür werden große Mengen an Energie verbraucht:

- Für die Herstellung von **1 t Stickstoffdünger** sind, einschließlich der Energie für Transport und Ausbringung, ca. **2 t Erdöl** erforderlich. Hinzu kommt der Energieaufwand für Herstellung, Transport und Ausbringung von Pestiziden.
- Der Anbau von „Energiepflanzen“ steht zudem in direkter Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion. Um den Konflikt zwischen „Teller und Tank“ durch die Vergrößerung von Anbauflächen entgegenzuwirken, werden in Südamerika und Asien (z.B. Brasilien, Indonesien, Malaysia) Wälder vernichtet und Grünland umgebrochen, um dort billiges Palmöl produzieren zu können. Dadurch werden riesige Mengen CO<sub>2</sub> freigesetzt. Bezieht man diese Emissionen richtigerweise mit in die Energie- und Klimabilanz der „Bioenergie“ ein, kommt man zu folgen- dem Ergebnis:

23,5 g Kerosin haben einen Energiegehalt von 1 MegaJoule (1 MJ = 239 kcal). Bei Verbrennung von 23,5 g Kerosin entstehen 74 g CO<sub>2</sub>. Alleine die Herstellung von Palmöl mit demselben Energieinhalt verursacht **147 g CO<sub>2</sub>**.

Mit anderen Worten: Die Herstellung von Treibstoff aus Palmöl erfordert doppelt so viel Energie, wie später bei seinem Einsatz in Flugzeugen als Energie nutzbar gemacht werden kann. Daher würde die Verwendung von Palmöl als Kerosin-Ersatz die Klimakrise sogar noch verschärfen! Darüber hinaus bleibt auch hier - wie bei der Kerosinverbrennung - die klimaschädigende Wasserdampf/Wolkenbildung erhalten!

#### **„Klimaneutraler Flugverkehr“ mit Wasserstoff ?**

Als weitere Möglichkeit, den Flugverkehr klimafreundlich zu machen, wird die Verwendung von Wasserstoff als Treibstoff genannt. Zu diesem Zweck ist es erforderlich Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten. Die elektrische Energie für diesen Prozess müsste aus regenerativen Quellen stammen. Die Flugzeuge könnten dann Wasserstoff tanken und damit angeblich klimaneutral fliegen, weil als Abgas hauptsächlich Wasserdampf und kein CO<sub>2</sub> entstünde.

Auch bei dieser Variante wird die gegenüber CO<sub>2</sub> etwa doppelt klimaschädliche Wirkung der anfangs beschriebenen Wasserdampf-Emission „unter den Tisch gekehrt“. Also, auch diese Methode ergäbe **keinen** klimaneutralen Flugverkehr!

### **Klimaneutraler Flugverkehr mit synthetischen Treibstoffen?**

Des Weiteren will die Luftverkehrsbranche glauben machen, der Ersatz von Kerosin durch „synthetische Treibstoffe“ würde den Flugverkehr klimaneutral machen. Wie soll das funktionieren?

Kerosin gehört als fossiler Treibstoff zur Klasse der **Kohlenwasserstoffe**, d.h. er besteht aus den Elementen Kohlenstoff (**C**) und Wasserstoff (**H**). Bei der Verbrennung [Reaktion mit Sauerstoff (**O**) der Luft] bilden sich Kohlendioxid (**CO<sub>2</sub>**) und Wasserdampf (**H<sub>2</sub>O**); außerdem wird **Energie** freigesetzt, die z. B. den Antrieb der Turbinen bewirkt. Nun kann grundsätzlich jede chemische Reaktion auch umgekehrt ablaufen. Das bedeutet, man kann aus dem in der Luft befindlichen CO<sub>2</sub> plus Wasser (H<sub>2</sub>O) wieder Kohlenwasserstoffe, d. h. synthetisch Treibstoffe herstellen. Dazu braucht man allerdings mindestens die bei der Verbrennungsreaktion freigesetzte Energie. Nur wenn der elektrische Energiebedarf zur Herstellung synthetischer Kohlenwasserstoffe in Zukunft **ausschließlich** aus **erneuerbaren Energien** gedeckt wird, kann der Flugverkehr, anders als bei der Verwendung fossiler Treibstoffe, CO<sub>2</sub> neutral werden. Das Wasserdampf/Kondensstreifen/Wolkenbildungs-Problem mit gegenüber CO<sub>2</sub> etwa **doppelter Klimaschädlichkeit** bleibt aber auch hier erhalten.

Darüber hinaus stehen dieser „Lösung“ noch weitere, ungelöste Probleme entgegen:

- In Deutschland und anderen Industrieländern mangelt es an Kapazitäten der erneuerbaren Energieanlagen zur Stromerzeugung, insbesondere wenn man berücksichtigt, dass der Bedarf an Ökostrom in naher Zukunft durch die Zunahme der Elektro-Mobilität stark steigen wird.
- Die Verfahren zur Herstellung synthetischer Kohlenwasserstoffe in großtechnischem Maßstab sind noch nicht ausgereift.
- Die derzeitige Produktion im Labor oder in Pilotanlagen ist nur in geringem Umfang und zu hohen Kosten möglich.

---

<sup>(7)</sup> siehe: : <https://www.klimareporter.de/verkehr/ein-flugzeug-ist-kein-bus>

## **Quintessenz:**

**Es wird so lange kein klimaneutrales Fliegen geben, bis Flugzeugturbinen durch Ökostrom - also ohne Verbrennungsprozesse - angetrieben werden. Wenn selbst optimistische Schätzungen aus den USA zur Weiterentwicklung der Batterietechnik davon ausgehen, dass es vor 2045 undenkbar ist, im kommerziellen Rahmen Kurzstreckenflüge mit Elektroantrieben zu realisieren, wird klar, dass an einen Flugbetrieb mit Elektroenergie selbst mittelfristig nicht zu denken ist.**

**Wer also an der Verhinderung einer Klima-Katastrophe ein ernsthaftes Interesse hat, kommt nicht umhin, seine eigene Einstellung zur Nutzung des Transportmittels Flugzeugs grundlegend zu hinterfragen! Jeder Flugverzicht bedeutet nicht nur weniger klimaschädliche Emissionen sondern - in der näheren Umgebung der Flughäfen - auch weniger Lärm-Terror und Feinstaub-Emissionen!**

© Dr. Petra Hemptenmacher