



1 Der Kraftstoffverbrauch ist der dominierende Faktor für die Umweltwirkungen in der Nutzungsphase eines Flugzeugs.

© Foto IM\_photolshutterstock

2 Luftfahrtspezifische Material-, Prozess- und Technologiedaten in einem konsistenten Datenbank- und Softwaresystem.

© Foto NicoElNino/shutterstock

### Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung  
Wankelstraße 5  
70563 Stuttgart

#### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Robert Ilg  
Telefon +49 711 970-3162  
robert.ilg@ibp.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Roberta Graf  
Telefon +49 711 970-3166  
roberta.graf@ibp.fraunhofer.de

[www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)

## ERFOLGSFAKTOR NACHHALTIGKEIT IN DER LUFTFAHRT

### Aktuelle Forschungsthemen

Das Fraunhofer IBP hat sich im Bereich der Nachhaltigkeits- und Ressourceneffizienzbewertung eine umfassende Wissensbasis aufgebaut. Im Luftfahrtsektor ist diese Expertise für die Bewertung von Materialien und Produkten von Nutzen, da sie eine ganzheitliche Betrachtung der Wertschöpfungs-Netzwerke entlang des gesamten Lebenszyklus erlaubt.

### Luftfahrt heute und in Zukunft

Neuesten Annahmen zufolge wird das Transport- und Passagieraufkommen in den nächsten Jahren um etwa fünf Prozent pro Jahr wachsen. Um die Umweltwirkungen im Luftfahrtsektor trotz des prognostizierten Wachstums dauerhaft zu senken, gilt es, neue Entwicklungen wie auch bestehende Prozesse auf ihr ökologisches Profil

hin zu untersuchen und zu optimieren. Gerade durch die Modernisierung aktueller Flugzeugflotten besteht die Chance, nachhaltigere Entwicklungen großflächig zur Anwendung zu bringen und einen weiteren Meilenstein zur Reduzierung der Umweltwirkungen zu erreichen.

### Leichtbau

Die dominierende Lebenszyklusphase in der Ökobilanz eines Flugzeugs ist die Nutzung. Dabei werden die Umweltwirkungen maßgeblich durch den Kraftstoffverbrauch bzw. durch die Kraftstoffherstellung und -verbrennung verursacht. Dem entgegenwirken kann ein vermehrter Einsatz von Leichtbaukonstruktionen, neuen Leichtbaumaterialien und Hightech-Werkstoffen. Wann und an welchen Stellen Leichtbau ökologisch sinnvoll ist, wird erst durch die Untersuchung der Produktionsprozesse und des End-of-Life sichtbar. Zusätzlich hängt der ökologisch sinnvolle



Einsatz von weiteren Rahmenbedingungen wie beispielsweise dem Einsatzgebiet, Flugzeugtyp, Kraftstoffverbrauch und den Flugstunden ab. Aus diesem Grund ist eine frühzeitige, entwicklungsbegleitende Analyse der verfügbaren Designoptionen und Bauteilvarianten erforderlich, um das Potenzial der verschiedenen Technologien in vollem Umfang ausschöpfen zu können.

### ecoDESIGN für neue Flugzeugkonzepte

Die Nutzungsdauer von Flugzeugen beträgt in der Regel mehrere Jahrzehnte. Daher kann eine entwicklungsbegleitende Bewertung von Designoptionen ein ausschlaggebender Beitrag sein, die Umweltwirkungen von Flugzeugen systematisch und nachhaltig zu reduzieren. Mithilfe eines auf der Ökobilanz aufbauenden ecoDESIGN Ansatzes lassen sich bereits in der Designphase geeignete Konstruktionen, Materialien, Prozesse und Technologien quantitativ analysieren und detailliert optimieren. Damit die Ergebnisse Berücksichtigung im Designprozess finden, steht der Luftfahrtbranche eine anwenderfreundliche Softwareentwicklung – das ecoDESIGN Tool ENDAMI – zur Verfügung. Es erlaubt, Flugzeugentwicklern ohne umfassende Vorkenntnisse in der Ökobilanzierung die Umweltwirkungen von Designalternativen zu berechnen und diese miteinander zu vergleichen.

### Alternative Kraftstoffe

Eine Hürde in Bezug auf die ökologische Optimierung von Flugzeugflotten stellt die nachhaltige Herstellung sowie die langfristige Versorgung von Kraftstoffen dar. Für die Bereitstellung geeigneter Alternativen gegenüber klassischen Kraftstoffen sind detaillierte Kenntnisse über die Prozesskette – vom Energieträger bis zur Kraftstoffherstellung – erforderlich. Daher befassen sich aktuelle Forschungsarbeiten mit der ökologischen Bewertung von innovativen Kraftstoffen und deren Bereitstellungstechnologien.

### Kostenanalyse

Die Umsetzung ökologisch sinnvoller Alternativen setzt voraus, dass auch der ökonomische Faktor Beachtung findet. Hierbei liegt der Ansatzpunkt für eine integrierte Betrachtung, bei der beide Aspekte analysiert und gegenübergestellt werden. Unter Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen und Einsatzgebiete eines Flugzeugs, zum Beispiel der Betriebsdauer oder Transportstrecke, lassen sich geeignete Lösungen aus ökologischer und ökonomischer Sicht ableiten.

### Virtueller Marktplatz

Die belastbare Bewertung der Umweltwirkungen von Flugzeugen und Komponenten erfordert den Zugriff auf umfassende, luftfahrtspezifische Ökobilanzdaten von

Bauteilen, Komponenten, Materialien und Prozessen. Das entwickelte Konzept des virtuellen Marktplatzes gibt Zulieferern und Herstellern eine Plattform, ihre Produkte und Lösungen unter Berücksichtigung der speziellen Funktionen, Verwendungsmöglichkeiten und des dazugehörigen Umweltprofils zu vermarkten. Gleichzeitig bietet der virtuelle Marktplatz die Möglichkeit zum Datenaustausch: ecoDESIGN relevante Informationen werden Entwicklern zugänglich gemacht und die Kommunikation zwischen den Akteuren im Luftfahrtsektor optimiert.

### Unsere Kompetenzen

- Ökobilanzierung und Nachhaltigkeitsbewertung im Bereich Luftfahrt
- Bewertung von Zukunftstechnologien
- Methodenentwicklung und Datenbanken
- Design for Environment (DfE)
- Beratung in der Produktentwicklung

3 *Ökobilanz von Luftfahrtprodukten inklusive Triebwerkskomponenten.*

© Foto MEV-Verlag, Germany

4 *Leichtbau und Zukunftstechnologien reduzieren den Kraftstoffverbrauch und die Umweltwirkungen.*

© Foto Fraunhofer IBP