

LEXIKON

Niels Klußmann
Arnim Malik

Lexikon der Luftfahrt

4. Auflage

 Springer Vieweg

Lexikon der Luftfahrt

Niels Klußmann · Arnim Malik

Lexikon der Luftfahrt

4. Auflage

 Springer

Niels Klußmann
Düsseldorf, Deutschland

Arnim Malik
Düsseldorf, Deutschland

ISBN 978-3-662-54039-8

ISBN 978-3-662-54040-4 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-54040-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland 2004, 2007, 2012, 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Dieses Buch möchte auch in der vierten Auflage ein zuverlässiger Begleiter für alle sein, die sich ernsthaft mit der Fliegerei und angrenzenden Bereichen beschäftigen. Sowohl professionell als auch in der Freizeit. Für Berufs- und Hobby Piloten, Auszubildende, Studenten, Techniker, Ingenieure im Flugzeugbau, Mitarbeiter einer mit Luftfahrt beschäftigten Behörde, Manager in einer Luftverkehrsgesellschaft oder bei einem Flughafenbetreiber und den interessierten Amateur soll es gleichermaßen profitabel sein, dieses Werk täglich als schnelle und zuverlässige Referenz zur Hand zu haben oder in ihm zu stöbern und Zusammenhänge oder Entwicklungen neu zu entdecken.

Für die vierte Auflage wurden erneut viele Stichwörter aktualisiert und erweitert. Wo es angebracht erschien, sind englische Wörter aufgenommen worden, um so dem Trend der heutigen Zeit zu folgen, bei dem viele englische Fachwörter unübersetzt in den deutschen Redefluss integriert werden und ein bewusstes „Eindeutschen um jeden Preis“ zu seltsam klingenden Begrifflichkeiten führt, die so niemand aus der Branche verwendet. Umgekehrt wurden auch sehr viele deutsche Begriffe mit dem englischen Wort ergänzt. Gleichwohl möchte dieses Buch sehr viel mehr als nur ein Wörterbuch sein.

Eine weitere Maßnahme ist die stärkere Strukturierung längerer Einträge durch Zwischenüberschriften, um den Leser dabei zu unterstützen, auch in ausführlichen Beiträgen die gesuchte Information schneller zu finden.

Zahlreiche WWW-Adressen sollen dem interessierten Leser die Möglichkeit zur weiteren Recherche im Internet eröffnen.

Düsseldorf, Deutschland
August 2017

Niels Klußmann
Arnim Malik

Inhaltsverzeichnis

Buchstabe A	1
Buchstabe B	53
Buchstabe C	99
Buchstabe D	125
Buchstabe E	149
Buchstabe F	179
Buchstabe G	261
Buchstabe H	289
Buchstabe I	311
Buchstabe J	327
Buchstabe K	331
Buchstabe L	369
Buchstabe M	423
Buchstabe N	451
Buchstabe O	471
Buchstabe P	479
Buchstabe Q	511
Buchstabe R	515
Buchstabe S	543
Buchstabe T	611
Buchstabe U	651

Buchstabe V	665
Buchstabe W	691
Buchstabe Y	717
Buchstabe Z	719

Buchstabe A

AAAE

Abk. für American Association of Airport Executives.

1928 gegründeter amerikanischer Interessenverband von Managern von Verkehrsflughäfen. Sitz ist Alexandria in Virginia.

Aus der AAAE heraus wurde für Mitglieder außerhalb der USA die Organisation → *IAAE* gegründet.

→ <http://www.airportnet.org/>

AACC

Abk. für Airport Association Coordinating Council.

1970 in Genf gegründete Interessenvereinigung der großen internationalen Verkehrsflughäfen mit dem Ziel, deren Interessen zu bündeln und in anderen internationalen Gremien wie etwa der → *ICAO* zu vertreten.

AACO

Abk. für Arab Air Carriers Organisation.

1965 auf Initiative der Arabischen Liga gegründete Interessenvereinigung der → *Luftfahrtgesellschaften* der in der Arabischen Liga organisierten Staaten. Sitz sind Beirut und Amman.

→ <http://www.aaco.org/>

AAIB

Abk. für Air Accidents Investigation Branch.

Abteilung des britischen Transportministeriums, die sich mit der Untersuchung von Flugunfällen

beschäftigt. Sie ist vergleichbar mit der → *BFU* in Deutschland.

→ <http://www.aaib.dft.gov.uk/>

AAL

Abk. für Above Aerodrome Level, die int. Bezeichnung für die Höhe über dem → *Flugplatz*.

AAPA

Abk. für Association of Asia Pacific Airlines.

1966 von Philippine Airlines, China Airlines, Korean Airlines und Malaysia Airlines noch als Orient Airlines Research Bureau gegründeter Interessenverband von → *Luftverkehrsgesellschaften* in Asien. Der Name änderte sich rasch in Orient Airlines Association (OAA) und erneut Mitte der 1990er-Jahre in AAPA.

→ <http://www.aapairlines.org/>

Abfangen, Abfangmanöver

1. Int. Pull-Out. Ausleiten eines → *Sturzflugs* mit Hilfe der → *Ruder* am Flugzeug. Das Flugzeug fliegt einen Bogen, der sowohl die → *Sinkrate* als auch die → *Fluggeschwindigkeit* reduziert und das Flugzeug wieder für den Horizontalflug aufrichtet.
2. Int. Level-Off oder Flatten-Off. Eine Phase bei der → *Landung* eines Flugzeugs. Dabei wird bei Annäherung an den Boden der → *Anstellwinkel* und damit auch der → *Auftrieb* des Flugzeugs erhöht und die Sinkrate reduziert. Das Flugzeug, das sich zuvor in einem geraden → *Sinkflug* befand, fliegt einen

Abfangbogen, der das → *Ausschweben* mit anschließendem → *Aufsetzen* auf der → *Landebahn* einleitet.

3. Int. Interrogation oder Interception. In der → *Militärluftfahrt* das gezielte Heranführen des abfangenden (also den eigenen → *Luft-raum* schützenden) Flugzeugs durch die militärische Einsatzführung an ein unbekanntes (und potentiell feindliches) Flugzeug. Dies erfolgt z. B. wenn sich ein Flugzeug innerhalb der → *Identifizierungszone* nicht gegenüber der → *Flugsicherung* identifiziert, signifikant von der geplanten Flugroute abweicht oder der Funkkontakt zu ihm verloren geht. Abfangen bedeutet nicht zwangsläufig, dass das unbekannte Flugzeug abgedrängt, zur Landung gezwungen oder gar abgeschossen wird, sondern, dass es entdeckt, identifiziert und sein weiterer Weg kontrolliert begleitet („geleitet“, Geleitflug) wird. Dazu meldet die zivile Flugsicherung den Flug, die Position des Flugzeugs und die weiteren Hintergründe dem Lagezentrum der Luftwaffe, welche auf Anordnung des Generalinspektors eine geographisch zuständige → *Alarmrotte* mit einem → *Alarmstart* aufsteigen lässt. Sie fliegt das Flugzeug mit Höchstgeschwindigkeit (d. h. in der Regel mit Überschallgeschwindigkeit) an und nähert sich im sogenannten Abfangmanöver von hinten und unten kommend auf der linken Seite dem unbekanntem/feindlichen Flugzeug, fliegt dann parallel zu ihm bis auf Höhe des → *Cockpits* und nimmt ggfs. Sichtkontakt mit dem → *Piloten* auf. Auf Basis der dadurch gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Flugzeugtyp, Nationalität, → *Eintragungszeichen*, Position, Kurs, → *Fluggeschwindigkeit*, → *Flughöhe*) können weitere Schritte – in Deutschland auf Basis des → *Luftsicherheitsgesetzes* – eingeleitet werden. Das unbekannte Flugzeug kann entweder aus dem eigenen Luftraum abgedrängt oder zur Landung gezwungen werden. Letzteres wird ihm durch das Begleitflugzeug durch ein Wackeln mit den → *Tragflächen* (symbolisiert das drohende Zeigen der Bewaffnung unter den Tragflächen) sowie ein Ausfahren des → *Fahrwerks* sowie per Funk signalisiert. Das un-

bekannte Flugzeug muss dann seinerseits durch Wackeln mit den Tragflächen, durch Ausfahren seines Fahrwerks oder das mehrfache Betätigen der Landescheinwerfer das Signal bestätigen und dem Begleitflugzeug zum nächstgelegenen → *Flugplatz* folgen; alternativ erhält es Anweisungen per Funk über den Landeort. Wird dieser Aufforderung nicht Folge geleistet oder wird eine definierte Abfanglinie überschritten – etwa in der Nähe militärischer Einrichtungen oder anderer geschützter Orte – können Warnschüsse abgegeben werden (Warning Burst). Dafür positioniert sich das abfangende Flugzeug links oberhalb des Cockpits des unbekanntem Flugzeugs und schießt an diesem mit einer konventionellen Bordkanone vorbei, so dass die Schüsse gesehen und gehört werden. Im Extremfall kommt es zu einer gezielten Bekämpfung (Engagement) mit Bordwaffen (Kanone oder Luft-Luft-Raketen), wobei das Luftsicherheitsgesetz in Deutschland dafür für Friedenszeiten enge Grenzen setzt.

Für das Abfangen werden in Friedenszeiten → *Alarmrotten* bereitgehalten, die durch einen → *Alarmstart* schnell in Einsatz gebracht werden können.

Abfangwinkel

Bezeichnet bei der → *Landung* (genauer beim → *Abfangen* kurz vor dem → *Aufsetzen*) den Winkel zwischen der → *Längsachse* des Flugzeugs und der Landeebene.

Abfertigungsschalter

Auch Check-in-Schalter, int. Check-in Counter oder Check-in Desk.
→ *Check-in*.

Abflug

Int. Departure, abgekürzt DEP.

1. → *Flugabschnitt* nach dem → *Start*, bei dem sich das Flugzeug im → *Steigflug* vom → *Flugplatz* entfernt. Für → *Instrumentenflüge* erfolgt der Abflug oft über standardisierte Abflugrouten (→ *SID*).
2. Bezeichnet im → *Flugplan* den Abflugzeitpunkt und Abflugort eines Fluges.

3. Bezeichnet im → *Terminal* eines Flugplatzes den Bereich, der für abfliegende Passagiere vorgesehen ist, z. B. die → *Abflughalle* mit → *Check-in-Schaltern*, dem → *Ticketing* und den → *Flugsteigen*.
4. Das → *Rufzeichen DEPARTURE* bzw. die Abkürzung DEP wird für die *Abflugkontrolle* genutzt (→ *Anflugkontrolle*).

Abflughalle

Int. Departure Hall.

→ *Terminal*.

Abflugkontrolle

Int. Departure Control.

→ *Anflugkontrolle*.

Abgas-Turboaufladung

Int. Exhaust Gas Turbocharger.

→ *Aufladung*.

Abgelöste Strömung

Int. Separated Flow. Ein wichtiger Begriff der → *Aerodynamik*. Das Ablösen einer Strömung hat seine Ursache in der → *Grenzschicht* und führt bei → *Tragflügeln* zum Verlust des → *Auftriebs* und zu einer starken Erhöhung des → *Widerstandes*. Es ist daher wichtig, eine Ablösung der Strömung zu vermeiden oder zumindest zu verzögern.

Entstehung einer abgelösten Strömung am Tragflügel

Ein Tragflügel erzeugt Auftrieb, weil an seiner Oberseite ein geringerer → *statischer Druck* herrscht als an seiner Unterseite. Dabei ist der Druck an der Oberseite (wie auch an der Unterseite) über die → *Profiltiefe* gesehen nicht konstant. Vielmehr erreicht er an der Oberseite kurz hinter der → *Profilmase* sein Minimum, um dann mit wachsender Profiltiefe bis zur Hinterkante wieder anzusteigen.

Dies hat zur Folge, dass die Strömung an der Oberseite des Tragflügels ab dem Druckminimum gegen einen Druckanstieg ankämpfen muss. In der Grenzschicht wird der Strömung jedoch durch Reibungskräfte Energie entzogen.

Die Energie eines Strömungsteilchens kann dabei so weit absinken, dass es den Druckanstieg in Strömungsrichtung nicht mehr überwinden kann. Es kommt zum Stillstand, und schließlich beginnt die Strömung sogar stromaufwärts zu fließen. Diese Rückströmung ist der Beginn der Ablösung: Die Grenzschicht wächst in ihrer Dicke stark an, wird vom Tragflügel abgedrängt und löst sich schließlich kurz hinter der Flügelnase von ihm ab. Dieser Vorgang findet unter starker Wirbelbildung statt, die zu hohen Energieverlusten und damit zu einem hohen Widerstand führt. Gleichzeitig bricht der Auftrieb durch die Zerstörung der am Tragflügel anliegenden und auftriebserzeugenden Strömung zusammen.

Ablösung und Anstellwinkel

Gängige → *Profile* weisen bis zu → *Anstellwinkeln* von ca. 10° eine annähernd reibungsfreie, anliegende Strömung auf. Mit weiter ansteigendem Anstellwinkel nimmt der Druckanstieg an der Oberseite jedoch zu, und die Gefahr der Ablösung steigt. Bei Erreichen des → *kritischen Anstellwinkels*, der bei etwa 15° liegt, kommt es zur Ablösung der Strömung. In der Regel tritt die Ablösung kurz nach Erreichen des maximalen Auftriebs ein.

Beeinflussung der Ablösung

Die Gefahr der Ablösung liegt immer dann vor, wenn die Strömung einem Anstieg des statischen Drucks ausgesetzt ist. Ein steiler Druckanstieg erhöht diese Gefahr noch, daher wählt man bei Tragflügeln schlanke Profile, die zu einem sanften Druckanstieg führen.

Beim Absaugen entfernt man die von Ablösung gefährdeten Teile der Grenzschicht in der Nähe eines Druckanstiegs. Beim Ausblasen führt ein waagerechter Luftstrahl der Grenzschicht Energie zu und verhindert so eine Ablösung; dieses Prinzip wird z. B. bei den → *Strahlklappen* angewendet. In ähnlicher Weise kann durch einen Spalt Energie von der Unterseite des Tragflügels in die Grenzschicht an der Oberseite zugeführt werden; dieses Prinzip liegt dem → *Vorflügel* und dem → *Nasenschlitz* zugrunde.

Generell ist eine → *turbulente Strömung* resistenter gegen Ablösung als eine → *laminare Strömung*.

mung, d. h. die Ablösung tritt erst bei höherem Druckanstieg auf. Es ist daher manchmal sinnvoll, eine laminare Strömung künstlich in eine turbulente Strömung umzuwandeln. Den höheren Widerstand der turbulenten gegenüber der laminaren Strömung nimmt man in Kauf, um den viel höheren Widerstand (und beim Tragflügel auch den Auftriebsverlust) der abgelösten Strömung zu vermeiden.

Ein Beispiel hierfür sind die Einbuchtungen eines Golfballs. Sie erzeugen eine turbulente Strömung und verzögern damit das Ablösen der Strömung. Dadurch sinkt der Widerstand des Golfballs in der Luft und er fliegt weiter als ein Ball mit glatter Oberfläche. Beim Tragflügel verwendet man → *Wirbelbleche*, um eine laminare in eine turbulente Strömung umschlagen zu lassen.

Abgerissene Strömung

Int. Separated Flow. → *Abgelöste Strömung*.

Abheben

Int. Lift-Off oder Take-Off. Beim → *Start* der Augenblick, in dem das → *Fahrwerk* des Flugzeugs den physischen Kontakt zur → *Startbahn* verliert und sich das Flugzeug mit Hilfe seines → *Auftriebs* in die Luft erhebt. Voraussetzung dafür ist, dass der Auftrieb größer als die → *Gewichtskraft* des Flugzeugs ist, was durch die vorangegangene → *Rotation* erreicht wird.

Abhebegeschwindigkeit

Int. Lift-Off Speed.
→ *Rotation*.

Abkippen

Auch Abschmieren, int. Pitch Down. → *Flugzustand*, bei dem es an einer → *Tragfläche* zum → *Strömungsabriss* kommt und das Flugzeug seitlich über diese Tragfläche abrutscht oder abstürzt.

Auslöser für ein Abkippen kann z. B. ein langsamer → *Kurvenflug* sein, bei dem der → *Pilot* versucht, die hängende Tragfläche durch einen Ausschlag des → *Querruders* aufzurichten. Dabei kommt es zum Strömungsabriss am hängenden Flügel und der → *Auftrieb* bricht zusammen.

Statt sich aufzurichten, kippt das Flugzeug dann über die hängende Tragfläche ab.

Abkühlungsnebel

→ *Nebel*.

Abmagern, Abmagerung

Int. Lean Air-Fuel Ratio.
→ *Gemischverstellung*.

ABN

Abk. für Aerodrome Beacon.

Rotierendes Flugplatzleuchtfeuer, das neben der Kennzeichnung des → *Flugplatzes* auch die Übermittlung von → *Lichtsignalen* erlaubt.

Abnahme

Int. Acceptance, Acceptance Test, Acceptance Procedure. Ablauf bei der → *Auslieferung* eines → *Verkehrsflugzeugs*, die wiederum die letzte Phase eines → *Flugzeugkaufs* darstellt. Für die Abnahme kommt ein Qualitätssicherungsteam inklusive einer Kabinenbesetzung des neuen Besitzers zum Auslieferungsort des Herstellers und verstärkt temporär die → *technische Werksvertretung*. Sie unterzieht das neue Flugzeug gemeinsam mit Mitarbeitern des Herstellers einem mehrtägigen Prüfprogramm. Ein solches Programm dauert z. B. bei einem neuen Verkehrsflugzeug aus dem Hause → *Airbus* fünf Tage. Hersteller stellen dem Kunden für die Abnahme eine → *Checkliste* zur Verfügung, die der Kunde um eigene Punkte (auch von seiner lokalen Zulassungsbehörde) ergänzen kann.

Teile des Abnahmeprogramms sind:

- Ground Check
- → *Power Run*
- → *Abnahmeflug*
- Außenprüfung (→ *Livery*, Leckagen, Beleuchtung, Beschädigungen der Struktur, der → *Tragflügel*, der Sonden, der Antennen, der Fahrwerkschächte, des → *Fahrwerks* etc.)
- → *Kabinenabnahme*

Im Test festgestellte Mängel werden durch einen den gesamten Abnahmeprozess begleitenden → *Acceptance Manager* im Quality Log

Book und im Technical Log Book festgehalten. Der Hersteller arbeitet die Mängel sukzessive ab. Sind alle Mängel beseitigt, werden die Bücher geschlossen. Am Ende des Programms steht dann die Akzeptanz des neuen Besitzers, die sog. Technical Acceptance Completion. Nach der Abnahme darf das Flugzeug jedoch noch nicht in Betrieb genommen werden. Vielmehr wird es noch von der zuständigen nationalen Aufsichtsbehörde (z. B. in Deutschland dem Luftfahrtbundesamt, → *LBA*) geprüft um die → *Verkehrszulassung* zu erhalten. Erst danach erfolgt der formelle Besitzübergang, der → *Change of Title*. Dem folgt im Rahmen der Auslieferung als letzter Schritt der → *Überführungsflug*.

Abnahmeflug

Int. Acceptance Flight. → *Testflug* mit der Kabinenbesetzung eines → *Luftverkehrsunternehmens*, der Teil der → *Abnahme* eines neuen Verkehrsflugzeugs vom Hersteller ist. Üblicherweise gibt es mehrere solcher Flüge, je nachdem, wie schnell entdeckte Mängel abgestellt werden, ob schon mit oder ohne vollausgerüsteter → *Kabine* geflogen wird, ob es das erste derartig übernommene Flugzeug vom Besitzer ist oder wie groß das Abnahmeteam ist. Üblicherweise ist mit einem oder bis zu fünf Abnahmeflügen zu rechnen. Der erste Flug mit der vollausgerüsteten Kabine wird auch „Cabin First Flight“ genannt.

Ziel der Abnahmeflüge aus Kundensicht ist die Übernahme eines voll funktionsfähigen Flugzeugs. Die Hersteller halten dafür eine → *Checkliste* bereit, die der Kunde um eigene Prüfpunkte (auch von seiner nationalen → *Luftfahrtbehörde*) ergänzen kann. Grundsätzlich werden alle technischen Systeme bei → *Start*, → *Streckenflug*, → *Landung* und Abfertigung (→ *Bodenabfertigungsdienst*) getestet (z. B. → *Triebwerke*, *Hydraulik*, *Bremsen*, → *Druckkabine*, *Instrumente*).

Ein Abnahmeflug dauert je nach Flugzeugtyp, → *Wetter* und Verkehrslage zwei bis fünf Stunden und enthält auch → *Flugmanöver*, die das Flugzeug in Extremsituationen bringt, z. B. an die Grenze des → *Strömungsabrisses*.

Above Aerodrome Level

Abgekürzt → *AAL*.

Above Ground Level

Abgekürzt → *AGL*.

Above Medium Sea Level

Abgekürzt AMSL; int. Bezeichnung für → *Höhe über Normalnull*.

Abrissgeschwindigkeit

Int. Stall Speed.

→ *Überziegeschwindigkeit*.

Abrisswinkel

Int. Critical Angle of Attack oder Stall Angle.

→ *Kritischer Anstellwinkel*.

Abschmieren

Int. Set Off.

→ *Abkippen*.

Abschwung

Int. Split-S. Manöver aus dem Bereich des → *Kunstflugs*, bei dem ein Flugzeug aus einem Geradeausflug eine halbe → *Rolle* und, wenn es in der Rückenlage ist, einen halben Innenlooping macht. Es beendet die Figur im waagerechten Geradeausflug in entgegengesetzter Richtung zum Einflug.

Die Güte dieser Flugfigur kann anhand der folgenden Punkte festgestellt werden:

- Das Flugzeug ändert die Flugrichtung während der Rolle.
- Der → *Rückenflug* dauert zu lang oder zu kurz.
- Der halbe → *Looping* wird nicht in gleicher Linie oder nicht senkrecht geflogen.
- Der halbe Looping ist nicht ausreichend halbrund.
- Es erfolgt kein waagerechter Geradeausflug beim Ausflug aus der Figur auf entgegengesetztem Kurs zum Einflug.

Absolute Luftfeuchtigkeit

Int. Absolute Humidity.

→ *Luftfeuchtigkeit*.

Abstellflächen

Int. Aircraft Standings. Zusammenfassender Begriff für die Flächen eines → *Flugplatzes*, auf denen Flugzeuge zwischen ihren Flügeln geparkt bzw. für längere Zeit abgestellt werden. Für die Nutzung der Abstellflächen sind vom Betreiber des Fluggerätes an den Betreiber des Flugplatzes Gebühren zu zahlen, die von der zeitlichen Inanspruchnahme und der Flugzeuggröße (ausgedrückt durch das → *Flugzeuggewicht*, Maximum Take-off Weight, MTOW) abhängen. Für Flugschüler, Kurzzeitznutzer auf Zwischenlandung zum Nachtanken oder häufige Nutzer gibt es oft Rabatte.

Zu den Abstellflächen gehören z. B.:

- → *Parkpositionen* zum Ein- und Aussteigen der → *Passagiere*, und zum Be- und Entladen von → *Luftfracht* und → *Luftpost*. Parkpositionen dienen der → *Flugzeugabfertigung*. Auf ihnen werden Flugzeuge für nur kurze Zeit (90 Min. bis einige Stunden oder über Nacht) geparkt.
- Flugzeugabstellpositionen für die → *Betankung*, → *Wartung* und Reparatur von Flugzeugen bzw. für Flugzeuge, die auf einen späteren Einsatz oder auf einen Platz in einem → *Hangar* auf Reparatur- oder Wartungsarbeiten längere Zeit (mehrere Stunden bis Tage oder sogar Wochen) warten.

Die Abstellflächen sind Teil der → *Flugbetriebsflächen*.

Abstellposition

Int. Parking Position. → *Parkposition*.

Abtrieb

Int. Negative Lift. In der → *Aerodynamik* ein negativer → *Auftrieb*, also ein Auftrieb, der in Richtung der → *Schwerkraft* wirkt.

Bei Flugzeugen, deren → *Leitwerk* am → *Heck* liegt, ist es aus Stabilitätsgründen manchmal erforderlich, am → *Höhenleitwerk* einen Abtrieb zu erzeugen. Dieser Abtrieb muss allerdings am → *Tragflügel* durch einen entsprechend höheren Auftrieb ausgeglichen werden, was auch zu einem höheren → *Widerstand* führt. Dieser Nach-

teil tritt bei Flugzeugen mit → *Kopfsteuerfläche* wie z. B. dem → *Canard* nicht auf, da hier auch das Höhenleitwerk einen positiven Beitrag zum Auftrieb liefert.

Bei Rennwagen erzeugt der Spoiler am Heck einen Abtrieb, der das Fahrzeug – insbesondere in Kurven – an den Boden presst und so die Stabilität des Fahrzeugs erhöht.

Abwind

Int. Downwash oder Downdraft. In der → *Meteorologie* eine räumlich vergleichsweise eng begrenzte, nach unten gerichtete Luftströmung an der Leeseite (→ *Lee*) großer Objekte (Berge, → *Wolke*, → *Front*, aber auch Hochhäuser). Der Abwind entsteht, weil die eigentlich gleichmäßige Strömung durch diese Objekte beeinflusst wird. Der → *Föhn* an den Alpen oder der Chinook in den Rocky Mountains sind Beispiele für einen Abwind.

Ein Abwind reicht nicht bis zum Erdboden. Er tritt auch bei → *Niederschlag* und in der Nähe kumuliformer Wolken auf.

Abwinde, die sehr stark und dann auch nur kurz ausfallen, werden Fallböen genannt. Beim Flug durch einen derart starken Abwind verliert ein Flugzeug an → *Flughöhe*. Dies kann plötzlich erfolgen und wird dann als → *Durchsacken* (volkstümlich Luftloch) bezeichnet.

Das Gegenteil des Abwinds ist der → *Aufwind*.

Abwurf tank

Int. Drop Tank. In der → *Militärluftfahrt* tropfenförmig gestaltete → *Zusatz tanks* für → *Kraftstoff*, die die → *Reichweite* oder Flugzeit des Flugzeugs erhöhen. Im Gegenzug vergrößern sie aber das → *Flugzeuggewicht*, den → *Widerstand*, den Kraftstoffverbrauch und das Radarecho, und verringern die Wendigkeit des Flugzeugs. Eine Faustregel besagt, dass nur etwa die Hälfte des Kraftstoffinhalts eines Abwurf tanks die Reichweite/Flugzeit erhöht, während die andere Hälfte zur Überwindung des höheren Luftwiderstands und zum Transport des zusätzlichen Gewichts verbraucht wird. Daher wird im Flug zunächst der Treibstoff aus dem Zusatz tank verbraucht und dieser dann durch Sprengbolzen vom Flugzeug getrennt. Der Verlust des Abwurf tanks

im Ernstfall ist eingeplant; Flugzeugträger führen daher einen großen Vorrat an Abwurf tanks mit.

Abwurf tanks werden paarweise an → *Pylonen* unter dem → *Rumpf*, den → *Tragfügeln* oder an den Tragflächenspitzen angebracht. Sie können nicht an jedem Flugzeug und in allen Konfigurationen (z. B. bei Beladung mit Waffen) genutzt werden, da zum einen Anschlüsse an die interne → *Kraftstoffanlage* vorhanden sein müssen, zum anderen die Lage des → *Schwerpunktes* des Flugzeugs bei jedem Befüllungsgrad die durch die → *Stabilität* vorgegebenen Grenzen einhalten muss.

Zusatz tanks an den Tragflächenspitzen die nicht abgeworfen werden können werden als → *Tip-tank* bezeichnet. Durch die Abwerfbarkeit unterscheiden sich Abwurf tanks von den speziell auf Flugzeugmuster zugeschnittenen, aerodynamisch gestalteten Zusatz tanks, die als → *Conformal Fuel Tanks* bezeichnet werden.

Ac

→ *Altokumulus*.

ACARE

Abk. für Advisory Council for Aviation Research in Europe.

Anlässlich des Luftfahrtsalons in Le Bourget in Paris im Jahr 2001 gegründeter Zusammenschluss von Persönlichkeiten aus dem Bereich Politik, Wirtschaft und Wissenschaft mit dem Ziel, eine paneuropäische Forschungsagenda für die Luftfahrtbranche zu entwickeln.

→ <http://www.acare4europe.org/>

ACARS

Abk. für Aircraft Communication Addressing and Reporting System.

Auch einfach nur Datalink genannt. System an Bord des Flugzeugs zum Austausch von kurzen, alphanumerischen und digital codierten Nachrichten zwischen dem fliegenden Flugzeug und seiner → *Luftverkehrsgesellschaft* über terrestrische oder satellitengestützte Funkverbindungen. Somit müssen diese Nachrichten nicht mehr über die knappen Sprechfunkkapazitäten übermittelt werden; gleichzeitig werden die → *Piloten* entlastet, so dass sie sich auf das Führen des Flug-

zeugs als Kernaufgabe konzentrieren können. Außerdem nimmt die Qualität der übertragenen Daten zu, da der Mensch als Fehlerquelle (Missverständnisse, undeutliche Aussprache, falsches Ablesen von Notizzetteln, Verhören) ausscheidet. Primär werden durch ACARS Flugbetriebsdaten vom Flugzeug zu einer Bodenstation übermittelt, in einem geringeren Umfang auch vom Boden zurück zum Flugzeug. Diese Datenübertragung nahezu in Echtzeit aus dem fliegenden Flugzeug heraus erlaubt es beispielsweise, die → *Landung* des Flugzeugs präziser vorherzusagen und damit die → *Bodenabfertigungsdienste* optimal auf die Ankunft des Flugzeugs abzustimmen. Gleichzeitig können notwendige Reparaturmaßnahmen frühzeitig erkannt und die benötigten Ersatzteile am Boden bereitgestellt werden. Umgekehrt können der → *Crew* an Bord z. B. Wetterinformationen, das → *Loadsheet* oder die Flugfreigabe vom Boden übermittelt werden.

Nachrichteninhalte

Es gibt zahlreiche Nachrichtentypen, die Flugbetriebszustände dokumentieren. Die Anzahl der Nachrichten hat sich im Laufe der letzten 40 Jahre beständig erhöht. Einige Beispiele für Nachrichten vom Flugzeug in Richtung Boden sind:

- → *Triebwerke*: Angelassen, ausgeschaltet, aktueller Verbrauch
- → *Kraftstoff*: Aktueller Treibstoffvorrat
- Flugzustand: OOOI (Out of the Gate, Off the Ground, On the Ground and Into the Gate)
- Flugdaten, z. B.: tatsächliche Abflugzeit, → *ETA*, aktuelle Position, → *Geschwindigkeit über Grund*, → *Steuerkurs*
- Zustand technischer Systeme, z. B.: → *Fahrwerk* ein-/ausgefahren, → *Autopilot* ein-/ausgeschaltet, → *Luftdruck* in der → *Druckkabine*, → *Toilette* und → *Galley* funktionsfähig/fehlerhaft
- Freitext, z. B. Anforderung eines Rollstuhls oder Arztes beim Zielflughafen
- Sonstiges: Datum, → *Flugnummer*, → *Eintragungszeichen* des Flugzeugs, Startflughafen, Zielflughafen, Flugzeugtyp und Uhrzeit der Nachricht

Beispiele für Nachrichten vom Boden in Richtung Flugzeug sind:

- → *Wetter*
- Anschlussflüge und deren → *Flugsteige* am Zielflughafen
- Freigaben der → *Flugsicherung* (Clearance) für Wechsel von Steuerkurs, → *Flughöhe* oder → *Fluggeschwindigkeit*

Technische Infrastruktur

ACARS gewinnt seine Daten aus dem Bordcomputer (→ *FMS*) des Flugzeugs, interpretiert diese, übersetzt sie in knappe, alphanumerische Nachrichten und codiert sie digital. Manche Fluggesellschaften verschlüsseln die Nachricht noch zusätzlich. Gelegentlich finden sich an Bord großer Flugzeuge auch noch Kabinenbedienungsstationen, so dass nicht nur im → *Cockpit* auf ACARS zugegriffen werden kann. Dies hat den Vorteil, dass die Kabinenbesatzung eigenständig bestimmte Nachrichten erhalten kann (z. B. über Anschlussflüge), ohne im Cockpit stören zu müssen.

Über einen Modulator und eine Antenne überträgt ACARS die Nachrichten frequenzmoduliert mit 2400 bit/s über terrestrische Frequenzen im → *HF* und → *VHF*-Bereich. Folgende Frequenzen des VHF-Bereichs werden genutzt:

- Weltweit: 131,550 MHz
- Europa zusätzlich: 131,725, 131,525, 131,825, 131,850 und 136,750 MHz
- USA zusätzlich: 131,550, 129,125, 130,025, 136,700, 136,750 und 136,800 MHz
- Asien zusätzlich: 131,450 MHz

Der HF-Bereich wird hauptsächlich bei Flügen über großen, unbewohnten Gebieten ohne VHF-Versorgung genutzt; folgende Frequenzen und Standorte werden genutzt:

- H01 – Dixon: 8 927, 13 276, 17 919 und 21 934 kHz
- H02 – Molokai: 11 348 und 17 934 kHz
- H03 – Reykjavik: 11 184 und 15 025 kHz
- H04 – River Head: 8 912, 11 312, 17 919 und 21 934 kHz

- H05 – Auckland: 6 535 und 11 327 kHz
- H06 – Hat Yai: 5 655 und 13 309 kHz
- H07 – Shannon: 8 843 und 11 384 kHz
- H08 – Johannesburg: 8 834, 13 321 und 21 949 kHz
- H10 – Annapolis: 8 885 kHz
- H12 – Anchorage: 11 354 kHz

Das weltweite Netz der Bodenstationen stützt sich auf zwei Datenverbindungszentren in Montreal und Singapur. Das Netz, wie auch seine Schnittstellen zu → *SITA*, den Luftverkehrsunternehmen, den → *Flugplätzen* und den → *Kontrollzentren*, werden von dem Unternehmen Aeronautical Radio Inc. (ARINC) betrieben.

ACARS empfangen

Es ist auch dem interessierten Laien mit entsprechenden Funkgeräten möglich, ACARS-Meldungen zu empfangen und zu decodieren. Es gibt verschiedene Computerprogramme, die eine Übersetzung der gesendeten Nachrichten und ihre Darstellung auf einem Computerbildschirm erlauben.

Standards

ACARS ist definiert in den Dokumenten ARINC Standard 597, ARINC Standard 724 und schließlich ARINC Standard 724B. Ferner gibt es ergänzende Standards zur Kopplung mit dem FMS (ARINC Standard 739) und mit Druckern (ARINC Standard 740 und 744). Die Nachrichteninhalte sind in den Standards ARINC 618 und 623 definiert.

Entwicklung

ACARS wurde in den 1970er-Jahren von der US-Firma Aeronautical Radio Incorporated entwickelt. Nachdem zunächst einige experimentelle Stationen in Betrieb genommen wurden, ging das System im Juli 1978 in den offiziellen Betrieb und setzte sich ab Mitte der 1980er Jahre durch. Zu Anfang wurden nur terrestrische Funkfrequenzen im VHF-Bereich genutzt. In den frühen 1990er-Jahren kamen Satellitenverbindungen hinzu, zwischen 1995 und 2001 wurde dann das HF-Netz aufgebaut.

Links

- <http://www.acarsonline.co.uk/>
- <http://www.acars.subnet.dk/>
- <http://www.airnavsystems.com/>
- <http://www.pervisell.com/ham/skyspy.htm/>

ACAS

Abk. für Airborne Collision Avoidance System.
Synonym für → *TCAS*.

ACC

Abk. für Area Control Center, die int. Bezeichnung für ein → *Kontrollzentrum*.

Accelerate Stop Distance Available

Abkürzung für → *ASDA*.

Acceleration Altitude

→ *Steigflug*.

Acceptable Means of Compliance

Abkürzung für → *AMC*.

Acceptance Flight

Int. Bezeichnung für den → *Abnahmeflug*.

Acceptance Manager

→ *Berufsbild in der Luftfahrt* in einer Fluglinie. Der Acceptance Manager ist Teil der → *Werksvertretung* bei einem Hersteller und dort in einer der letzten Phasen beim → *Flugzeugkauf* tätig, der → *Auslieferung*, und dabei der → *Abnahme*. Dabei ist der Acceptance Manager derjenige, der ganzheitlich den Abnahmeprozess als Projektmanager begleitet und die genaue Dokumentation aller Einzelabnahmen, der dabei getesteten Dinge, entstandener Reklamationen und deren Beseitigung durch den Hersteller begleitet und sicherstellt. Ziel des Acceptance Managers ist, dass ein fabrikneues Flugzeug absolut fehlerfrei übernommen werden kann und es zum nächsten Schritt beim Flugzeugkauf kommen kann, dem → *Change of Title*.

Der Acceptance Manager ist oft ausgebildeter Luft- oder Raumfahrtingenieur oder ein Ingenieur einer verwandten Disziplin (Maschinenbau, Leichtbau).

ACF

1. Abk. für Airline Club Frankfurt.
1962 in Frankfurt gegründeter sozialer und interkultureller Zusammenschluss von Angestellten von Fluglinien.
Der ACF ist auch Mitglied der → *WACA*.
→ <http://www.acf-online.de/>
2. Abk. für Air Cargo Forum.
Interessenverband, der als einer der ersten die Belange der Luftfrachtindustrie vertrat, und insbesondere Standards für den Güterumschlag an → *Flugplätzen*, die → *Luftfracht* und Geschäftsprozesse erarbeitete. Aus dem ACF ging 1990 die → *TIACA* hervor, die ein Air Cargo Forum genanntes alljährliches Treffen veranstaltet.
→ <http://www.aircargoforum.org/>

A-Check

Int. ebenfalls A-Check.
→ *Wartung*.

ACI

Abk. für Airports Council International.
1991 gegründete, internationale Vereinigung der Verkehrsflughäfen. Sie dient dem Erfahrungsaustausch zwischen → *Flugplätzen*, und vertritt deren Interessen, z. B. im Rahmen internationaler Verhandlungen oder gegenüber Regierungen. Der Sitz des ACI ist Genf.
Sie besteht aus verschiedenen Regionalorganisationen:

Name	Sitz	Region
ACI-NA	Ottawa, Washington DC	Nordamerika
ACI-Africa	Kairo	Afrika
ACI-Europe	Brüssel	Europa
ACI-LAC	Caracas	Lateinamerika und Karibik
ACI-Asia	Neu-Delhi	Asien
ACI-Pacific	Vancouver	Pazifische Region, Australien

Links

- <http://www.airports.org/>
- <http://www.aci-europe.org/>

- <http://www.aci-na.org/>
- <http://www.aci-africa.org/>
- <http://www.aci-pacific.org/>

ACN

Abk. für Aircraft Classification Number.

ACN ist eine Kennzahl für Flugzeuge die angibt, welche Belastung das Flugzeug auf einen Bodenbelag ausübt.

ACN-Werte werden vom jeweiligen Hersteller des Flugzeugs ermittelt und veröffentlicht. Die Belastung, die ein Flugzeug auf den Boden ausübt, hängt neben den konstruktiven Eigenschaften des Flugzeugs (insbesondere vom → *Flugzeuggewicht* und von der Ausführung und Lage seines → *Fahrwerks*) auch von den Eigenschaften des Bodens selber ab. Deshalb werden in der Regel für jedes Flugzeug die folgenden 16 ACN-Werte ermittelt:

- Acht ACN-Werte für das Flugzeug ohne Beladung. Jeweils vier ACN-Werte beziehen sich auf starren Untergrund mit hoher, mittlerer, geringer und sehr geringer Festigkeit; die anderen vier ACN-Werte gelten für elastischen Untergrund mit hoher, mittlerer, geringer und sehr geringer Festigkeit.
- Analog acht ACN-Werte für das Flugzeug mit maximalem Abfluggewicht.

ACN-Werte für ein Flugzeuggewicht zwischen diesen beiden Extremwerten werden meist durch lineare Interpolation bestimmt.

Der ACN-Wert ist eine dimensionslose Größe; für eine McDonnell-Douglas DC-10 (Erstflug: 29. August 1970) mit einem Leergewicht von ca. 100 t beträgt er z. B. bei starrem Untergrund hoher Festigkeit 22, bei starrem Untergrund mit sehr geringer Festigkeit 31, bei elastischem Untergrund hoher Festigkeit 24, und bei elastischem Untergrund sehr geringer Festigkeit 36. Für das maximale Startgewicht von ca. 220 t steigen diese Werte auf 48 bzw. 74 für starren, und 55 bzw. 100 für elastischen Untergrund an.

Diese Werte sind etwa vergleichbar mit den ACN-Werten der um ca. 25 % leichteren McDonnell-Douglas DC-8 (Erstflug: 30. Mai 1958); diese erreicht bei einem maximalen Start-

gewicht von 160 t die Werte von 50 bzw. 78 für starren, und 52 bzw. 87 für elastischen Untergrund. Aufgrund der besseren Lastverteilung bei der DC-10 konnte also trotz erhöhtem Gewicht die Lastwirkung auf den Boden etwa konstant gehalten werden.

Das Gegenstück zu ACN ist die sog. Pavement Classification Number (→ *PCN*), die für einen → *Flugplatz* angibt, welcher Belastung die → *Flugbetriebsflächen* standhalten.

Active Control

Übergreifendes Konzept, um mit Hilfe moderner und leistungsfähiger → *Flugregler* das Spektrum möglicher Flugzustände und Flugzeugkonfigurationen zu erweitern.

Der Flugregler muss dabei Aufgaben übernehmen, die von einem → *Piloten* (praktisch) nicht durchführbar sind. Dazu gehören z. B.:

- Die Erzeugung künstlicher → *Stabilität* bei Flugzeugen, die von ihrer Auslegung her eigentlich statisch instabil (→ *statische Stabilität*) sind. Auf diese Art kann die Manövrierbarkeit des Flugzeugs erhöht und sein → *Widerstand* zugleich verringert werden.
- Böenlastabminderung (→ *Load Allevation System*, LAS). Diese erlaubt es z. B. den → *Tragflügel* auf geringere Böen/Lasten auszulegen und so Gewicht zu sparen.
- Überwachung und Einhaltung der Grenzen des Flugbereichs (Flight Envelope)
- Schwingungsdämpfung zur Reduzierung von Lasten und damit zur Einsparung von Gewicht

Voraussetzung für Active Control sind moderne Regelsysteme mit verbesserten Sensoren und vor allem leistungsfähigen und agilen Stellgliedern (z. B. verbesserte → *Ruder*, → *Taileron*, → *Eleven*, → *Flaperon*, → *Schubvektorsteuerung* etc.) Die Schnittstelle zum → *Piloten* (Eingabe der Steuerbefehle, Anzeige des Flugzustands) erfolgt rein elektronisch über → *Fly-By-Wire*-Systeme und elektronische Anzeigen.

AD

Abk. für Airworthiness Directive, die int. Bezeichnung für → *Lufttüchtigkeitsanweisung*.

Adaptiver Flügel

Int. Adaptive Wing. → *Tragflügel*, der durch Veränderung seines → *Profils* an die jeweilige Flugsituation angepasst werden kann. Beispielsweise ist ein Flügel eines Verkehrsflugzeugs in der Endphase des Reiseflugs durch den mittlerweile verbrauchten Treibstoff bis zu 30 % leichter als in der Startphase.

Die aerodynamische Optimierung erfolgt z. B. über Hydraulikantriebe, mit denen die → *Wölbung* und/oder → *Hinterkante* des Profils verändert werden kann. Damit ist es z. B. möglich, die veränderte → *Gewichtskraft* im → *Reiseflug* infolge des Kraftstoffverbrauchs auszugleichen. Der adaptive Flügel kann auch zur Beeinflussung der → *Grenzschicht* im → *subsonischen* und → *transsonischen* Flug eingesetzt werden.

Adaptives Winglet

Int. Adaptive Winglet. Weiterentwicklung des heute gebräuchlichen (starrten) → *Winglets* mit dem Ziel, eine optimale Anpassung der Geometrie des Winglets an den jeweiligen Flugzustand zu ermöglichen und damit den Treibstoffverbrauch weiter zu senken.

ADC

1. Abk. für Air Data Computer, die int. Bezeichnung für den → *Luftwerterechner*.
2. Abk. für Aerodrome Control, die int. Bezeichnung für die → *Platzkontrolle*.

Add-on

Kurzer Anschlussflug zu einem → *Langstreckenflug*.

ADEP

Abk. für Aerodrome of Departure. Int. Bezeichnung für den → *Flugplatz*, auf dem der → *Start* eines Fluges erfolgt.

ADES

Abk. für Aerodrome of Destination.

Int. Bezeichnung für den → *Flugplatz*, auf dem die → *Landung* eines Fluges erfolgt.

ADEXA

Abk. für Air Defence Exercise Areas.

Int. Kurzbezeichnung für militärische Übungsgebiete, etwa Schießplätze für Bordwaffen oder Gebiete zum Verschluss von Bordraketen.

ADF

1. Abk. für Anti Deicing Fluid.
→ *Enteisung*.

2. Abk. für Automatic Direction Finder.

Int. Bezeichnung für den Radiokompass oder Funkkompass. Empfangs- und Anzeigegerät (→ *Instrumentenkunde*), mit dem das → *NDB-Signal* einer Bodenstation gemessen und als → *Steuerkurs* des Flugzeugs angezeigt wird.

Mit Hilfe des ADF-Empfängers wird die Richtung des Minimums eines NDB-Signals bestimmt und als → *Seitenpeilung* (Relative Bearing, RB) ausgegeben. Diese Messung erfolgte früher durch Drehen der Empfangsantenne (Peilrahmen), wird heute aber mit fest eingebauten Antennen (Kreuzrahmen mit Goniometer, Ferritantenne) durchgeführt. Die durch den ADF-Empfänger erhaltene Seitenpeilung gibt nur die relative Richtung des Flugzeugs zum NDB an. Zur Bestimmung des vom Flugzeug beobachteten Winkels zwischen dem NDB und dem magnetischen Nordpol muss der → *missweisende Steuerkurs*, der vom → *Magnetkompass* abgelesen wird, addiert werden. Das Ergebnis wird dann als missweisende Peilung (Magnetic Bearing, MB) bezeichnet.

Anzeige des ADF Signals (RBI, RMI und MDI)

Die Nadel des ADF-Instruments zeigt stets in Richtung der NDB Bodenstation. Die Kompassrose, an der die Richtung abgelesen wird, kann dabei jedoch verschieden ausgeführt sein:

- Bei starrer Ausführung zeigt die 0°-Marke stets in Richtung der → *Längsachse* des Flugzeugs. Die von der Nadel angezeigte Gradzahl entspricht dann der Seitenpeilung. Dieses Instrument wird auch als Relative Bearing Indicator (RBI) bezeichnet.

- Wird die Kompassrose vom → *Kurskreisel* automatisch nach Magnetisch Nord nachgeführt, so können gleichzeitig der missweisende Steuerkurs und die Seitenpeilung angezeigt werden. Dieses Instrument wird auch als Radio Magnetic Indicator (RMI) bezeichnet
- Beim Moving Dial Indicator (MDI) kann die Kompassrose frei verstellt und z. B. entlang des aktuellen → *missweisenden Steuerkurses* ausgerichtet werden.

Die Abkürzung ADF kann auch für Automatic Direction Finding stehen. In diesem Fall bezeichnet sie allgemein das → *Richtungsmessverfahren* in der → *Funknavigation*, das mit einer Sendestation am Boden (→ *NDB*) plus Radiokompass an Bord arbeitet.

ADI

Abk. für Attitude Direction Indicator.

Instrument (→ *Instrumentenkunde*) im Flugzeug, das wesentliche Informationen der → *Hauptfluginstrumente* in einem Instrument vereinigt. Zusammen mit dem → *HSI (Horizontal Situation Indicator)* dient der ADI der Zusammenfassung und Vereinfachung der großen Zahl von Einzelinstrumenten im → *Cockpit* eines Flugzeugs. Der ADI kombiniert die Aufgaben des → *Fluglageanzeigers* und des → *Wendeanzeigers*. In seinem Zentrum zeigt er die → *Längs-* und → *Querneigung* des Flugzeugs durch Markierungen und Farben an. Darüber und darunter können → *Rollwinkel*, Drehgeschwindigkeit, Drehrichtung und das Scheinlot (zur Anzeige eines → *koordinierten Kurvenflugs* bzw. eines → *Rutschens* in einer → *Schmier-* oder → *Schiebekurve*) abgelesen werden. Zusätzlich sind mit der Ablage vom → *Gleitpfad* und vom → *Landekurs* auch Anzeigen des → *Instrumenten-Landesystems* in den ADI integriert.

ADI und HSI werden auch als Zentralinstrumente bezeichnet, da weitere wichtige Instrumente wie der → *Fahrtmesser*, das → *Variometer* und der → *Höhenmesser* kreisförmig um sie herum angeordnet werden.

Eine Weiterentwicklung der ADI und HSI-Instrumente stellt das → *EFIS* mit seinen Anzeigeelementen → *PFD* und → *ND* dar.

ADIZ

Abk. für Air Defence and Identification Zone, die int. Bezeichnung für die → *Identifizierungsszone*.

ADL

Abk. für Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Luftfahrtunternehmen.
→ *BDF*.

ADM

Abk. für Airport Delivery Manager.
→ *Duty Officer*.

ADS

Abk. für → *Automatic Dependent Surveillance*.

ADT

Abk. im Bereich des → *Ticketing* für Adult, Erwachsener.

Adult

→ *ADT*.

ADV

Abk. für Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen.

1947 gegründeter Dachverband der deutschen Verkehrsflughäfen und -landeplätze mit Sitz in Stuttgart. Er fördert und gewährleistet die Zusammenarbeit und den Erfahrungsaustausch der Mitglieder in allen flughafenrelevanten Fragen auf den Gebieten Recht, Wirtschaft, Bau, Technik, Betrieb, Umweltschutz, Verkehr, Öffentlichkeitsarbeit, Personal- und Sozialwesen.

→ <http://www.adv-net.org>

Advanced Purchased Excursion Fare

→ *APEX*.

Advektion, Advektionsschicht

Int. Advection. Von lat. advehi = etwas heranzubringen. In der → *Meteorologie* im Gegensatz zur → *Konvektion* die horizontale Bewegung von Luftmassen oder atmosphärischen Erscheinungen. Dies erfolgt vor allem in der mittleren → *Atmosphäre* in Höhen zwischen 2 und 8 km. Wetterkarten sprechen hier vom 500-mbar-Niveau, umgangssprachlich wird auch von einer

Advektionsschicht gesprochen. In der Meteorologie wird mit diesem Vorgang zuweilen auch die horizontale Komponente der → *Konvektion* benannt, sofern eine solche vorhanden ist.

Von Bedeutung ist die Advektion beim → *Segelflug*. Advektionsfreiheit oder die Advektion von Kaltluft sind für Streckenflüge wichtig, da dann lange Strecken zurückgelegt werden können.

Kaltluftadvektion kann daran erkannt werden, dass der Wind mit zunehmender Höhe seine Richtung nach links dreht (z. B. von Nordost auf Nord).

Warmluftadvektion kann hingegen daran erkannt werden, dass der Wind mit zunehmender Höhe seine Richtung nach rechts dreht.

Advektionsnebel

Int. Advection Fog. In der → *Meteorologie* eine bestimmte Art von → *Nebel*, der entsteht, wenn warme und feuchte Luft in horizontaler Bewegung über eine kühlere Oberfläche oder eine kühlere Luftschicht weht. Wenn diese Bewegung lange genug anhält wird die in der wärmeren Luft enthaltene Feuchtigkeit durch die kühlere Oberfläche oder Luftschicht derart unter den Taupunkt abgekühlt, dass die Feuchtigkeit kondensiert und als Nebel hervortritt. Der Advektionsnebel wird dichter, wenn sich die Windgeschwindigkeit auf etwa 15 Knoten erhöht.

In Mitteleuropa ist dieser Nebel typisch für den Winter. Er bildet sich, wenn Warmluft aus dem südatlantischen Raum oder dem Mittelmeerraum in höhere Breiten gelangt und dabei auf eine bodennahe Kaltluftschicht strömt. Wenn sich dann eine Hochdrucklage einstellt, kann der Advektionsnebel mehrere Tage oder Wochen andauern.

Im Frühjahr kann er ebenfalls unter bestimmten geografischen Gegebenheiten auftreten. Dann sind Meere und große Binnenseen meist kälter als das Festland. Strömt dann schon angewärmte Luft vom Land auf das Meer oder den Binnensee, bildet sich dort Advektionsnebel. Ein Beispiel hierfür ist der Küstennebel im Frühling an der Ostsee.

Ein anderes Beispiel für Advektionsnebel ist die Gegend vor Neufundland. Dort trifft der von Norden aus dem Polarmeer kommende kalte Labradorstrom auf den warmen Golfstrom. Strömt

nun vom Golfstrom angewärmte Luft über dem Meer von Süden zum Labradorstrom entsteht dort Nebel.

Auch vor Kalifornien tritt dieser Nebel häufig auf. Dort dringt kaltes Wasser aus den Tiefen des Pazifiks an die Oberfläche und kühlt die Seeluft entsprechend ab. Die warme Luft vom Festland, die auf das Meer hinaus strömt, bildet daher an 40 bis 50 Tagen des Jahres Nebel vor der kalifornischen Küste.

An den Randbereichen der Polargebiete kommt es vorzugsweise im Sommer durch den gleichen Effekt an über 80 Tagen pro Jahr zu Advektionsnebel. Dort strömt warme Luft über das kühle Schmelzwasser.

In Gegenden, in denen mit Advektionsnebel zu rechnen ist, kann es durch diesen Nebel zu Sichtbehinderungen kommen, z. B. auf Flughäfen. Dies kann es erforderlich machen, dass die Abstände zwischen startenden und landenden Flugzeugen erhöht werden. → *Verspätungen* sind die Folge.

AEA

Abk. für Association of European Airlines.

Im Februar 1952 von Air France, KLM, Sabena und Swissair noch als Air Research Bureau gegründeter Interessenverband der europäischen Verkehrsfluggesellschaften mit Sitz Brüssel. Seine Hauptaufgabe ist die wirtschaftspolitische Lobbyarbeit gegenüber den Institutionen der EU. → <http://www.aea.be/>

AECMA

Abk. für European Association of Aerospace Industry.

1950 gegründeter Industrieverband der europäischen Luftfahrtindustrie mit Sitz in Brüssel. Dies umfasst nicht nur die Hersteller von Luftfahrzeugen oder Triebwerken, sondern auch von allen weiteren Ausrüstungen rund um die → *Luftfahrt*.

Aus Deutschland ist der → *BDLI* Mitglied.

→ <http://www.aecma.org/>

AeCS

Abk. für → *Aeroclub* der Schweiz.

→ <http://www.aeroclub.ch/>

AEI

Abk. für Aircraft Engineers International.

Internationaler Verband der Prüfer von Luftfahrtgerät mit Sitz in Houten in den Niederlanden.

Deutsches Mitglied der AEI ist der → *BPvL*.

→ <http://www.airengineers.org/>

Äquivalente Geschwindigkeit

Int. Equivalent Air Speed, abgekürzt → *EAS*.

Äquivalenter Dauerschallpegel

Int. Equivalent Continuous Sound Level.

→ *Fluglärmmessung*.

Aero Case

Int. Bezeichnung für den → *Pilotenkoffer*.

Aeroclub

Gängiger Oberbegriff für private aeronautische Vereine zum Betrieb von → *Flugplätzen* und Fluggerät zu Zwecken des zivilen und privaten Luftsports oder aus Liebhaberei. Üblicherweise werden mehrere Formen der → *Aeronautik* abgedeckt, z. B. Motorflug, → *Segelflug*, Modellflug, Ballonfahren, Fallschirmspringen (→ *Fallschirm*), Hubschrauberflug oder auch experimentelle Aeronautik.

Aerodrome Beacon

Abgekürzt → *ABN*.

Aerodrome Control

Int. Bezeichnung für die → *Platzkontrolle*.

Aerodrome Reference Code

Code-System für → *Flugplätze*, das eine Aussage über die Länge seiner → *Start- und Landebahnen* macht sowie über die Größe der Flugzeuge, für die er maximal ausgelegt ist.

Der Aerodrome Reference Code ist von der → *ICAO* standardisiert und besteht aus einer Code-Nummer zwischen 1 und 4, und einem Code-Buchstaben zwischen A und F. Die Code-Nummer zeigt an, welche maximale Start- bzw. Landedistanz ein Flugzeug benötigen darf, damit es auf dem Flugplatz noch starten bzw. landen kann:

- 1: weniger als 800 m.
- 2: 800 bis weniger als 1 200 m.
- 3: 1 200 bis weniger als 1 800 m.
- 4: 1 800 m und darüber.

Der Code-Buchstabe zeigt an, welche → *Spannweite* das Flugzeug haben und wie groß der Abstand der äußersten Reifen des Hauptfahrwerks (→ *Fahrwerk*) voneinander sein darf:

- A: Spannweite weniger als 15 m, Breite des Hauptfahrwerks weniger als 4,50 m.
- B: Spannweite 15 bis weniger als 24 m, Breite des Hauptfahrwerks 4,50 bis weniger als 6 m.
- C: Spannweite 24 bis weniger als 36 m, Breite des Hauptfahrwerks 6 bis weniger als 9 m.
- D: Spannweite 36 bis weniger als 52 m, Breite des Hauptfahrwerks 9 bis weniger als 14 m.
- E: Spannweite 52 bis weniger als 65 m, Breite des Hauptfahrwerks 9 m bis weniger als 14 m (also wie bei Code D).
- F: Spannweite 65 bis weniger als 80 m, Breite des Hauptfahrwerks 14 bis weniger als 16 m.

Der Code-Buchstabe eines Flughafens richtet sich unter anderem danach, wie breit die → *Rollwege* sowie die Start- und Landebahnen und deren → *Schultern* sind und welchen Abstand sie voneinander haben. Die größten Verkehrsflughäfen sind heute so ausgelegt, dass sie maximal Flugzeuge aufnehmen können, die in eine „Box“ von 80 m Länge und Breite passen. Diese Dimensionierung spiegelt sich auch in den Vorgaben für den Code-Buchstaben F wieder. Dementsprechend liegen auch extrem lange Flugzeuge wie die Airbus A340-600 (Erstflug: 24. April 2001) oder Flugzeuge mit hoher Spannweite wie der A380 (Erstflug: 27. April 2005; mit ihren Abmaßen innerhalb dieser „Box“).

Aerodrome (Airfield) Surface Detection**Equipment**

Int. Bezeichnung für das → *Rollfeld-Überwachungsradar*.

Aerodrome (Airfield) Surface Movement Indicator

Int. Bezeichnung für das → *Rollfeld-Überwachungsradar*.

Aerodynamik

Int. Aerodynamics. Teilgebiet der Physik, das sich mit Luftströmungen und ihren → *Grenzschichten* an von Luft umströmten Körpern beschäftigt.

Im Flugzeugbau findet die Aerodynamik zwei Anwendungen: Zum einen zur Bestimmung von → *Auftrieb*, → *Widerstand* und → *Querkraft* für vorgegebene Flugzeuge bzw. Flugzeugkomponenten wie den → *Rumpf*, den → *Tragflügel* und das → *Leitwerk*, zum anderen zur Entwicklung von Komponenten und Flugzeugen mit gewünschten aerodynamischen Eigenschaften.

Außerhalb des Flugzeugbaus findet die Aerodynamik unter anderem im Automobilbau, im Schiffbau und in der Architektur (z. B. zur Berechnung des Verhaltens von Masten und Hochhäusern unter Windbelastungen) Anwendung.

Aerodynamische Güte

Int. Aerodynamic Efficiency oder Aerodynamic Quality. Verhältnis zwischen dem → *Widerstandsbeiwert* (oder → *Widerstand*) und dem → *Auftriebsbeiwert* (oder → *Auftrieb*) eines → *Profils*.

Die aerodynamische Güte beschreibt, welchen „Preis“ in Form zusätzlichen → *Widerstands* man zahlen muss, wenn man den → *Auftrieb* eines Profils durch Vergrößerung des → *Anstellwinkels* erhöht. Dabei ist zu beachten, dass sich auch die aerodynamische Güte selber mit dem Anstellwinkel verändert.

Aerodynamisches Koordinatensystem

Auch flugwindfestes Koordinatensystem; int. Wind Axes Reference System. Rechtshändiges, orthogonales → *Koordinatensystem* (KS), das seinen Ursprung im → *Schwerpunkt* des Flugzeugs hat.

Das aerodynamische KS gewinnt seine große Bedeutung daraus, dass seine Achsen entlang der aerodynamischen → *Kräfte* ausgerichtet sind, und diese somit besonders einfach darstellt. Die x-Achse zeigt dabei in Richtung der → *Anströmgeschwindigkeit* und somit senkrecht zum → *Auftrieb* und in negativer Richtung zum → *Widerstand*. Die z-Achse zeigt in Richtung des Auftriebs, die y-Achse in Richtung der → *Querkraft*.

Die Achsen des aerodynamischen Koordinatensystems sind gegenüber dem → *flugzeugfesten KS* um den negativen → *Anstell-* und den → *Schiebewinkel* verdreht. Anstell- und Schiebewinkel zeigen also die Drehung des Flugzeugs gegenüber der Anströmrichtung an.

Die Winkel zwischen dem aerodynamischen und dem → *geodätischen KS* werden als → *Flugwindazimut*, → *Flugwindneigungswinkel* und → *Flugwindhängewinkel* bezeichnet.

Das aerodynamische Koordinatensystem und die darin beschriebenen → *Zustandsgrößen* werden meist mit dem Index [a] versehen.

Aeroelastik, Aeroelastizität

Int. Aeroelasticity. Teilgebiet der Physik, das sich mit der Wechselwirkung zwischen Luftkräften (z. B. → *Auftrieb*, → *Widerstand* und → *Querkraft*) und elastischen Verformungen des Flugzeugs bzw. seiner Komponenten befasst.

Ein Beispiel für den Einfluss der Aeroelastik ist die Wirkung des → *Querruders* auf einen → *Tragflügel* mit großer → *Spannweite* und geringer → *Profildicke*. Beim Ausschlag des – meist an den Flügelspitzen gelegenen – Querruders kann die Flügelspitze soweit verbogen und verdreht werden, dass die Wirkung des Querruders verringert oder sogar umgekehrt wird.

Aerologie

Int. Aerology. In der → *Meteorologie* die sog. Höhenwetterkunde, welche die freie → *Atmosphäre* mit physikalischen Methoden und technischen Hilfsmitteln erforscht.

Wetterballone oder Raketen mit Radiosonden tragen die Messinstrumente in die Atmosphäre, und ein mitgeführter Sender überträgt laufend die Messdaten zur Erde. Aerologische Aufstiege mittels Radiosonden werden in der Regel zweimal täglich durchgeführt und messen → *Luftdruck*, Temperatur, → *Luftfeuchtigkeit*, → *Taupunkt* und → *Wind* bis in durchschnittlich 30 km Höhe.

Meist werden noch zwei weitere Aufstiege ohne Messgeräte durchgeführt, die nur Winddaten (aus der Radarpeilung) liefern. Weltweit gibt es ca. 500 aerologische Aufstiegsstationen.

Diese besonders für die → *Luftfahrt* wichtigen Daten werden durch Fernmessungen von Satel-

liten aus ergänzt. Der Zustand der freien Atmosphäre kann auch vom Erdboden aus mittels Wind-Profiler gemessen werden.

Aeronautical Fixed Service

Abgekürzt → *AFS*.

Aeronautical Fixed Telecommunication Network

Abgekürzt → *ATN*.

Aeronautical Information Manual

Abgekürzt → *AIM*.

Aeronautical Information Publication

Int. Bezeichnung für das → *Luftfahrthandbuch*.

Aeronautical Information Service

Int. Bezeichnung für den → *Flugberatungsdienst*.

Aeronautical Telecommunication Network

Abkürzung für → *ATN*.

Aeronautik

Int. Aeronautics. Allgemeine Bezeichnung für die angewandte Wissenschaft des Fliegens. Sie vereint verschiedene Unterdisziplinen wie etwa der Physik, des Maschinenbaus bzw. Leichtbaus oder der Navigation miteinander mit dem Ziel, sichere und zuverlässige Fluggeräte zu konstruieren.

Aerosalon Le Bourget

→ *Luftfahrtausstellung*.

Aerosphäre

Int. Atmosphere. Teil der → *Atmosphäre*, in dem sich die → *Luftfahrt* abspielt. Dementsprechend zieht sich der Bereich über einige Dutzend Höhenmeter (Ultraleichtflugzeuge) bis hinauf zu 14 km (militärische Kampfflugzeuge), 18 km („Concorde“, Erstflug: 2. März 1969) oder auch 30 km (militärische Höhenaufklärer). Der Begriff Aerosphäre definiert diesen Bereich aus physikalischer Sicht, nicht aus Sicht des → *Luftrechts*.

Aerostat

Int. Bezeichnung für einen → *Ballon*, die selten auch noch im Deutschen gebraucht wird.

Aerostatik

Int. Aerostatics. Teilgebiet der Physik, das sich im Gegensatz zur → *Aerodynamik* mit ruhenden Gasen beschäftigt. Luftfahrzeuge, die ausschließlich auf dem aerostatischen → *Auftrieb* beruhen, müssen eine durchschnittliche Dichte aufweisen, die geringe ist als die sie umgebende Luft (→ *Leichter als Luft*), z. B. → *Ballone*, oder → *Luftschiffe* wie der → *Zeppelin*. Luftfahrzeuge, deren Dichte größer als die sie umgebende Luft ist, beruhen auf dem durch die Aerodynamik beschriebenen dynamischen Auftrieb.

AFB

Abk. für Air Force Base.

Standardabkürzung der Luftwaffe der USA für einen → *Fliegerhorst*.

AFCAC

Abk. für African Civil Aviation Commission.

Die AFCAC ist Teil der Organisation für afrikanische Einheit (OAU) und hat ihren Sitz in Dakar im Senegal. Ziel ist die geordnete Fortentwicklung des → *Luftverkehr* auf dem afrikanischen Kontinent durch Interessenvertretung, Harmonisierung von Regelungen, und Förderung in mehrfacher Hinsicht (Know-how, Technologietransfer etc.).

→ <http://www.afcac-cafac.sn/>

AFCS

Abk. für Automatic Flight Control Systems.

Ein → *Flugregler*, bei dem (im Gegensatz zu den moderneren → *EFCS* Flugreglern) noch eine mechanische Verbindung zwischen → *Pilot* und Stellgliedern des Flugzeugs (z. B. → *Ruder*) besteht. Die Signale des Flugreglers müssen mechanisch in diese Verbindung eingekoppelt werden. Typische Komponenten eines AFCS sind der → *Stabilisations-* und → *Lageregler* und der → *Bahnregler* bzw. → *Autopilot*.

Affenfelsen

→ *Besucherterrasse*.

AFGS

Abk. für Automatic Flight Guidance System.
→ *FGS*.

AFK

Abk. für aramidfaserverstärkter Kunststoff.
Int. Aramid Fibers.
→ *Faserverbundwerkstoff*.

AFM

Abk. für Aircraft Flight Manual, die int. Bezeichnung für das → *Flugzeughandbuch*.

AFRA

Abk. für Aircraft Fleet Recycling Association.
2006 gegründeter globaler Interessenverband von Unternehmen, die gebrauchte Flugzeuge vermarkten (d. h. wiederverkaufen), sie ausschachten (→ *Hochwertteilegewinnung*) oder umweltgerecht verschrotten und mit wiederverwendbaren Einzelteilen oder den Rohstoffen (Altmittel) Handel treiben. Er hat seinen Sitz in Washington D.C.
→ <http://www.afraassociation.org/>

AFRAA

Abk. für African Airlines Association.
Interessenverband afrikanischer kommerzieller Fluglinien, der sich 1963 in seinen ersten Formen gebildet hatte.
→ <http://www.afraa.org/>

AFS

Abk. für Aeronautical Fixed Service, die int. Bezeichnung für den → *Flugfernmeldedienst*.

AFTN

Abk. für Aeronautical Fixed Telecommunication Network.
→ *ATN*.

AFW, AFWA

Abk. für Aktuelle Flughafen-Wetterlage.

AGL

Abk. für Above Ground Level, die int. Bezeichnung für die → *Höhe über Grund*.

Agrarflug

Oberbegriff für jede Art von fliegerischer Aktivität, die der Land- und Forstwirtschaft dient.

Einsatzmöglichkeiten

Hauptaufgabe ist das Versprühen oder Verstreuen von Insektiziden zur Schädlingsbekämpfung durch sehr gut manövrierbare Flugzeuge mit geringer → *Fluggeschwindigkeit* und → *Flughöhe* (agrochemischer Flug) oder das Ausbringen von Mineraldünger inklusive Kalk (in der Forstwirtschaft) oder Saatgut durch Flugzeuge oder → *Hubschrauber*. Der Agrarflug kann dabei großflächig, schnell und kostengünstig, und auch in schwer erreichbaren Lagen wirken.

Typischerweise erstreckt sich der Einsatz eines Agrarflugzeugs bei diesen Anwendungen über mehrere Stunden und erfordert in dieser Zeit zahlreiche → *Starts* und → *Landungen*, da die mitgeführten Güter oft innerhalb weniger Minuten ausgebracht sind und nachgefüllt werden müssen.

Randbereiche des Agrarflugs, die teilweise auch eine Umrüstung des Fluggerätes erfordern, sind der Foto- oder Vermessungsflug zu geodätischen Zwecken, die Waldbrandfrüherkennung, die Feuerbekämpfung, die Vogelvergrämung, der geophysikalische Flug und die Bekämpfung des Drogenanbaus (zum Beispiel in Südamerika).

Unternehmen, die im Agrarflug tätig sind bieten ihre Dienste aber, um ihr Fluggerät möglichst voll auslasten zu können, auch in anderen Bereichen an, darunter Pipeline- und Hochspannungsstraßenkontrolle, Rundflüge, Bannerschlepp, Segelflugschlepp oder Montagearbeiten für Bauwerke.

Eingesetztes Fluggerät

Für großflächige Felder kommen meist Flugzeuge zum Einsatz, die speziell für ihre Aufgabe entwickelt wurden. Sie verfügen über Behälter im → *Rumpf* für das auszubringende Gut, sowie über Systeme zum Ausbringen des mitgeführten Gutes im Flug wie Pumpen, Leitungen, Ventile und Düsen (die z. B. unter den Hinterkanten des → *Tragflügels* angebracht sind). Üblicherweise fasst der Tank zwischen 400 und 1 300 Liter.

Im Weinbau, der meist an gewundenen Steilhängen in Tallagen stattfindet, werden nur Hubschrauber verwendet.

Zu den wesentlichen Anforderungen an Agrarflugzeuge zählen eine gute Rundumsicht, ein gutmütiges Flugverhalten und hohe Wendigkeit bei geringen Fluggeschwindigkeiten und die Nutzung von Graspisten für Start und Landung. Damit trotz der Anforderung an hohe Wendigkeit möglichst viel → *Nutzlast* mitgeführt werden kann, sollte das → *Leergewicht* möglichst gering sein.

In Summe führt dies meist zu einer sehr robusten, häufig einmotorigen Auslegung des Flugzeugs mit starrem Dreipunktfahrwerk mit → *Spornrad* und dem Verzicht auf eine → *Druckkabine*. Das → *Triebwerk* ist als → *Kolbenmotor* oder → *Propeller-Turbinenluftstrahltriebwerk* ausgeführt und verfügt über eine für die Flugzeuggröße hohe Leistung. Die → *Aerodynamik* ist weniger auf einen möglichst geringen → *Widerstand*, als auf positive Flugeigenschaften im Langsamflug ausgelegt. Die Nutzlast erreicht meist ca. 1 500 kg.

Einige größere Modelle sind zweiseitig (für einen Mechaniker oder auch für die Ausbildung), haben aber die Möglichkeit, den zweiten Sitz auszubauen zu Gunsten einer größeren Ladekapazität.

Moderne Versionen verfügen über ein → *Cockpit* mit Überdruck (damit keine Chemikalien eindringen können) sowie einer verstärkten Cockpitschale und Knautschzonen im Rumpf zum Schutz des → *Piloten* bei einer → *Notlandung*.

Bekannte Agrarflugzeuge sind:

Typ	Erstflug
Aero L-60	24. Dezember 1953
Fletcher FU-24	14. Juni 1954
Ayres Thrush	1956
Piper PA-25	1957
Grumman G-164	27. Mai 1957
Commonwealth CAC-28	Februar 1958
LET Z-37	29. Mai 1963
Cessna 188/188B/188C	19. Februar 1965
PZL M-18	27. August 1967
Piper PA-36	5. Dezember 1969
Embraer EMB200/201/202	30. Juli 1970
PZL-106	14. April 1973
PZL M-15	20. Mai 1973

Andere Typen, die als Mehrzweckflugzeug gelten und zum Agrarflugzeug umgerüstet werden können sind die deHavilland Tigermoth (26. Oktober 1931), die Jakowlev Jak-12 (Erstflug: 1946), die davon abgeleitete PZL-101 (Erstflug: 14. April 1958), die PZL-104 (Erstflug: 24. April 1962) und die Antonov AN-2 (Erstflug: 31. August 1947).

Gefahren

Der Agrarflug findet in sehr niedriger Flughöhe statt (ca. fünf bis zwölf Meter über Feldern und knapp über der Baumwipfelhöhe bei der Waldkalkung), damit das mitgeführte Gut präzise positioniert und abgegeben werden kann.

Dadurch ergibt sich die Gefahr der Kollision mit Hindernissen in der Umgebung – z. B. Leitungsmasten oder Hochsitzen an Feldrändern, vereinzelt auf den Feldern stehende Bäume und Masten, gelegentlich sogar Scheunen. Außerdem reicht die geringe Flughöhe bei technischen Problemen oft nicht für eine kontrollierte Notlandung. Viel Erfahrung und Konzentration erfordern auch → *Winde* und → *Turbulenzen*.

Bedeutung und Verbreitung

Der Agrarflug ist ein kleines Segment der → *Luftfahrt* sowohl hinsichtlich der Anzahl der eingesetzten Flugzeuge als auch der geleisteten Flugkilometer. In Westeuropa ist der Agrarflug – bis auf die Waldkalkung und den Einsatz von Hubschraubern beim Weinanbau – eher unüblich, da die Flurstücke klein und die Gefahren von Umwelt- und Kollateralschäden hoch sind. In den Ländern des ehemaligen Ostblocks – inklusive Ostdeutschland – sowie in den USA ist der Agrarflug über den riesigen landwirtschaftlichen Flächen hingegen weit verbreitet.

Agrarflugzeug

Int. Agricultural Aircraft.

→ *Agrarflug*.

AGU

Abk. für Air Generation Unit.

System an Bord des Flugzeugs, das die Klimaanlage mit Luft versorgt, welche die Anforderungen

an → *Luftdruck*, Temperatur und → *Luftfeuchtigkeit* erfüllt.

AIAA

Abk. für American Institute of Aeronautics and Astronautics.

Amerikanischer Berufsverband für alle in der Luft- und Raumfahrtindustrie tätigen Ingenieure. Er entstand 1963 aus dem Zusammengehen der American Rocket Society (ARS) und dem Institute of Aerospace Sciences (IAS). Sitz der Vereinigung ist Reston/Virginia. Ziel der AIAA ist die Förderung der Wissenschaften, Künste und Technologien auf den Gebieten der Luft- und Raumfahrt sowie die professionellen Förderung seiner Mitglieder.

→ <http://www.aiaa.org/>

AIC

Abk. für Aeronautical Information Circular.

Im Deutschen manchmal auch als Rundschreiben für die Luftfahrt, Luftfahrtinformationsblatt oder Luftfahrt-Informationrundschreiben bezeichnet. AIC sind Rundschreiben die von der → *Flugsicherung* herausgegeben werden. Sie enthalten jene Anordnungen und Informationen der Flugsicherung, die zwar nicht in den → *NOTAMs* oder im → *Luftfahrthandbuch* (AIP) erscheinen, die aber dennoch für den internationalen Flugverkehr von Interesse sind.

Die Erstellung und Veröffentlichung der AIC unterliegt dem → *Flugberatungsdienst* (AIS) der Flugsicherung, in Deutschland also dem Flugberatungsdienst der → *DFS*.

AIM

Abk. für Aeronautical Information Manual.

Handbuch, das von der → *FAA* für die USA als Ergänzung zum → *Luftfahrthandbuch* (AIP) herausgegeben wird. Während das Luftfahrthandbuch primär für den internationalen Flugverkehr von Interesse ist, enthält das AIM detaillierte Informationen, die für den Inlandsflugverkehr in den USA relevant sind, z. B. Informationen über kleine → *Flugplätze*. Das AIM erscheint alle sechs Monate und enthält z. B.

Informationen über → *Flugregeln*, den → *Luft-raum*, den → *Flugverkehrskontrolldienst* sowie Hinweise zur Flugsicherheit und zu → *Luftfahrtskarten*.

AIP

Abk. für Aeronautical Information Publication, der int. Bezeichnung für das → *Luftfahrthandbuch*.

Air Cargo

Int. Bezeichnung für die → *Luftfracht*.

Air Carrier Certificate

Int. Bezeichnung für das → *Luftverkehrsbetreiberzeugnis*.

Air Data Computer

Int. Bezeichnung für den → *Luftwerterechner*.

Air Generation Unit

Abgekürzt → *AGU*.

Air Operator Certificate

Int. Bezeichnung für das → *Luftverkehrsbetreiberzeugnis*.

Air Route Network

Int. Bezeichnung für eine → *Luftstraße*.

Air Route Surveillance Radar

Int. Bezeichnung für ein → *Mittelbereich-Rund-sichtradar*.

Air Route Traffic Control Center

Int. Bezeichnung für ein → *Kontrollzentrum*.

Air Safety Report

Abgekürzt ASR. Standardisiertes Formular, das der → *Pilot* ausfüllt, wenn während des Flugs Störungen jedweder Art die Sicherheit gefährdet haben. Der ASR wird an die nationale → *Luftfahrtbehörde* gesendet, sowie an den Hersteller des Flugzeugs, sofern technische Probleme des Flugzeugs als Ursache für die Sicherheitsgefährdung vermutet werden.

Im ASR sind beispielsweise Datum, Uhrzeit des Fluges und der Störung, verwendetes Fluggerät (Typ, → *Eintragungszeichen*), Namen der → *Crew*, → *Wetter*, Flugroute (Startpunkt, Zwischenlandungen, Zielort), Art des Fluges (→ *Überführungsflug*, *Linienflug*, → *Charterflug*, *Frachttransport*, ...), Flugphase (*Taxi*, → *Start*, → *Steigflug*, → *Reiseflug*, → *Sinkflug*, → *Landeanflug*, → *Landung*, → *Flugzeugabfertigung*, *Parken*, → *Wartung*), → *Flughöhe* sowie → *Steuerkurs* und → *Fluggeschwindigkeit* bei Auftreten der Störung, Art der Störung, Störungsbeschreibung, eingeleitete Maßnahmen, aufgetretene Schäden, Augenzeugen und andere technische Angaben enthalten.

Air Show

Int. Bezeichnung für eine → *Flugschau*.

Air Space Management

Abgekürzt → *ASM*.

Air Traffic Control

Int. Bezeichnung für den → *Flugverkehrskontrolldienst*.

Air Traffic Control Center

Int. Bezeichnung für ein → *Kontrollzentrum*.

Air Traffic Flow Management

Abgekürzt → *ATFM*.

Air Traffic Management

Abgekürzt → *ATM*.

Airborne

Zustand des Flugzeugs während es sich in der Luft befindet, beginnend mit dem Moment direkt nach dem → *Abheben*.

Airborne Collision Avoidance System

Abgekürzt → *TCAS*.

Airbus

Bedeutendster europäischer Hersteller von → *Verkehrsflugzeugen*. Airbus ist unter anderem aus der französischen *Aerospatiale*, der Airbus Deutschland und der spanischen *CASA* hervorgegangen, die ihrerseits Nachfolgeorganisationen

historisch bedeutsamer Flugzeughersteller waren. Bis 2006 war auch die britische *BAE Systems* zu 20 % beteiligt.

Der Hauptsitz des Unternehmens ist Toulouse in Frankreich, der bedeutendste Standort in Deutschland ist Hamburg. Airbus ist neben → *Boeing* der weltweit führende Hersteller von Verkehrsflugzeugen für mehr als 100 Passagiere. Zu den von Airbus entwickelten Verkehrsflugzeugen zählen diverse Varianten der Typen A300, A310, A318/319/320/321, A330/340, A350, A380 und A400M (Erstflug: 11. Dezember 2009). Airbus hat immer wieder Neuland betreten, etwa bei der Nutzung neuer → *Werkstoffe* wie → *GLARE*, der Einführung des → *Common Crew Concept* oder der Einführung des Glascockpits.

→ <http://www.airbus.com/>

Aircraft Classification Number

Abgekürzt → *ACN*.

Aircraft De-Icing Fluid

→ *Enteisung*.

Aircraft Maintenance License

Abgekürzt *AML*. Im → *Luftrecht* eine Lizenz gemäß den Vorschriften der → *EASA*, die eine mit der Wartung befasste Person benötigt, um luftfahrttechnischer Systeme für die Benutzung freizugeben. Man unterscheidet verschiedene Kategorien (abgekürzt *CAT*) von Berechtigungen. *CAT-A*-Lizenzen berechtigen lediglich in einem eng abgesteckten Rahmen die Freigabe von eigenen, einfachen Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten am Fluggerät (z. B. Reifenwechsel). Stufe *CAT B1* erlaubt eine umfänglichere Autorisierung zur Freigabe einzelner Arbeitsschritte in der Fluggerätmechanik (*CAT B1*) oder → *Avionik* (*CAT B2*), die selber oder von anderen Personen durchgeführt wurden. Die *CAT-C*-Lizenz als höchste Stufe berechtigt schließlich zur abschließenden Freigabe des ganzen Luftfahrzeugs. Man unterscheidet:

- *CAT A1* und *B1.1*: Mechaniker/Elektroniker für Flugzeuge mit → *Turbinenluftstrahltriebwerk*

- CAT A2 und B1.2: Mechaniker/Elektroniker für Flugzeuge mit → *Kolbenmotor*
- CAT A3 und B1.3: Mechaniker/Elektroniker für → *Hubschrauber* mit → *Turbinenluftstrahltriebwerk*
- CAT A4 und B1.4: Mechaniker/Elektroniker für → *Hubschrauber* mit → *Kolbenmotor*
- CAT B2: Avionik
- CAT C: Base Maintenance Certifying Engineer

Dringlichkeitsstufe bei Beschaffung und Versand von Ersatzteilen für ein umgehend zu reparierendes Flugzeug. AoG kann auch der Grund für eine besondere Form des → *Subcharter* sein.

Aircraft Parking and Information System

Abgekürzt → *APIS*.

Aircraft Recovery and Transport System

Abgekürzt → *ARTS*.

Voraussetzung zum Erwerb dieser Lizenzen ist eine entsprechende Ausbildung zum → *Fluggerätemechaniker* oder → *Fluggeräteelektroniker*, Nachweis praktischer Tätigkeit und eine theoretische und praktische Zusatzausbildung mit Prüfung bei einer durch die EASA genehmigten Schule.

Die Vorschrift dafür ist EASA-Verordnung (EC) 2042/2003 und 1321/2014, Anhang III, Teil/Part 66 (zuvor JAR 66), oft wird auch nur von Part 66 oder Teil 66 gesprochen. Schulen und ihre Ausbilder sowie Prüfer müssen die Anforderungen nach EASA Part 147 erfüllen.

Aircraft Maintenance Manual

Abgekürzt AMM. Im AMM sind alle Tätigkeiten verbindlich geregelt, die bei der Instandhaltung eines konkreten Flugzeugtyps einzuhalten sind. Es ist also eine Art technische Anleitung zur Sicherstellung der Aufrechterhaltung der → *Lufttüchtigkeit*. Das AMM regelt rechtsverbindlich alle auszuführenden Arbeiten und liefert Daten zu deren Umsetzung. Es enthält dazu zum Beispiel Hinweise auf geltende → *Engineering Orders*.

Aircraft on Ground

Abgekürzt AoG; auch nur Grounded. Status, in dem ein Luftfahrzeug technisch oder rechtlich nicht flugfähig ist und daher z. B. bei → *Luftverkehrsgesellschaften* Umsatzverluste verursacht. Der Grund dafür kann sein, dass z. B. ein Ersatzteil fehlt, oder die → *Musterzulassung* und/oder die → *Lufttüchtigkeit* temporär oder dauerhaft entzogen wurde. Davon leiten sich in verschiedenen Kontexten Verwendungen dieses Begriffs ab. Bei der Ersatzteillogistik ist AoG die höchste

Aircraft Tech Log

Abgekürzt ATL, deutsche Bezeichnung ist Reparaturbuch. Ein technisches Logbuch, das jedes zugelassene → *Verkehrsflugzeug* begleitet und in das alle besonderen technischen Vorkommnisse und Reparaturen eingetragen werden müssen.

AIRIMP

Abk. für ATC/IATA Reservations Interline Message Procedures.

1965 getroffene Übereinkunft zur einheitlichen und exakten Dokumentation von Flugreservierungen, und ihren automatisierten Austausch zwischen → *Luftverkehrsgesellschaften*, Reiseveranstaltung und Reservierungssystemen (→ *CRS*). Für diesen Austausch wurde ursprünglich das Netz der → *SITA* genutzt, an das Fluggesellschaften, → *Flughäfen* und Reservierungssysteme angeschlossen waren.

Airman's Meteorological Information

Abkürzung für → *AIRMET*.

Airmen

Int. Bezeichnung für das → *Luftfahrtpersonal*.

AIRMET

Abk. für Airman's Meteorological Information. → *Flugwettervorhersage*, die sich an die allgemeine → *Luftfahrt* für Flüge in mittleren Höhen bis FL 100 (regional manchmal bis FL 150; → *FL*) richten. Sie werden nur bei besonderen signifikanten Wetterlagen herausgegeben und beschreiben nur bestimmte Parameter, etwa lokale → *Gewitter*, eine etwaige Vereisungsgefahr, → *Turbulenzen* oder → *Gebirgswellen*. Sie haben eine Gültigkeitsdauer von vier Stunden.

Der Meldungsaufbau der AIRMETs entspricht dem Format von → *SIGMET*. AIRMETs werden → *Piloten* im → *kontrollierten Flug* zusätzlich von der → *DFS* beim Einflug in ein → *FIR* über Funk mitgeteilt. Piloten, die ohne regulären Funkkontakt mit der DFS nach → *Sichtflugregeln* fliegen, wird empfohlen, die Flugsicherung in eigenem Interesse auf ausgegebene AIRMETs anzusprechen.

Airport Control

Int. Bezeichnung für die → *Platzkontrolle*.

Airport Delivery Manager

→ *Duty Officer*.

Airport Surveillance Radar

Int. Bezeichnung für ein → *Flughafen-Rund-sichtradar*.

AIRPROX

Abk. für Aircraft Proximity.

Annäherung zwischen zwei Flugzeugen, bei der nach Meinung des → *Piloten* oder der → *Flugsicherung* aufgrund der geringen Distanz, der relativen Position und der relativen Geschwindigkeit der zwei Flugzeuge ein Sicherheitsrisiko vorlag. AIRPROX-Situationen werden in einem → *ATIR* Bericht dokumentiert; AIRPROX ist dabei das Code-Wort, das im Bericht zur Beschreibung einer gefährlichen Annäherung verwendet wird. Insgesamt sind vier Risikostufen für AIRPROX definiert:

- Risk of collision: Es bestand ein erhebliches Risiko einer Kollision.
- Safety not assured: Die Sicherheit der Flugzeuge war aufgrund der Annäherung u. U. gefährdet.
- No risk of collision: Die Annäherung erfolgte ohne ein Risiko für die Flugzeuge.
- Risk not determined: Die zur Verfügung stehenden Informationen erlauben keine Einschätzung des Risikos, weil sie nicht ausreichend oder widersprüchlich sind.

Airway

Int. Bezeichnung für eine → *Luftstraße*.

Airwaybill

Int. bezeichnung für den → *Luftfrachtbrief*.

Airworthiness, Airworthiness Certificate

Int. Bezeichnung für → *Lufttüchtigkeit* (Airworthiness) bzw. Lufttüchtigkeitszeugnis (Airworthiness Certificate).

Airworthiness Directive

Int. Bezeichnung für die → *Lufttüchtigkeitsanweisung*.

Airworthiness Requirements

Int. Bezeichnung für die → *Lufttüchtigkeitsanforderungen*.

AIS

Abk. für Aeronautical Information Service.

Int. Bezeichnung für den → *Flugberatungsdienst*.

AITAL

Abk. für Asociación Internacional de Transporte Aéreo Latinoamericano.

→ <http://www.aital.org/>

Alarmdienst

Auch Flugalarmdienst; int. Alerting Service (ALS, AL). Der Alarmdienst sorgt für die Benachrichtigung der relevanten Dienststellen (z. B. SAR-Leitstellen, Einheiten der Bundeswehr, des Bundesgrenzschutzes, der Polizei, der Feuerwehr, des THW und des DRK) wenn ein Flugzeug in Not ist, und leitet den Such- und Rettungsdienst (Search and Rescue, abgekürzt SAR) ein. Er wird von der → *Flugsicherung* durch die → *Fluginformationszentren* (FIS) durchgeführt. Ziel ist dabei jeweils, das Schicksal eines Luftfahrzeugs und seiner Insassen und → *Luftfracht* zu klären. Internationale Praxis und inzwischen auch nationales → *Luftrecht* ist die Unterscheidung von drei Alarmstufen (auch Notfallstufen genannt), die oftmals nacheinander wirksam werden:

- INCERFA (Ungewissheitsstufe, Uncertainty Phase, Level 1 Alarm) wird ausgerufen, wenn 30 Minuten nach einer fälligen Meldung

keine Nachricht über ein Luftfahrzeug eingegangen ist, oder ein Luftfahrzeug innerhalb von 30 Minuten nach der Ankunftszeit, die der → *Flugverkehrskontrolle* übermittelt (oder von dieser unter Berücksichtigung von → *Wetter*, → *Warteschleifen* etc. berechnet) wurde, noch nicht angekommen ist.

- ALERFA (Bereitschaftsstufe, Alert Phase, Level 2 Alarm) wird erklärt, wenn:
 - a) die mit INCERFA eingeleiteten Nachforschungen – z. B. auf alternativen → *Flugplätzen* – ergebnislos verlaufen sind
 - b) ein Luftfahrzeug eine Freigabe für die → *Landung* erhalten hat, aber nicht innerhalb von fünf Minuten nach der voraussichtlichen Landezeit gelandet ist und keine Sprechfunkverbindung mehr besteht
 - c) eine Meldung über die Beeinträchtigung der Betriebssicherheit des Luftfahrzeuges eingegangen ist, ohne dass eine → *Notlandung* erforderlich wird
 - d) ein Luftfahrzeug von einem widerrechtlichen Eingriff betroffen oder bedroht ist (z. B. Entführung).
- DETRESFA (Notstufe, Distress Phase, Level 3 Alarm) wird eingeleitet, wenn
 - a) die in der Stufe ALERFA angestellten Versuche, die Sprechfunkverbindung wieder herzustellen, ergebnislos verlaufen sind und weitere Nachforschungen auf die Wahrscheinlichkeit hinweisen, dass das Luftfahrzeug sich in einer Notlage befindet,
 - b) der mitgeführte Vorrat an → *Treibstoff* als verbraucht oder für die sichere Beendigung des Fluges als unzureichend angesehen werden muss,
 - c) eine Meldung vorliegt, nach der die Betriebssicherheit eines Luftfahrzeuges derart beeinträchtigt ist, dass eine Notlandung wahrscheinlich ist,
 - d) eine Meldung vorliegt oder die Wahrscheinlichkeit besteht, dass das Luftfahrzeug eine Notlandung durchführt oder durchgeführt hat.

In Deutschland sind die Alarmstufen in der Verordnung über die Durchführung der Flugsiche-

rung (FSBetrV) definiert, international im ICAO Anhang 11, Kapitel 5.

Alarmrotte

Int. Quick Reaction Alert (QRA). Formation. In der → *Militärluftfahrt* eine besondere → *Rotte*, deren Aufgabe das → *Abfangen* nicht identifizierter Flugzeuge im eigenen → *Luftraum* ist. Nach einem → *Quick Reaction Alert* hat die Alarmrotte zehn bis fünfzehn Minuten Zeit, um einen → *Alarmstart* durchzuführen. Dazu steht sie in der Regel vollgetankt, bewaffnet sowie mit bereits aktivierten Bordsystemen (Hydraulik, Elektrik) voll betriebsbereit am Rande einer → *Startbahn* in einem wettergeschützten Unterstand. Besatzung und Techniker befinden sich in einem Bereitschaftsraum in unmittelbarer Nähe, so dass das Fluggerät nach dem Alarm sehr schnell und in der Regel zu Fuß erreicht werden kann.

Je nach Größe des zu überwachenden Flugraums verfügt ein Land über eine oder mehrere Alarmrotten. Deutschland unterhält in Wittmund in Ostfriesland eine Rotte für den nördlichen und in Neuburg an der Donau eine weitere für den südlichen Luftraum.

Alarmstart

Int. Scramble oder Scrambling (int. für Gedrängel, Gerangel, miteinander Ringen, aber auch Jagd, Kampf). In der → *Militärluftfahrt* der schnellstmögliche Start einer für den Alarmfall vorgesehenen → *Alarmrotte*. Er erfolgt innerhalb von fünf bis zehn Minuten nach der Alarmierung (→ *Quick Reaction Alert*, QRA). Man unterscheidet zwischen dem Alpha Scramble als echtem Alarmstart und einem Tango Scramble, von T wie Training, also einer Übung.

Alarmstufen

Int. Alerting Phases.
→ *Alarmdienst*.

Albedo

Int. ebenfalls Albedo. In der Astrophysik das Reflektionsvermögen nicht selbst leuchtender Himmelskörper wie Planeten und Monde. Eine Albedo von 1,0 bedeutet eine vollständige Reflexion