



EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY  
AGENCE EUROPÉENNE DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE  
EUROPÄISCHE AGENTUR FÜR FLUGSICHERHEIT

# JAHRES- SICHERHEITS- BERICHT

2011

[easa.europa.eu](http://easa.europa.eu)







EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY  
AGENCE EUROPÉENNE DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE  
EUROPÄISCHE AGENTUR FÜR FLUGSICHERHEIT

# **JAHRES- SICHERHEITS- BERICHT**

2011

[easa.europa.eu](http://easa.europa.eu)



# Inhalt

	<b>Zusammenfassung</b>	<b>  7</b>
<b>1.0</b>	<b>Einleitung</b>	<b>  9</b>
1.1	Hintergrund .....	9
1.2	Umfang .....	9
1.3	Inhalt des Berichts .....	10
<b>2.0</b>	<b>Historische Entwicklung der Luftfahrtsicherheit</b>	<b>  12</b>
<b>3.0</b>	<b>Entwicklung des Luftverkehrs in EASA-MS</b>	<b>  15</b>
3.1	Entwicklung des Verkehrsaufkommens in EASA-MS nach Marktsegmenten .....	15
3.2	Entwicklung der Anzahl der registrierten Luftfahrzeuge in EASA-MS .....	16
<b>4.0</b>	<b>Gewerblicher Luftverkehr</b>	<b>  19</b>
4.1	Flugzeuge .....	19
4.2	Hubschrauber .....	23
<b>5.0</b>	<b>Allgemeine Luftfahrt und Arbeitsluftfahrt</b>	<b>  27</b>
5.1	Unfälle in der allgemeinen Luftfahrt und Arbeitsluftfahrt .....	27
5.2	Unfallkategorien .....	28
5.3	Geschäftsflugverkehr .....	32
<b>6.0</b>	<b>Leichte Luftfahrzeuge, MTOM unter 2 250 kg</b>	<b>  35</b>
6.1	Tödliche Unfälle .....	37
6.2	Unfallkategorien .....	37
<b>7.0</b>	<b>Der europäische Zentralspeicher (ECR)</b>	<b>  43</b>
7.1	Der ECR auf einen Blick .....	44
7.2	Folgen von Ereignissen .....	47
7.3	Verwendung von ECR-Daten für die Sicherheitsanalyse .....	47

<b>8.0</b>	<b>Flugplätze</b>	<b>  50</b>
8.1	Abkommen von der Start- und Landebahn .....	50
8.2	Vogelschlag .....	50
<b>9.0</b>	<b>Flugverkehrsmanagement (ATM)</b>	<b>  53</b>
9.1	ATM-bezogene Unfälle .....	54
9.2	ATM-bezogene Zwischenfälle .....	55
9.3	Abschließende Bemerkungen .....	58
<b>10.0</b>	<b>Sicherheitsmaßnahmen der Agentur</b>	<b>  60</b>
	<b>Anhang</b>	<b>  61</b>
	<b>Anhang 1: Definitionen und Akronyme</b>	<b>  62</b>
	Allgemeines .....	62
	Ereigniskategorien .....	62
	Akronyme für ATM-Unfallkategorien .....	64
	<b>Anhang 2: Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen</b>	<b>  65</b>
	Verzeichnis der Abbildungen .....	65
	Verzeichnis der Tabellen .....	67
	<b>Anhang 3: Liste tödlicher Unfälle (2011)</b>	<b>  68</b>
	Ausschlussklausel .....	72
	Danksagung .....	72



# Zusammenfassung

Die Unfälle des Jahres 2011 bieten ein widersprüchliches Bild: Einerseits blieb die Anzahl der tödlichen Unfälle bei Linienflügen mit Passagieren mit weltweit 16 Unfällen hoch, andererseits sank jedoch die Anzahl der tödlich verunglückten Passagiere von 658 im Jahre 2010 auf 330 im Jahre 2011.

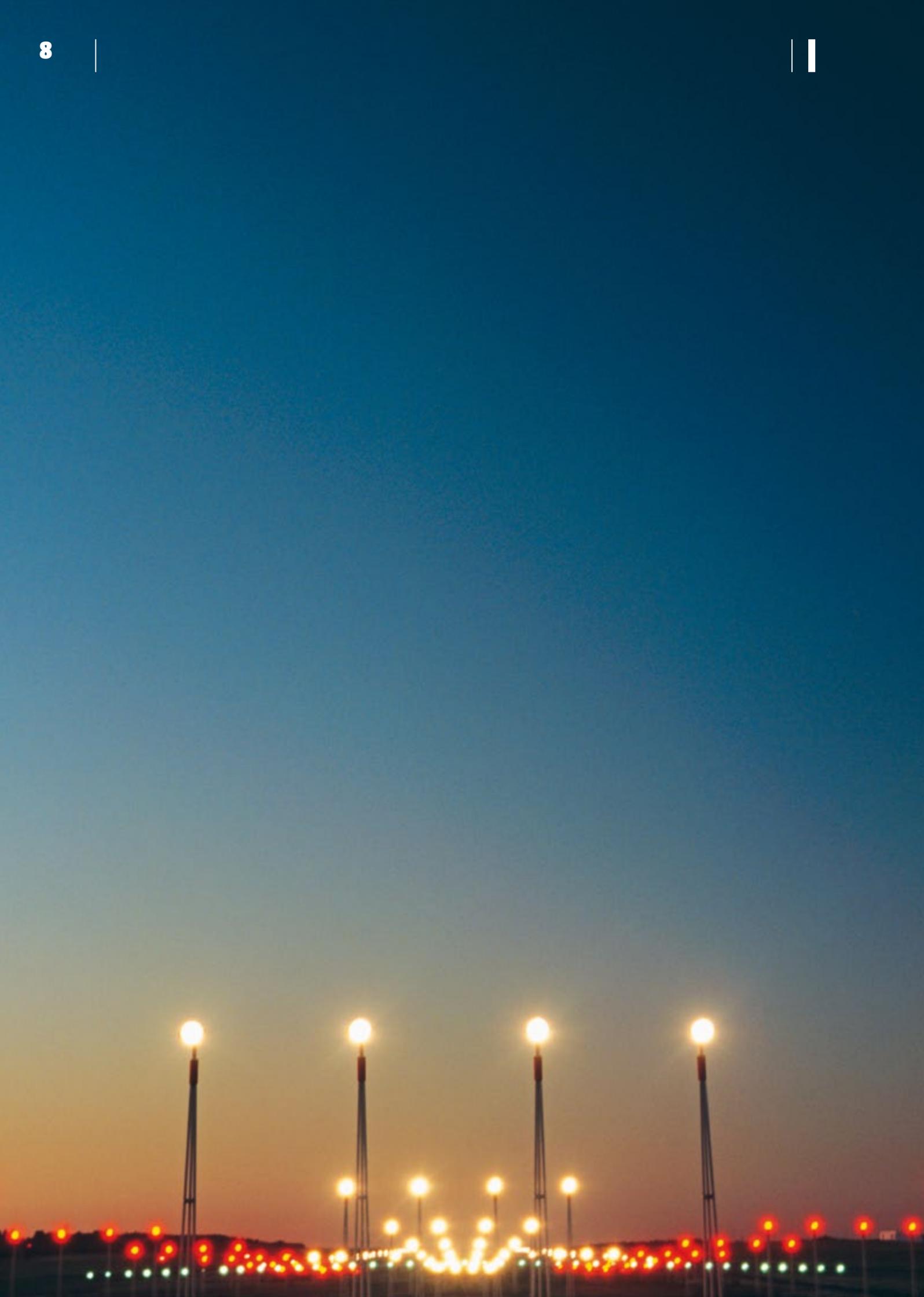
Der Rückgang bei der Anzahl der tödlich verunglückten Passagiere kann hauptsächlich auf die Beteiligung kleinerer Luftfahrzeuge an tödlichen Unfällen sowie einen kleineren Anteil von Todesopfern an Bord im Vergleich mit dem Vorjahr zurückgeführt werden.

In Europa war die Anzahl der Todesopfer 2011 eine der niedrigsten im vergangenen Zehnjahreszeitraum. Es gab einen einzigen tödlichen Unfall, bei dem 6 der 12 an Bord befindlichen Personen tödliche Verletzungen erlitten. Im Zehnjahreszeitraum 2002–2011 ist die Häufigkeit von Unfällen im Linienflugverkehr in den EASA-Mitgliedstaaten (EASA-MS) mit 1,6 tödlichen Unfällen pro 10 Millionen Flüge eine der niedrigsten weltweit.

Auf den Bereich Flugverkehrsmanagement (Air Traffic Management, ATM) entfällt nur ein kleiner Anteil, entweder direkt oder indirekt, an den Unfällen und Zwischenfällen im gesamten Luftfahrtsystem. Es sind jedoch noch weitere Anstrengungen zur ständigen Verbesserung der ATM-Sicherheit erforderlich.

Im nunmehr sechsten Jahr hat die Agentur Daten für leichte Luftfahrzeuge (höchstzulässige Startmasse bis 2 250 kg) aus den EASA-MS zusammengetragen. Die Unfallmeldungen waren zwar umfassend, jedoch könnte die Qualität einiger Berichte verbessert werden, damit die Umstände der Unfälle genauer identifiziert werden könnten.

Dieser Jahressicherheitsbericht wurde um ein neues Kapitel erweitert, das sich mit der Sicherheit auf Flugplätzen befasst. Darin werden Probleme wie z. B. Abkommen von der Start- und Landebahn und Vogelschlag im Überblick behandelt. Außerdem wurden von EUROCONTROL erarbeitete Informationen über Luftfahrtaktivitäten in Europa hinzugefügt. In diesem Kapitel soll ein Überblick über den Stand der Luftfahrtindustrie im Hinblick auf Verkehrsbewegungen sowie auf die Flottengröße gegeben werden.



# 1. Einleitung

## 1.1 HINTERGRUND

Fliegen ist eine der sichersten Formen des Reisens. Dennoch ist es wichtig, dieses hohe Sicherheitsniveau im Interesse der europäischen Bürger ständig weiter zu verbessern. Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) ist die zentrale Stelle der Europäischen Union (EU) für die Entwicklung von Strategien in Bezug auf die Sicherheit im Luftverkehr. Die Agentur entwickelt gemeinsame Sicherheits- und Umweltstandards auf europäischer Ebene. Zudem überwacht sie die Umsetzung der Standards durch Inspektionen in den Mitgliedstaaten, stellt das erforderliche technische Know-how bereit und erbringt Ausbildungs- und Forschungsleistungen. Die Agentur arbeitet eng mit den nationalen Behörden zusammen, die auch in Zukunft den Großteil der operativen Aufgaben wahrnehmen werden, wie etwa die Zertifizierung einzelner Betreiber oder Luftfahrzeuge sowie die Erteilung von Pilotenlizenzen.

Dieser Bericht wird von der EASA veröffentlicht, um die Öffentlichkeit über das allgemeine Sicherheitsniveau im Bereich der Zivilluftfahrt zu informieren. Die Agentur erstellt diesen Bericht jährlich gemäß Artikel 15 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Februar 2008. Die Analyse der aus den Aufsichts- und Durchsetzungsaktivitäten gewonnenen Informationen wird gegebenenfalls gesondert veröffentlicht.

## 1.2 UMFANG

Der vorliegende Jahressicherheitsbericht enthält Statistiken zur Sicherheit der zivilen Luftfahrt in Europa und der restlichen Welt. Diese Statistiken sind nach Art des Luftverkehrs, wie z. B. gewerblicher Luftverkehr, und nach der Kategorie der Luftfahrzeuge wie Flugzeuge, Hubschrauber und Segelflugzeuge gegliedert.

Dazu konnte die EASA auf Unfallinformationen und statistische Daten der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO zurückgreifen. Gemäß ICAO-Anhang 13 – Untersuchung von Flugunfällen – sind die Staaten verpflichtet, der ICAO Informationen über Unfälle und ernste Zwischenfälle mit Luftfahrzeugen mit einer höchstzulässigen Startmasse über 2 250 kg vorzulegen. Daher betreffen die meisten Statistiken im vorliegenden Bericht Luftfahrzeuge mit einer über diesem Wert liegenden Masse. Zusätzlich zu den ICAO-Daten wurden die EASA-Mitgliedstaaten (EASA-MS) befragt, um Informationen über Unfälle mit leichten Luftfahrzeugen für die Jahre 2010 und 2011 zu erhalten. Des Weiteren konnten sowohl von der ICAO als auch vom niederländischen Luftverkehrssicherheitsinstitut (NLR) Daten über den Betrieb von Luftfahrzeugen für den gewerblichen Luftverkehr eingeholt werden.

Dem Jahressicherheitsbericht liegen die Daten zugrunde, die der Agentur und EUROCONTROL bis zum 1. April 2012 vorlagen. Änderungen nach diesem Datum konnten nicht berücksichtigt werden. **Hinweis:** Ein großer Teil der Informationen basiert auf vorläufigen Daten. Diese Daten werden aktualisiert, sobald die endgültigen Ergebnisse der Untersuchungen vorliegen. Da die Untersuchungen mehrere Jahre in Anspruch nehmen können, müssen eventuell auch Daten früherer Jahre aktualisiert werden. Es kann daher zu Abweichungen zwischen den Daten dieses Jahressicherheitsberichts und denen der Vorjahre kommen.

In diesem Bericht werden unter „Europa“ und „EASA-Mitgliedstaaten“ die 27 Mitgliedstaaten der EU sowie Island, Liechtenstein, Norwegen und die Schweiz zusammengefasst. Die Gliederung nach Regionen erfolgt anhand des Landes, in dem der Betreiber eines verunglückten Luftfahrzeugs für gewerblichen Luftverkehr seinen Sitz hat. Für alle anderen Bereiche wird die Region dem Land der Registrierung zugeordnet.

Bei den Statistiken wird den tödlichen Unfällen besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Derartige Unfälle werden üblicherweise auf internationaler Ebene gut dokumentiert. Darüber hinaus werden auch Zahlen zu Unfällen ohne Todesfolge vorgelegt. Es wird eingeräumt, dass durch leistungsfähigere statistische Tests zusätzliche Informationen vorgelegt werden könnten, jedoch würde dadurch auch die Komplexität des Dokuments zunehmen.

### 1.3 INHALT DES BERICHTS

In diesem Bericht sollen alle Aspekte der Luftfahrt behandelt werden, die in den Zuständigkeitsbereich der Agentur fallen. Daher wurde ein neues Kapitel über Flugplätze aufgenommen. Das Kapitel über Flugverkehrsmanagement (ATM) wurde wie schon im Vorjahr von EUROCONTROL beigesteuert. Es wurde ein einleitendes Kapitel über Luftfahrtaktivitäten in Europa hinzugefügt, um die gemeldeten Daten über Unfälle und Zwischenfälle in den angemessenen Kontext zu stellen.

Die spezifischen sicherheitsbezogenen Tätigkeiten der Agentur werden nicht mehr im Jahressicherheitsbericht behandelt. Informationen über Aktivitäten in Europa, die dem Ziel einer Verbesserung der Sicherheit dienen, werden im Europäischen Luftfahrtsicherheitsplan (European Aviation Safety Plan, EASp) veröffentlicht. Dieser ist unter der folgenden Adresse einzusehen: <http://easa.europa.eu/sms/>.

**KAPITEL 2** gibt einen Überblick über die historische Entwicklung der Sicherheit in der gewerblichen Luftfahrt. Es wurde gekürzt und enthält jetzt nur noch die Unfallhäufigkeit während der letzten zwanzig Jahre. **KAPITEL 3** beschreibt die Flotte und die Anzahl der Verkehrsbewegungen in den EASA-MS. Statistische Daten zum gewerblichen Luftverkehr sind in **KAPITEL 4** aufgeführt. **KAPITEL 5** enthält Daten zur allgemeinen Luftfahrt und Arbeitsluftfahrt. **KAPITEL 6** befasst sich mit Unfällen von leichten Luftfahrzeugen in den EASA MS. **KAPITEL 7** enthält eine Zusammenfassung der Daten des europäischen Zentralspeichers (European Central Repository, ECR) für Schadensereignisse. **KAPITEL 8** behandelt Sicherheitsprobleme auf Flugplätzen, und **KAPITEL 9** ist Problemen des Flugverkehrsmanagements gewidmet.

Daten und Analysen im Jahressicherheitsbericht sind in den meisten Teilen auf den Zuständigkeitsbereich der Agentur beschränkt. Aus diesem Grund sind nur wenige oder keine Informationen über Flugbetrieb wie z. B. staatliche Flüge, Suche und Rettung oder Brandbekämpfung mit Luftfahrzeugen, die vom Militär betrieben werden, sowie über Ultraleichtflugzeuge enthalten.

Einen Überblick über die verwendeten Begriffe und Abkürzungen sowie zusätzliche Informationen zu den Unfallkategorien enthält **ANHANG 1: DEFINITIONEN UND AKRONYME**.



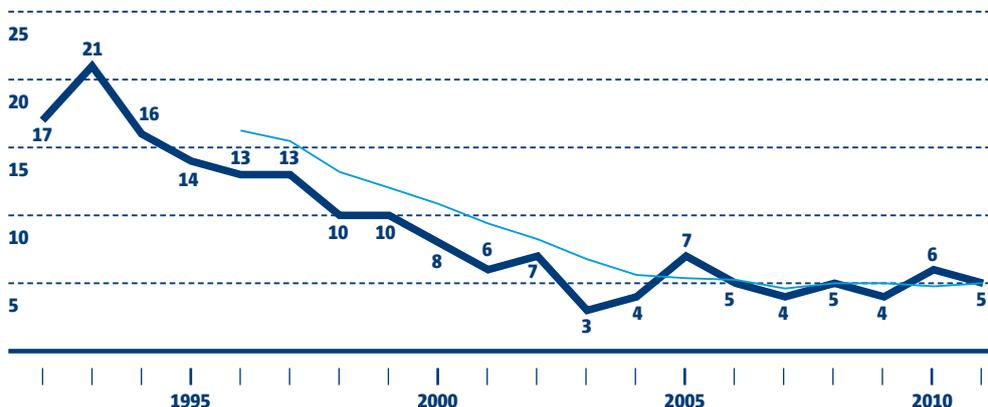
## 2. Historische Entwicklung der Luftfahrtsicherheit

Bis 2009 stellte die ICAO in ihrem Jahresbericht des Rates die Häufigkeit von Unfällen mit tödlich verunglückten Passagieren im Linienflugverkehr dar. Die Entwicklung für die letzten 20 Jahre ist in **ABBILDUNG 2-1** dargestellt.

**ABBILDUNG 2-1**

**WELTWEIT TÖDLICH VERUNGLÜCKTE PASSAGIERE JE 10 MILLIONEN FLÜGE, GWERBLICHER LINIENFLUGVERKEHR, AUSGENOMMEN RECHTSWIDRIGE EINGRIFFE**

- Häufigkeit von Unfällen mit tödlich verunglückten Passagieren
- Gleitender 5-Jahresdurchschnitt (Häufigkeit von Unfällen mit tödlich verunglückten Passagieren)

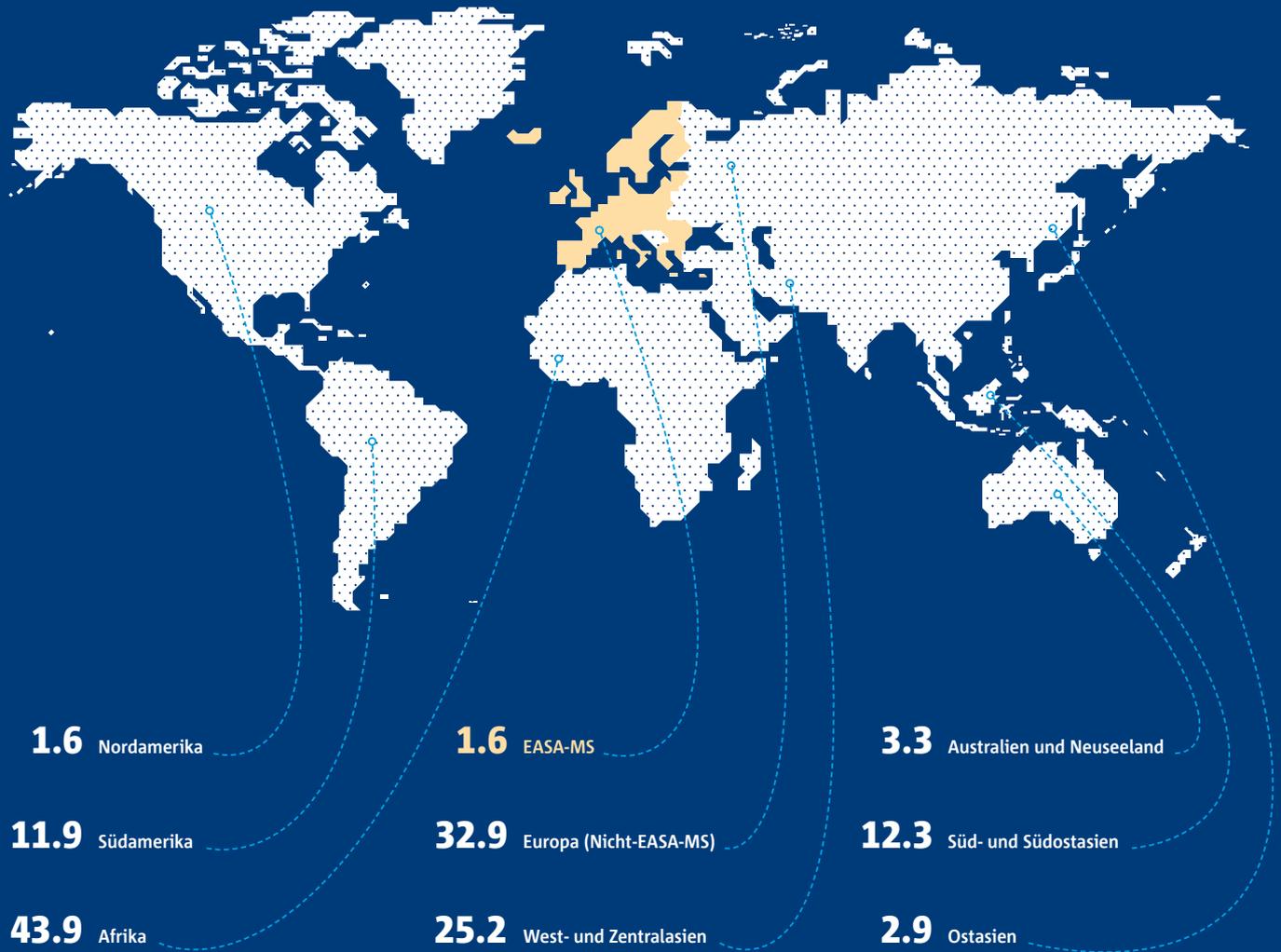


**Hinweis:** Die Zahl für das Jahr 2010 wurde auf der Grundlage neuer Verkehrsdaten korrigiert. Die Werte für das Jahr 2011 basieren auf vorläufigen Schätzungen.

Ab 1993 sank die Zahl der Unfälle mit tödlich verunglückten Passagieren im Linienflugverkehr (ohne rechtswidrige Eingriffe) je 10 Millionen Flüge kontinuierlich bis 2003, als sie mit 3 tödlichen Unfällen den niedrigsten Stand erreichte. In den letzten Jahren gab es bei der Häufigkeit von tödlichen Unfällen keine wesentlichen Verbesserungen; sie schwankte im Bereich zwischen 4 und 5 tödlichen Unfällen pro 10 Millionen Flüge. Auch ist der gleitenden 5-Jahresdurchschnitt seit 2004 fast konstant geblieben. Es ist zu beachten, dass die Zahl für das Jahr 2010 auf der Grundlage neuer Verkehrsdaten korrigiert wurde.

**ABBILDUNG 2-2** zeigt, dass die Häufigkeit von tödlichen Unfällen je nach Weltregion sehr unterschiedlich ist.

ABBILDUNG 2-2 TÖDLICHE UNFÄLLE JE 10 MILLIONEN FLÜGE UND WELTREGION (2002–2011, LINIEN- UND FRACHTFLUGVERKEHR)



**Hinweis:** Gegenüber dem Jahressicherheitsbericht 2010 ist die Unfallhäufigkeit in den EASA-MS von 3,3 auf 1,6 tödliche Unfälle gesunken. Diese Veränderung beruht hauptsächlich auf der außergewöhnlich hohen Unfallhäufigkeit (11,7) bei in EASA-MS betriebenen Luftfahrzeugen im Jahre 2001. Dieses Jahr ist in dem Bericht für 2011 nicht mehr enthalten (er umfasst nur den Zehnjahreszeitraum 2002–2011).

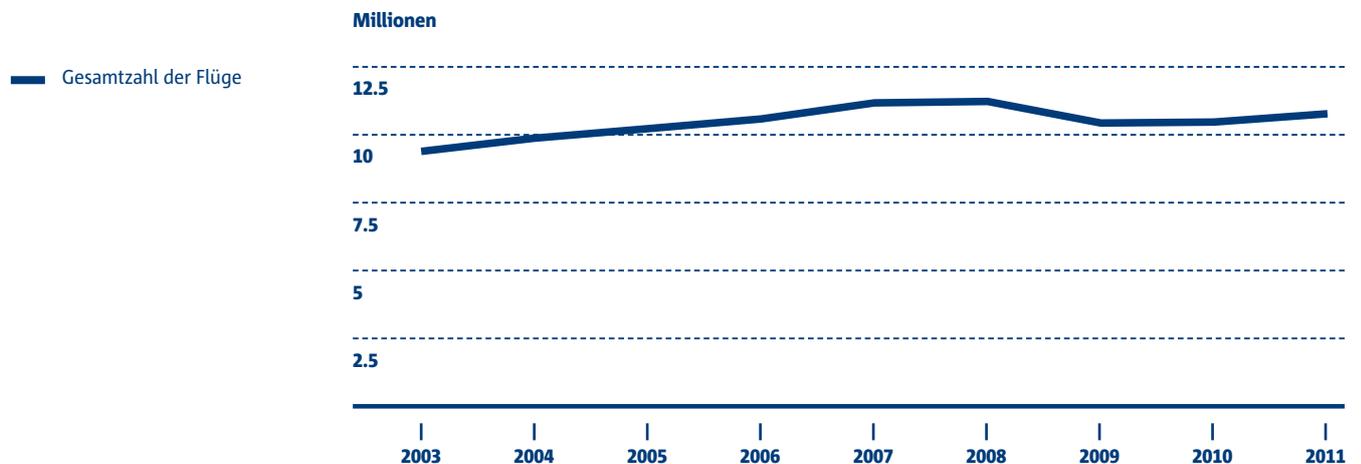


### 3. Entwicklung des Luftverkehrs in EASA-MS

Ab 2003 nahm das Verkehrsaufkommen in den EASA-MS stetig zu, wobei im Jahre 2008 mit 5,6 % der stärkste Zuwachs zu verzeichnen war. Hierauf folgte ein signifikanter Rückgang von über 7 % im Jahre 2009, der mit dem Beginn der internationalen Wirtschaftskrise zusammenhängen dürfte. Ab 2010 nahm das Verkehrsaufkommen wieder langsam zu. 2011 war fast der Stand von 2006 wieder erreicht.

ABBILDUNG 3-1

ENTWICKLUNG DES VERKEHRSAUFGKOMMENS IN EASA-MS (2003 – 2011)



**Hinweis:** Unter „EASA-Mitgliedstaaten“ sind die 27 Mitgliedstaaten der EU sowie Island, Norwegen und die Schweiz zusammengefasst. Liechtenstein besitzt kein nationales Fluginformationsgebiet, weshalb es in obiger Tabelle nicht berücksichtigt ist.

#### 3.1 ENTWICKLUNG DES VERKEHRSAUFGKOMMENS IN EASA-MS NACH MARKTSEGMENTEN

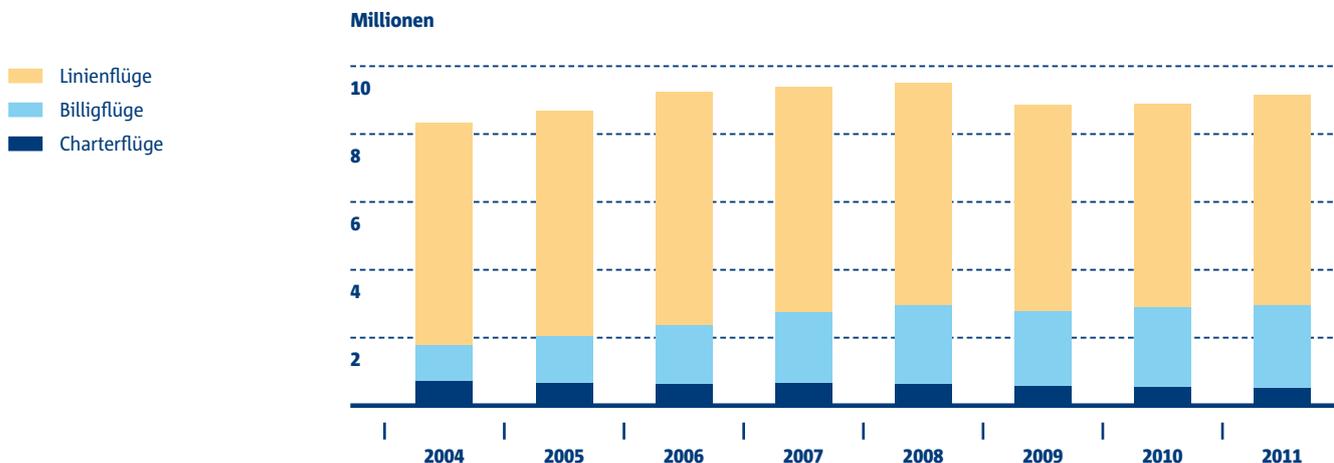
Das nachfolgende Diagramm zeigt die Entwicklung der Anzahl der Flüge im Luftraum der EASA-MS während der letzten sieben Jahre, gegliedert nach Art des Fluges entsprechend den größten Marktsegmenten: Charter-, Billig- und Linienflüge.

Es ist festzustellen, dass im untersuchten Zeitraum Billigflüge im Vergleich mit den anderen Marktsegmenten den stärksten Zuwachs verzeichneten, wobei sich die Anzahl der Flüge 2011 gegenüber dem Stand von 2004 mehr als verdoppelte.

Im Jahresvergleich gab es den stärksten Zuwachs bei den Billigflügen mit über 60 % im Jahre 2004, gefolgt von einer schwächeren Zunahme in den darauffolgenden Jahren.

ABBILDUNG 3-2

## ENTWICKLUNG DES VERKEHRSAUFKOMMENS IN EASA-MS NACH MARKTSEGMENTEN



Der Beginn der internationalen Wirtschaftskrise prägte das Verkehrsaufkommen des Jahres 2009, in dem die Anzahl der Billigflüge gegenüber dem Vorjahr um 2,9 % sank. Andererseits zeigt sich, dass dieses Marktsegment am wenigsten betroffen war, da der Rückgang bei den Charterflügen 13 % und bei den Linienflügen rund 7 % betrug.

Und schließlich sank im untersuchten Zeitraum die Gesamtzahl der Charterflüge im genannten geografischen Bereich um 35 %, während die Anzahl der Linienflüge nur um 5 % zurückging.

## 3.2 ENTWICKLUNG DER ANZAHL DER REGISTRIERTEN LUFTFAHRZEUGE IN EASA-MS

Die nachfolgenden Informationen basieren auf Daten des Central Flow Management Unit von EUROCONTROL und enthalten nur Informationen über Luftfahrzeuge, die planmäßig fliegen. Daher sind Luftfahrzeuge unter 2 250 kg, die nicht planmäßig fliegen, nicht erfasst.

**ABBILDUNG 3-3** zeigt die Entwicklung der in EASA-MS registrierten Luftfahrzeuge im Verlauf der letzten vier Jahre. Es fällt auf, dass die Zahl der registrierten Luftfahrzeuge im untersuchten Gebiet in den letzten Jahren kontinuierlich gesunken ist.

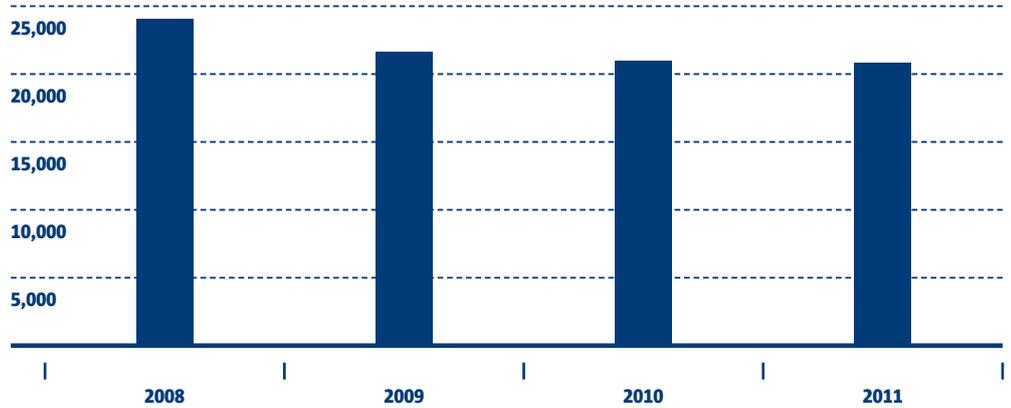
Den deutlichsten Rückgang gab es mit über 10 % im Jahre 2009, dem Jahr, das mit dem Beginn der internationalen Wirtschaftskrise verknüpft ist.

**ABBILDUNG 3-4** zeigt die Zusammensetzung der im Jahre 2011 in EASA-MS registrierten Luftfahrzeuge nach Massekategorie. Luftfahrzeuge mit einer Masse zwischen 5 701 kg und 272 000 kg machen über 60 % der Flotte aus.

**ABBILDUNG 3-5** zeigt die Zusammensetzung der im Jahre 2011 in EASA-MS registrierten Luftfahrzeuge nach Luftfahrzeugkategorie. Über 90 % der Luftfahrzeuge sind Flugzeuge, während Hubschrauber 5 % der gesamten Flotte ausmachen.

ABBILDUNG 3-3

ENTWICKLUNG DER IN EASA-MS REGISTRIERTEN LUFTFAHRZEUGE



**Hinweis:** Unter „EASA-Mitgliedstaaten“ sind die 27 Mitgliedstaaten der EU sowie Island, Norwegen und die Schweiz zusammengefasst. Liechtenstein besitzt keine eigene zwei Zeichen lange ICAO-Kennung, weshalb es in der Analyse nicht berücksichtigt ist.

ABBILDUNG 3-4

IN EASA-MS REGISTRIERTE LUFTFAHRZEUGE NACH MASSEKATEGORIE

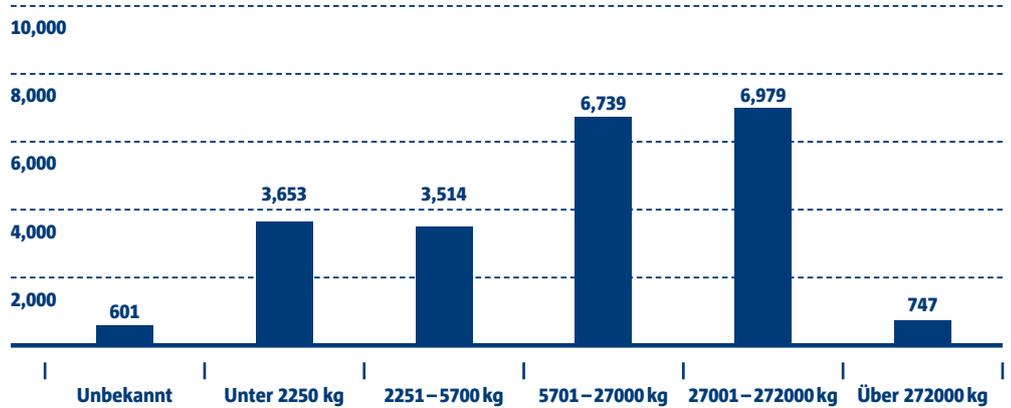
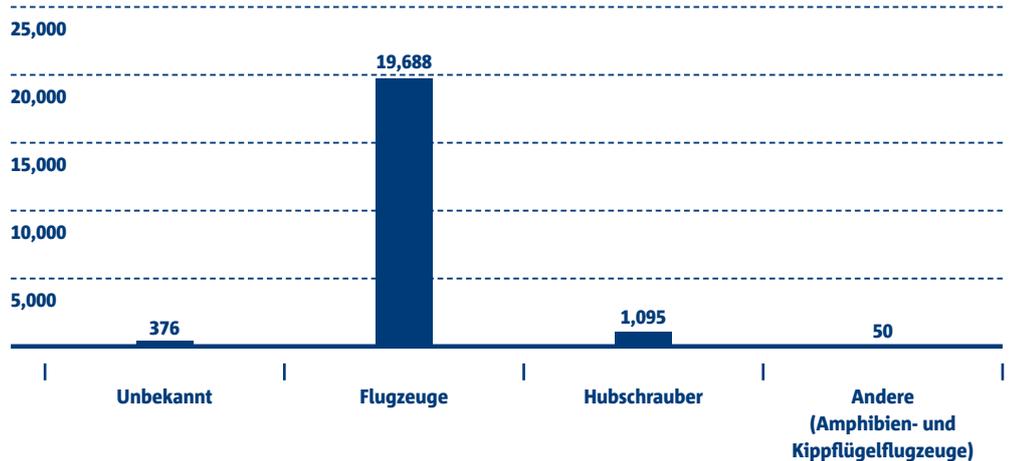


ABBILDUNG 3-5

IN EASA-MS REGISTRIERTE LUFTFAHRZEUGE NACH LUFTFAHRZEUGKATEGORIE





## 4. Gewerblicher Luftverkehr

Gewerblicher Luftverkehr umfasst die Beförderung von Fluggästen, Fracht oder Post gegen Entgelt oder Miete. Die in diesem Kapitel aufgeführten Unfälle umfassen mindestens ein Luftfahrzeug mit einer höchstzulässigen Startmasse (MTOM) von mehr als 2 250 kg. Die Unfälle mit Luftfahrzeugen sind dem Staat zugeordnet, in dem der Betreiber des verunglückten Luftfahrzeugs seinen Sitz hatte. Die Unfälle und Unfälle mit Todesfällen wurden anhand der Definition des ICAO-Anhangs 13 („Untersuchung von Flugunfällen“) identifiziert. Im ersten Abschnitt dieses Kapitels werden Flugzeuge und im zweiten Hubschrauber behandelt.

### 4.1 FLUGZEUGE

2011 gab es einen einzigen tödlichen Unfall mit einem in einem EASA-MS betriebenen Flugzeug. Es handelte sich um ein Flugzeug des Typs Swearingen SA227, bei dem 6 der 12 an Bord befindlichen Personen tödliche Verletzungen erlitten. **TABELLE 4-1** zeigt, dass die Zahl der tödlichen Unfälle 2011 unter dem Durchschnitt des vorangegangenen Zehnjahreszeitraums lag (4 pro Jahr) und ebenso die Anzahl der Todesopfer. Die 32 Unfälle des Jahres 2011 liegen über dem Wert des Vorjahres (28) und auch über dem Durchschnitt des vorangegangenen Zehnjahreszeitraums (30).

**TABELLE 4-1**

### ÜBERSICHT ÜBER DIE GESAMTZAHLN DER UNFÄLLE UND TÖDLICHEN UNFÄLLE MIT IN EASA-MS REGISTRIERTEN FLUGZEUGEN

Period	Anzahl der Unfälle	Tödliche Unfälle	Todesfälle an Bord	Todesfall am Boden
2000–2009 (Jahresdurchschnitt)	30	4	89	0
2010 (gesamt)	28	0	0	0
2011 (gesamt)	32	1	6	0

ABBILDUNG 4-1

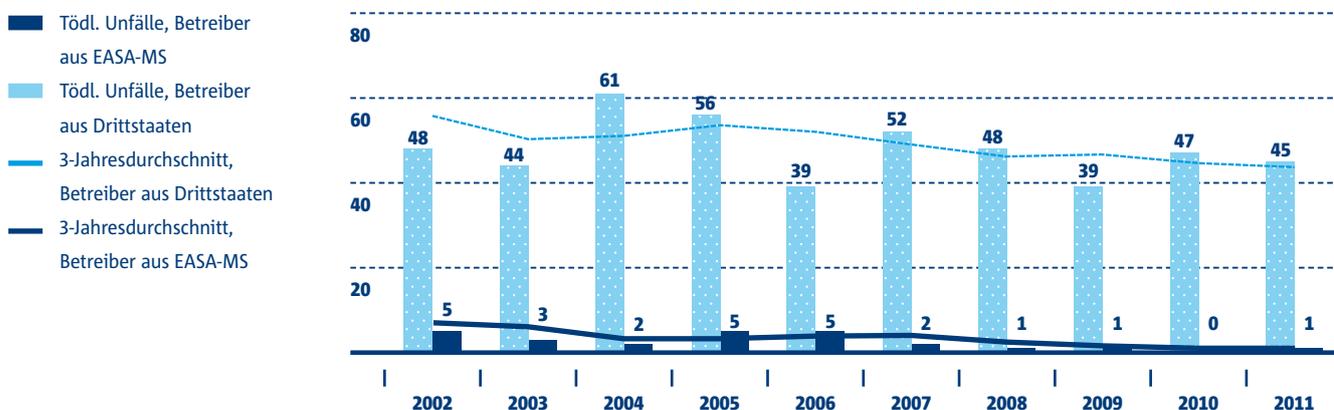
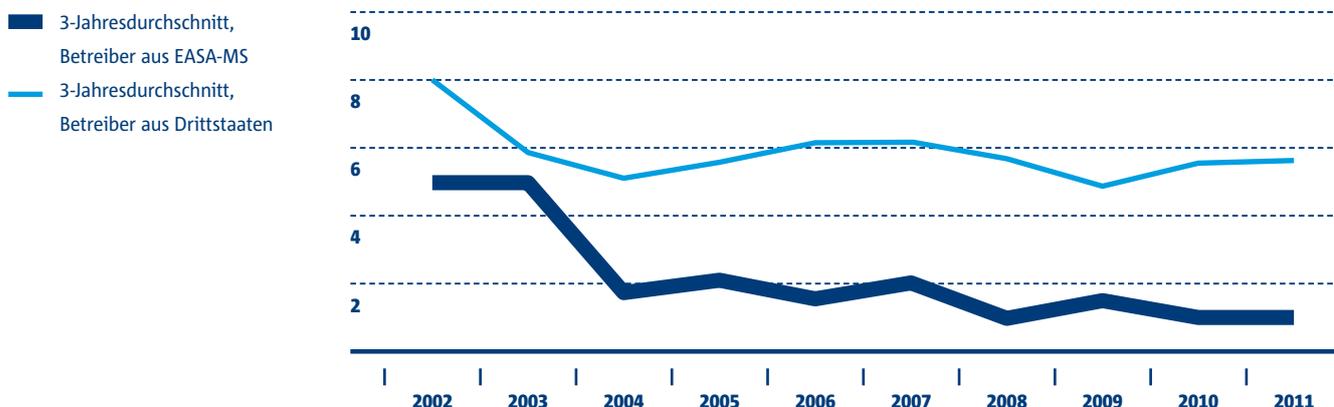
TÖDLICHE UNFÄLLE IM GWERBLICHEN LUFTVERKEHR – VON EASA-MS UND  
DRITTSTAATEN BETRIEBENE FLUGZEUGE

ABBILDUNG 4-2

HÄUFIGKEIT TÖDLICHER UNFÄLLE BEI LINIENFLÜGEN MIT PASSAGIEREN – VON EASA-MS  
UND DRITTSTAATEN BETRIEBENE FLUGZEUGE (TÖDLICHE UNFÄLLE JE 10 MILLIONEN FLÜGE)

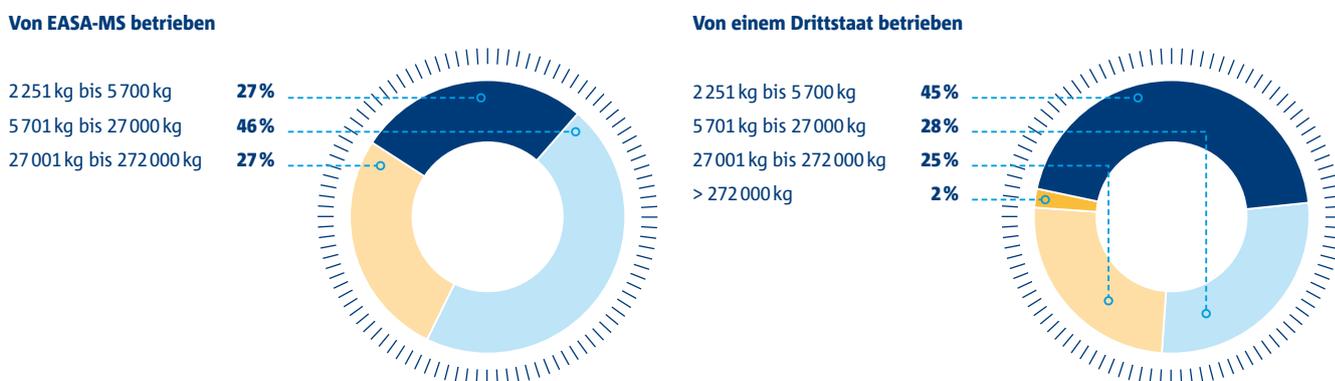
**ABBILDUNG 4-1** zeigt, dass die Anzahl tödlicher Unfälle mit in EASA-MS betriebenen Flugzeugen im vergangenen Zehnjahreszeitraum stark gesunken ist. In den letzten Jahren lässt die Anzahl tödlicher Unfälle eine Verbesserung der Sicherheit bei Betreibern aus EASA-MS erkennen. Bei Betreibern außerhalb von EASA-MS (Betreiber aus Drittstaaten) ist die Anzahl tödlicher Unfälle im vergangenen Jahr geringfügig von 47 auf 45 gesunken.

**ABBILDUNG 4-2** zeigt, dass sich die Verbesserung des Sicherheitsniveaus auch in der Häufigkeit tödlicher Unfälle niederschlägt. Diese Häufigkeit ergibt sich aus einem Vergleich der Anzahl tödlicher Unfälle mit der Anzahl der von Betreibern aus EASA-MS bzw. aus Drittstaaten durchgeführten Flüge. 2011 betrug die durchschnittliche Häufigkeit von tödlichen Unfällen bei Betreibern aus EASA-MS weniger als einen (0,96) je 10 Millionen Flüge.

## 4.1.1 TÖDLICHE UNFÄLLE NACH LUFTFAHRZEUG-MASSEKATEGORIE

**ABBILDUNG 4-3** zeigt den Anteil tödlicher Unfälle nach Luftfahrzeug-Massekategorie (Gewicht) bei Betreibern aus Drittstaaten und Betreibern aus EASA-MS im vergangenen Zehnjahreszeitraum. Bei den Drittstaaten ist zu erkennen, dass 45 % der in tödliche Unfälle verwickelten Luftfahrzeuge eine Masse zwischen 2 251 kg und 5 700 kg hatten. Beispiele für solche Luftfahrzeuge sind unter anderem Beechcraft King Air, Cessna 208 Caravan und De Havilland DHC-6. Auf Luftfahrzeuge mit einer Masse zwischen 5 701 kg und 27 000 kg entfielen bei Betreibern aus Drittstaaten 28 % der

**ABBILDUNG 4-3 TÖDLICHE UNFÄLLE NACH LUFTFAHRZEUG-MASSKATEGORIE**



tödlichen Unfälle. Beispiele für solche Luftfahrzeuge sind Embraer 145 oder Yakovlev Yak-40. Auf schwere Luftfahrzeuge mit einer Masse über 272 000 kg (z. B. Boeing 747 „Jumbo“) entfielen nur 2 % der tödlichen Unfälle im vergangenen Zehnjahreszeitraum.

Bei Betreibern aus EASA-MS waren Luftfahrzeuge mit einer Masse zwischen 2 251 kg und 5 700 kg in 27 % der tödlichen Unfälle verwickelt. Dieser Anteil ist bei von EASA-MS betriebenen im Vergleich mit von einem Drittstaat betriebenen Flugzeugen (45 %) geringer. Der Unterschied beruht darauf, dass in Europa eine viel kleinere Anzahl solcher Luftfahrzeuge für die gewerbsmäßige Beförderung eingesetzt wird. Auf Luftfahrzeuge mit einer Masse zwischen 5 701 kg und 27 000 kg entfielen 46 % der tödlichen Unfälle. Weitere 27 % der tödlichen Unfälle betrafen Luftfahrzeuge in der Massekategorie zwischen 27 001 kg und 272 000 kg. In diese Massekategorie fällt die Mehrzahl der Luftfahrzeuge mit Strahlantrieb.

**4.1.2 UNFALLKATEGORIEN**

Die Zuordnung von Unfällen zu einer oder mehreren Kategorien hilft, bestimmte Sicherheitsprobleme zu erkennen. Tödliche und nicht tödliche Unfälle, in die von EASA-MS betriebene Flugzeuge verwickelt waren, wurden in Kategorien eingeordnet, die auf vom CAST-ICAO Common Taxonomy Team (CICTT<sup>1</sup>) erstellten Definitionen beruhen. Ein Unfall kann entsprechend den Umständen des Unfalls mehr als einer Kategorie zugeordnet sein.

**ABBILDUNG 4-4** zeigt, dass die Unfallkategorien mit der höchsten Anzahl tödlicher Unfälle im Zehnjahreszeitraum von 2002 bis 2011 LOC-I (Kontrollverlust während des Flugs) und CFIT (kontrollierter Flug ins Gelände) waren. Vorkommnisse, die der Kategorie LOC-I zugeordnet sind, betreffen den zeitweiligen oder völligen Verlust der Kontrolle über das Luftfahrzeug durch die Besatzung. Dieser Kontrollverlust kann auf eine eingeschränkte Leistung des Luftfahrzeugs oder darauf zurückzuführen sein, dass das Luftfahrzeug außerhalb seiner Kontrollmöglichkeiten geflogen wurde. CFIT-Unfälle bedeuten, dass ein Luftfahrzeug mit dem Gelände kollidiert, während es sich noch unter der Kontrolle der Besatzung befindet. Solche Unfälle können das Ergebnis eines Verlusts des Situationsbewusstseins oder von Fehlern der Besatzung bei der Handhabung von Luftfahrzeugsystemen sein. Die Abbildung zeigt auch, dass die höchste Anzahl nicht tödlicher Unfälle auf ARC (abnormaler Landebahnkontakt) entfiel. Diese Unfälle umfassen zu lange, zu schnelle oder harte Landungen sowie Kontakt von Heck oder Flügeln des Luftfahrzeugs während Start oder Landung mit der Landebahn.

**Hinweis:** <sup>1</sup>Das CICTT hat eine gemeinsame Taxonomie für Unfall- und Vorfalldmeldesysteme entwickelt. Weitere Informationen hierzu enthält Anlage 1: Definitionen und Akronyme.

ABBILDUNG 4-4

UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE – ANZAHL DER UNFÄLLE FÜR VON EASA-MS BETRIEBENE LUFTFAHRZEUGE (2002 – 2011)

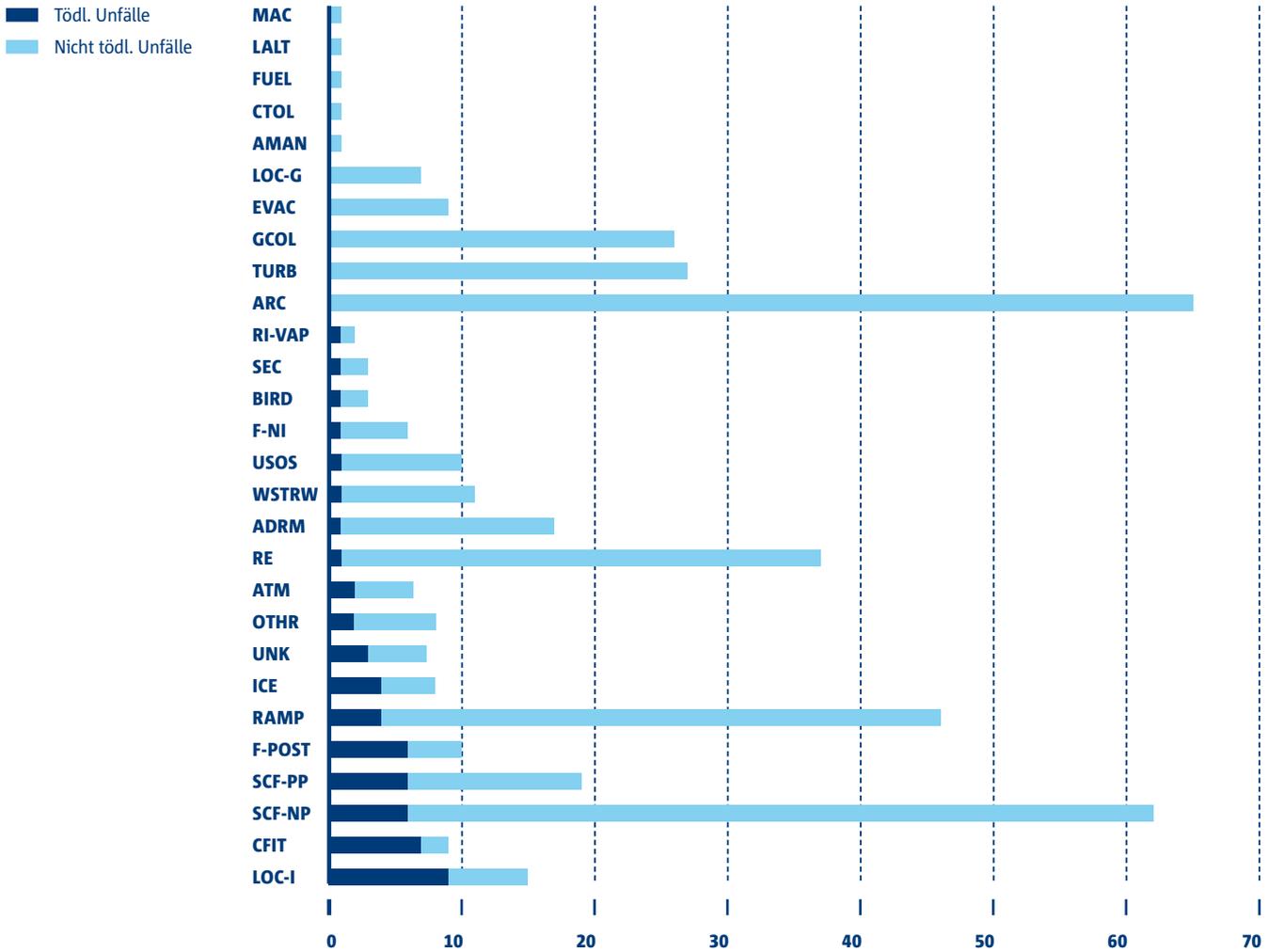
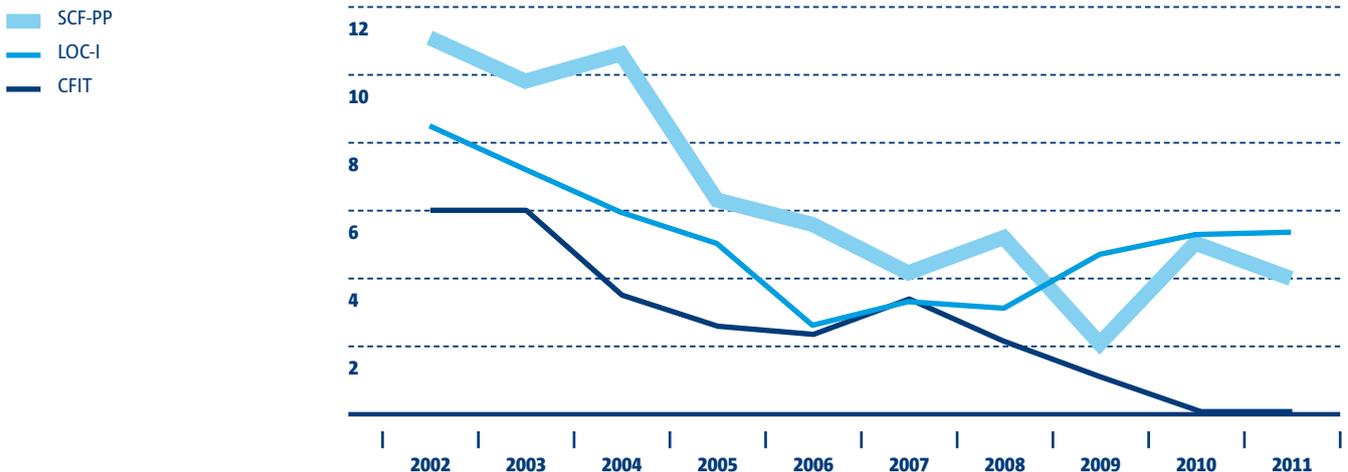


ABBILDUNG 4-5

PROZENTUALER JAHRESANTEIL DER UNFALLKATEGORIEN CFIT, SCF-PP UND LOC-I AN ALLEN UNFÄLLEN – VON IN DEN EASA-MS REGISTRIERTEN FLUGGESELLSCHAFTEN BETRIEBENE FLUGZEUGE



**ABBILDUNG 4-5** zeigt den Trend einiger der Ereigniskategorien im Zeitverlauf. Die Grafik entstand durch Berechnung des Prozentsatzes von Unfällen, die in die Ereigniskategorien eingeordnet wurden. Aus dieser Abbildung ist ersichtlich, dass CFIT-Unfälle mit von EASA-MS betriebenen Luftfahrzeugen im vergangenen Zehnjahreszeitraum insgesamt einen rückläufigen Trend zeigen. Dies kann den technischen Verbesserungen und dem erhöhten Bewusstsein für unfallträchtige Situationen zugeschrieben werden. Ein ähnlicher Trend zeigt sich auch bei Unfällen, die durch einen Ausfall von Systemen oder Baugruppen bedingt sind, der in einem direkten Zusammenhang mit dem Betrieb eines Triebwerks steht, SCF-PP (Triebwerkausfall oder -störung). Bei den mit einem Kontrollverlust zusammenhängenden Unfällen (LOC-I) zeigte sich in den letzten Jahren ein zunehmender Trend.

**4.2 HUBSCHRAUBER**

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über Unfälle mit Hubschraubern im gewerblichen Luftverkehr (MTOM über 2 250 kg).

**TABELLE 4-2** zeigt, dass es 2011 6 Unfälle, davon 2 tödlich, mit in EASA-MS registrierten Hubschraubern im gewerblichen Luftverkehr gab. Beide Zahlen liegen einerseits leicht unter dem 10 Jahresdurchschnitt, sind aber andererseits höher als im Vorjahr.

**TABELLE 4-2**

**ÜBERSICHT ÜBER DIE GESAMTZAHLEN DER UNFÄLLE UND TÖDLICHEN UNFÄLLE MIT IN EASA-MS REGISTRIERTEN HUBSCHRAUBERN**

Zeitraum	Anzahl der Unfälle	Tödliche Unfälle	Todesfälle an Bord	Todesfälle am Boden
2000–2009 (Durchschnitt pro Jahr)	8	3	12	0
2010 (gesamt)	2	0	0	0
2011 (gesamt)	6	2	4	0

**ABBILDUNG 4-6** zeigt eine Gegenüberstellung der Zahl tödlicher Unfälle von in EASA-MS und in anderen Gebieten (Drittstaaten) registrierten Hubschraubern. Insgesamt stellt die Unfallquote von in EASA-MS registrierten Hubschraubern 20 % der Anzahl der tödlichen Unfälle weltweit dar. Bei den Betreibern aus Drittstaaten gab es ab 2009 einen deutlichen Rückgang der Anzahl tödlicher Unfälle.

**ABBILDUNG 4-6**

**TÖDLICHE UNFÄLLE IM GEWERBLICHEN LUFTVERKEHR – VON EASA-MS UND DRITTSTAATEN BETRIEBENE HUBSCHRAUBER**



#### 4.2.1 TÖDLICHE UNFÄLLE NACH ART DES LUFTVERKEHRS

**ABBILDUNG 4-7** zeigt die Zahl tödlicher Unfälle nach Art des Luftverkehrs im Zeitraum 2002–2011. Bei den Betreibern aus Drittstaaten ereigneten sich tödliche Unfälle mit Hubschraubern hauptsächlich im Passagierverkehr. Die meisten tödlichen Unfälle (13) mit Luftfahrzeugen aus EASA-MS ereigneten sich dagegen im medizinischen Notdienst mit Hubschraubern (HEMS<sup>2</sup>, Helicopter Emergency Medical Services). Dies entspricht 42 % aller tödlichen Unfälle im HEMS-Betrieb weltweit. Die Kategorie „Sonstige“ umfasst Luftfracht und Lufttaxiverkehr.

#### 4.2.2 UNFALLKATEGORIEN

Um bestimmte Sicherheitsprobleme besser identifizieren zu können, wurden Hubschrauberunfälle bei Betreibern aus EASA-MS einer oder mehreren Unfallkategorien zugeordnet. Hierfür wurden die CICTT Definitionen herangezogen, die in **ABSCHNITT 4.1.2** erläutert sind.

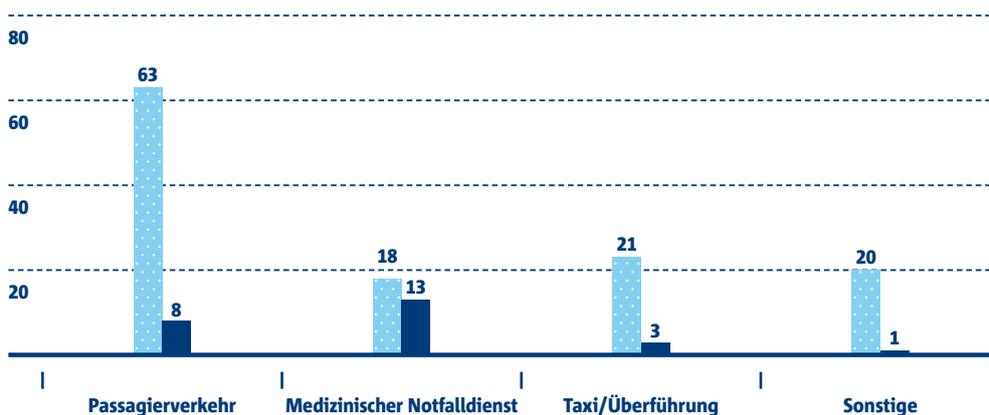
**ABBILDUNG 4-8** zeigt, dass die Kategorie, der die höchste Anzahl tödlicher Unfälle zugeordnet wurde, CFIT ist (Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug), gefolgt von LALT (Flugbetrieb in niedriger Höhe). In diese Ereigniskategorie fallen Unfälle, die sich ereignen, während das Luftfahrzeug absichtlich in geringer Höhe geflogen wird (ausgenommen die Start- und Landephase). Bei Hubschraubern schließt die Kategorie SCF-NP (System- oder Komponentenausfall (Nicht Triebwerk)) Unfälle im Zusammenhang mit einer Störung des Getriebes ein.

In die Kategorie „Kollisionen mit Hindernissen während Start und Landung“ (CTOL) fallen alle Unfälle während der Start- und Landephase, bei denen es zu einer Kollision des Haupt- oder Heckrotors mit Gegenständen am Boden kam. Diese Kategorie betrifft hauptsächlich Hubschrauber, da diese Luftfahrzeuge oft auf engem Raum und in der Nähe von Hindernissen fliegen.

**ABBILDUNG 4-7**

#### TÖDLICHE UNFÄLLE NACH ART DES LUFTVERKEHRS – VON EASA-MS UND DRITTSTAATEN BETRIEBENE HUBSCHRAUBER (2002–2011)

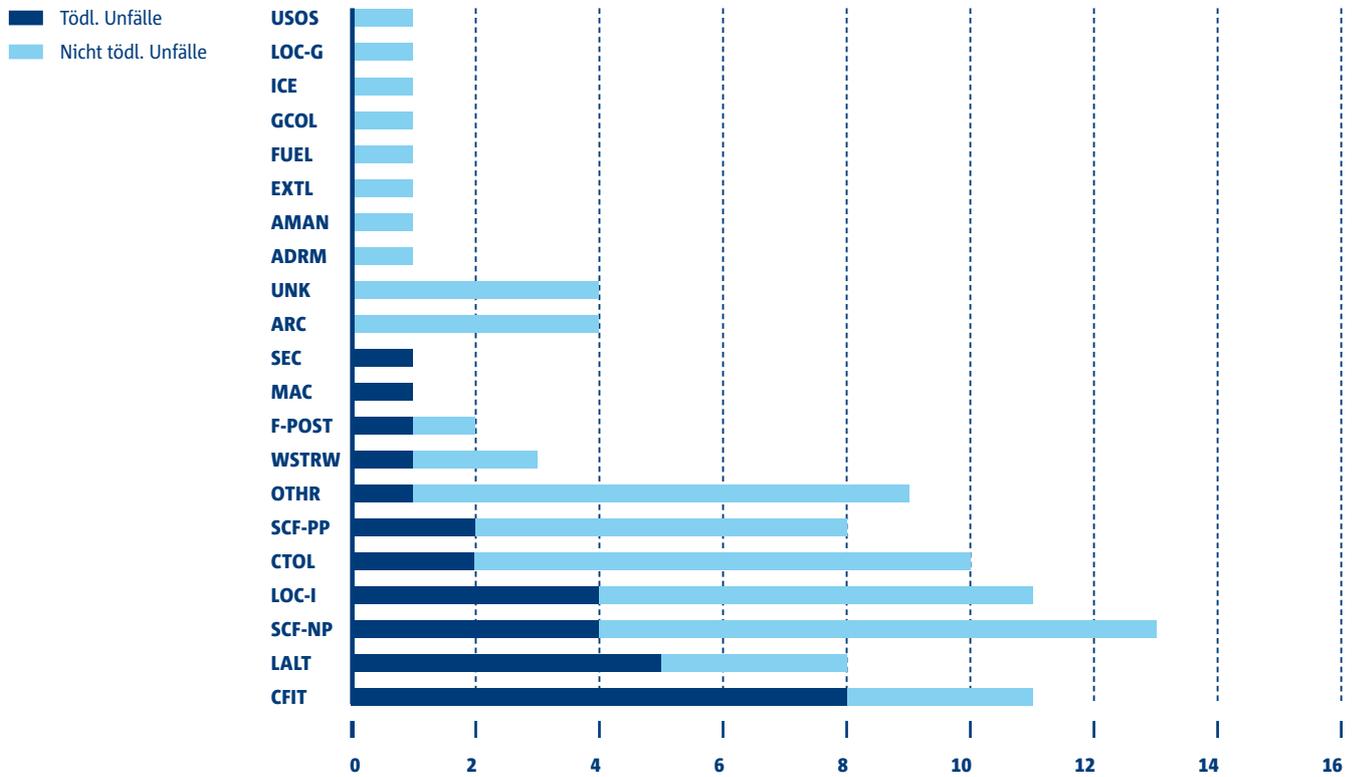
■ Von EASA-MS betrieben  
■ Von einem Drittstaat betrieben



**Hinweis:** <sup>2</sup> HEMS-Flüge erleichtern den medizinischen Notdienst, wenn der sofortige und schnelle Transport von ärztlichem Personal, medizinischen Materialien oder verletzten Personen erforderlich ist.

ABBILDUNG 4-8

**UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE – ANZAHL DER UNFÄLLE FÜR VON EASA-MS BETRIEBENE HUBSCHRAUBER (2002–2011)**





## 5. Allgemeine Luftfahrt und Arbeitsluftfahrt

In diesem Kapitel werden Unfälle von Luftfahrzeugen mit mehr als 2 250 kg behandelt, die in der allgemeinen Luftfahrt oder in der Arbeitsluftfahrt eingesetzt wurden. „Allgemeine Luftfahrt“ ist der Betrieb von Luftfahrzeugen, bei dem es sich nicht um gewerblichen Lufttransport oder Arbeitsluftfahrt handelt. Arbeitsluftfahrt ist der Betrieb eines Luftfahrzeugs, bei dem ein Luftfahrzeug für Sonderdienste wie z. B. Landwirtschaft, Bau, Fotografie, Erkundung, Überwachung und Patrouille, Suche und Rettung oder Luftwerbung eingesetzt wird. In diesem Kapitel werden nur in EASA-MS registrierte Luftfahrzeuge berücksichtigt.

### 5.1 UNFÄLLE IN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT UND ARBEITSLUFTFAHRT

**TABELLE 5-1** umfasst den Zeitraum von 2000–2011 und zeigt die Anzahl der Unfälle für 2010 und 2011 sowie den Durchschnitt für das vor diesen Jahren liegende Jahrzehnt.

**TABELLE 5-1**

#### ÜBERSICHT ÜBER DIE GESAMTANZAHL DER UNFÄLLE UND TÖDLICHEN UNFÄLLE NACH KATEGORIE DES LUFTFAHRZEUGS UND ART DES LUFTVERKEHRS – IN EASA-MS REGISTRIERTE LUFTFAHRZEUGE MIT EINER MTOM ÜBER 2 250 KG

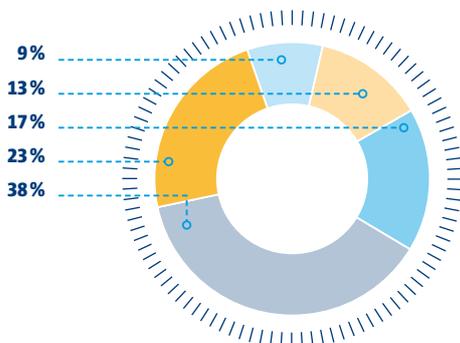
Betriebsart	Luftfahrzeug-kategorie	Zeitraum	Gesamtzahl der Unfälle	Tödliche Unfälle	Todesfälle an Bord	Todesfälle am Boden
Allgemeine Luftfahrt	Flugzeuge	2000–2009 (Jahresdurchschnitt)	6	6	12	1
		2010	14	3	6	0
		2011	13	4	12	0
	Hubschrauber	2000–2009 (Jahresdurchschnitt)	5	2	3	0
		2010	5	0	0	0
		2011	4	2	6	0
Arbeitsluftfahrt	Flugzeuge	2000–2009 (Jahresdurchschnitt)	7	2	4	0
		2010	4	0	0	0
		2011	10	2	2	0
	Hubschrauber	2000–2009 (Jahresdurchschnitt)	7	2	3	0
		2010	9	3	8	0
		2011	7	4	9	0

ABBILDUNG 5-1

## TÖDLICHE UNFÄLLE IN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT NACH LUFTFAHRZEUGKATEGORIE UND ART DES LUFTVERKEHRS (2002 – 2011)

## Flugzeuge

Unbekannt  
Flugausbildung  
Geschäftlich  
Sonstige  
Freizeit



## Hubschrauber

Geschäftlich  
Freizeit  
Sonstige

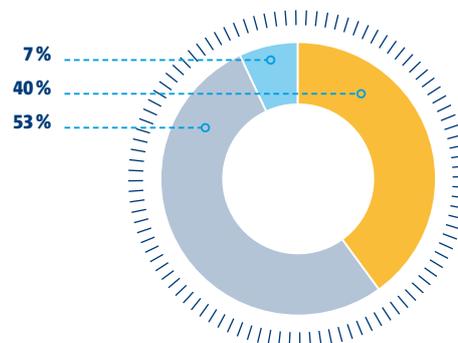
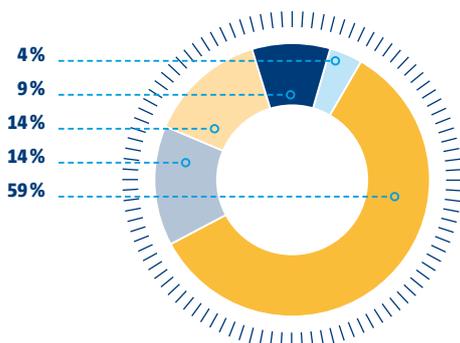


ABBILDUNG 5-2

## TÖDLICHE UNFÄLLE IN DER ARBEITSLUFTFAHRT NACH LUFTFAHRZEUGKATEGORIE UND ART DES LUFTVERKEHRS (2002 – 2011)

## Flugzeuge

Unbekannt  
Sonstige  
Landwirtschaft  
Fallschirmsprung  
Brandbekämpfung



## Hubschrauber

Luftpatrouille  
Fotografie  
Luftbildvermessung  
Logging  
Landwirtschaft  
Brandbekämpfung  
Suche und Rettung  
Bau/Außenlast

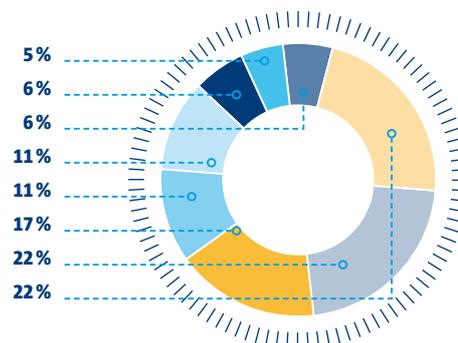


ABBILDUNG 5-1 und 5-2 zeigen die Verteilung tödlicher Unfälle nach Art des Luftverkehrs zwischen Flugzeugen und Hubschraubern für den Zehnjahreszeitraum 2002 bis 2011.

## 5.2 UNFALLKATEGORIEN

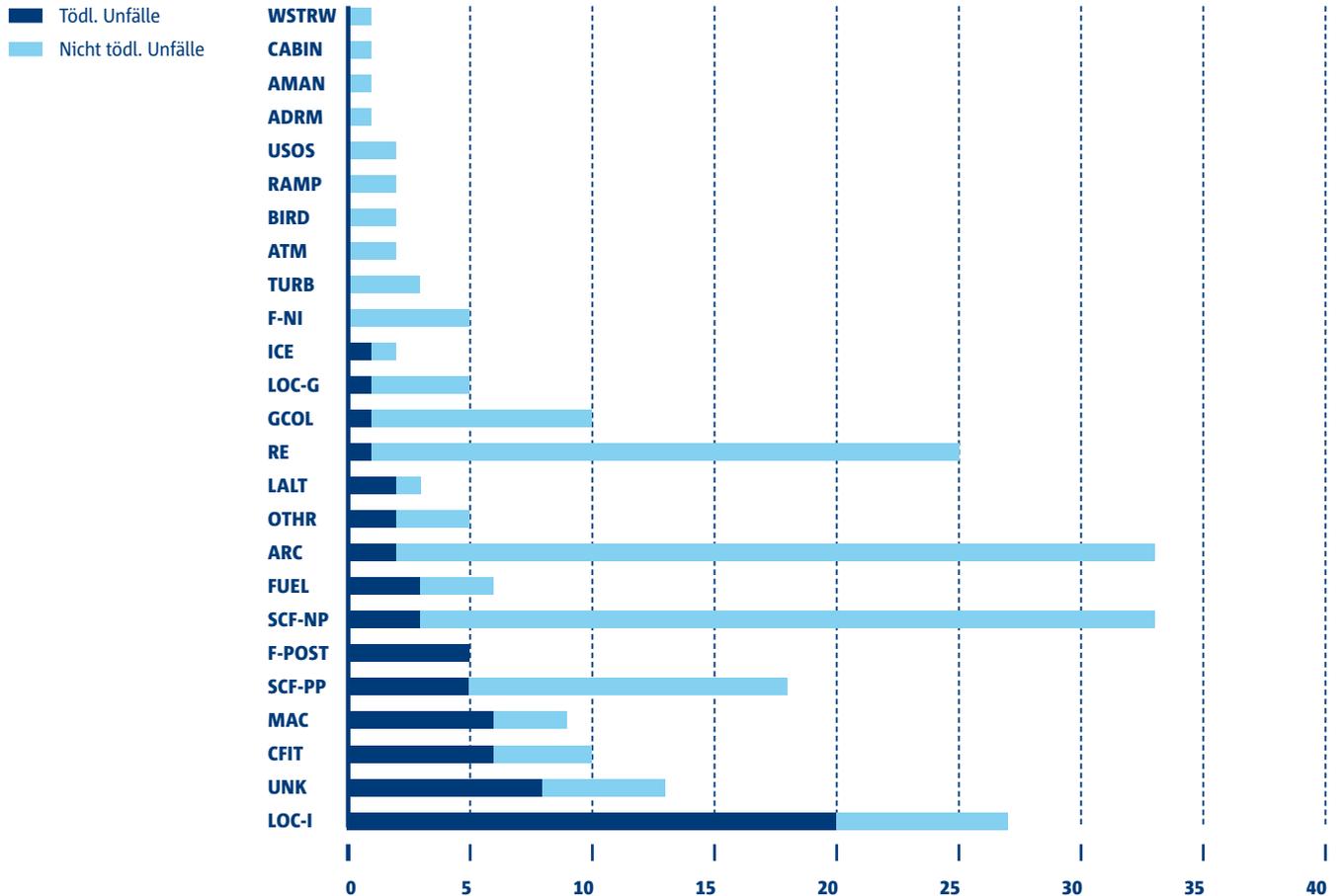
Ähnlich wie auch in anderen Teilen dieses Berichts wurden die Unfälle mit Flugzeugen und Hubschraubern in der allgemeinen Luftfahrt und der Arbeitsluftfahrt in eine oder mehrere Unfallkategorien eingeordnet.

## 5.2.1 FLUGZEUGE IN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT UND ARBEITSLUFTFAHRT

ABBILDUNG 5-3 zeigt, dass „Kontrollverlust während des Flugs“ (LOC-I) die Kategorie mit der höchsten Zahl tödlicher Unfälle ist. Bei der Untersuchung mehrerer dieser Unfälle konnten nicht alle Ursachen geklärt werden, die zum Kontrollverlust führten. Es gibt einige tödliche Unfälle mit der Unfallkategorie „Unbekannt“ (UNK), was darauf zurückzuführen sein dürfte, dass nicht ausreichend Daten für eine Zuordnung dieser Unfälle vorlagen. Abnormaler Landebahnkontakt geht oft einem Abkommen von der Start- und Landebahn voraus (codiert unter RE): In beiden Unfallkategorien gibt es eine hohe Anzahl nicht tödlicher Unfälle.

ABBILDUNG 5-3

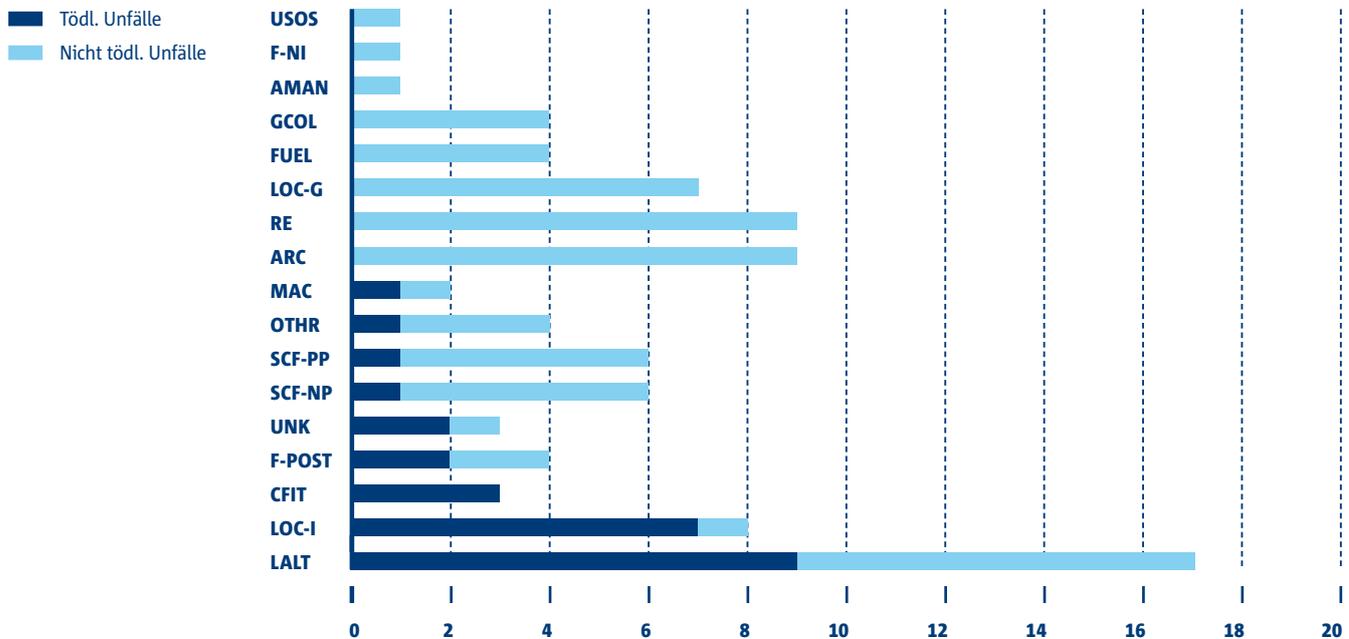
**UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE IN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT – ANZAHL DER UNFÄLLE VON IN EASA-MS REGISTRIERTEN FLUGZEUGEN MIT EINER MTOM ÜBER 2 250 KG (2002–2011)**



Hinsichtlich der Arbeitsluftfahrt besteht ein spezielles Problem im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Daten über Unfälle bei dieser Art des Luftverkehrs. Eine der gefährlichsten Formen der Arbeitsluftfahrt ist diesbezüglich die Brandbekämpfung. Diese Tätigkeit kann von gewerblichen Betreibern, aber auch von staatlichen Organisationen (z. B. der Luftwaffe) als „staatliche Flüge“ ausgeübt werden, jedoch werden „staatliche Flüge“ in diesem Bericht nicht berücksichtigt, weil sie außerhalb der Zuständigkeit der Agentur liegen.

ABBILDUNG 5-4

### UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE IN DER ARBEITSLUFTFAHRT – ANZAHL DER UNFÄLLE VON IN EASA-MS REGISTRIERTEN FLUGZEUGEN MIT EINER MTOM ÜBER 2 250 KG (2002–2011)



**ABBILDUNG 5-4** zeigt ein ähnliches Bild für Flugzeugunfälle in der Arbeitsluftfahrt. Unfälle mit Flugzeugen, die absichtlich niedrig fliegen, nahe dem Boden (codiert unter LALT), repräsentieren die höchste Anzahl tödlicher Unfälle. Die Kategorie mit der zweithöchsten Anzahl tödlicher Unfälle ist Kontrollverlust (LOC-I), gefolgt von „Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug“ (CFIT). Keines der in diese CFIT-Unfälle verwickelten Luftfahrzeuge war mit einem Geländewarnsystem ausgerüstet, das hätte helfen können, diese Unfälle zu vermeiden. Für Luftfahrzeuge in dieser Kategorie ist die Ausrüstung mit einem Geländewarnsystem nicht vorgeschrieben.

#### 5.2.2 HUBSCHRAUBER IN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT UND ARBEITSLUFTFAHRT

In der allgemeinen Luftfahrt und in der Arbeitsluftfahrt gab es bei Hubschraubern im Vergleich mit Flugzeugen weniger Unfälle. Dies hängt aber auch mit der kleineren Flottengröße von Hubschraubern zusammen, die in EASA-MS registriert sind.

**ABBILDUNG 5-5** zeigt, dass „Kontrollverlust während des Flugs“ (LOC-I) die Kategorie mit der höchsten Zahl tödlicher Unfälle ist. Dies macht deutlich, dass Kontrollverlust bei Hubschraubern nach wie vor ein Problempunkt ist.

In der Arbeitsluftfahrt werden Hubschrauber für unterschiedliche Aufgaben eingesetzt, bei denen in geringer Höhe manövriert wird (LALT) und externe Lasten transportiert werden (EXTL). Unter solchen Bedingungen kann jedes Sicherheitsproblem wie z. B. ein Handhabungsfehler oder ein „System- oder Baugruppenausfall im Zusammenhang mit einem Triebwerk“ zu einem „Kontrollverlust während des Flugs“ (LOC-I) führen.

**ABBILDUNG 5-6** zeigt, dass solche Sicherheitsprobleme bei der Mehrzahl der tödlichen Unfälle eine Rolle gespielt haben. Sie zeigt weiterhin, dass in der Arbeitsluftfahrt der Anteil tödlicher im Verhältnis zu nicht tödlichen Unfällen bei Flugbetrieb in niedriger Höhe (LALT) bei Hubschraubern erheblich geringer ist als bei Flugzeugen (siehe **ABBILDUNG 5-4**). Dies hängt vermutlich mit der geringeren Fluggeschwindigkeit von Hubschraubern im Vergleich mit Flugzeugen bei diesem Flugbetrieb zusammen.

ABBILDUNG 5-5

**UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE IN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT – ANZAHL DER UNFÄLLE VON IN EASA-MS REGISTRIERTEN HUBSCHRAUBERN MIT EINER MTOM ÜBER 2 250 KG (2002 – 2011)**

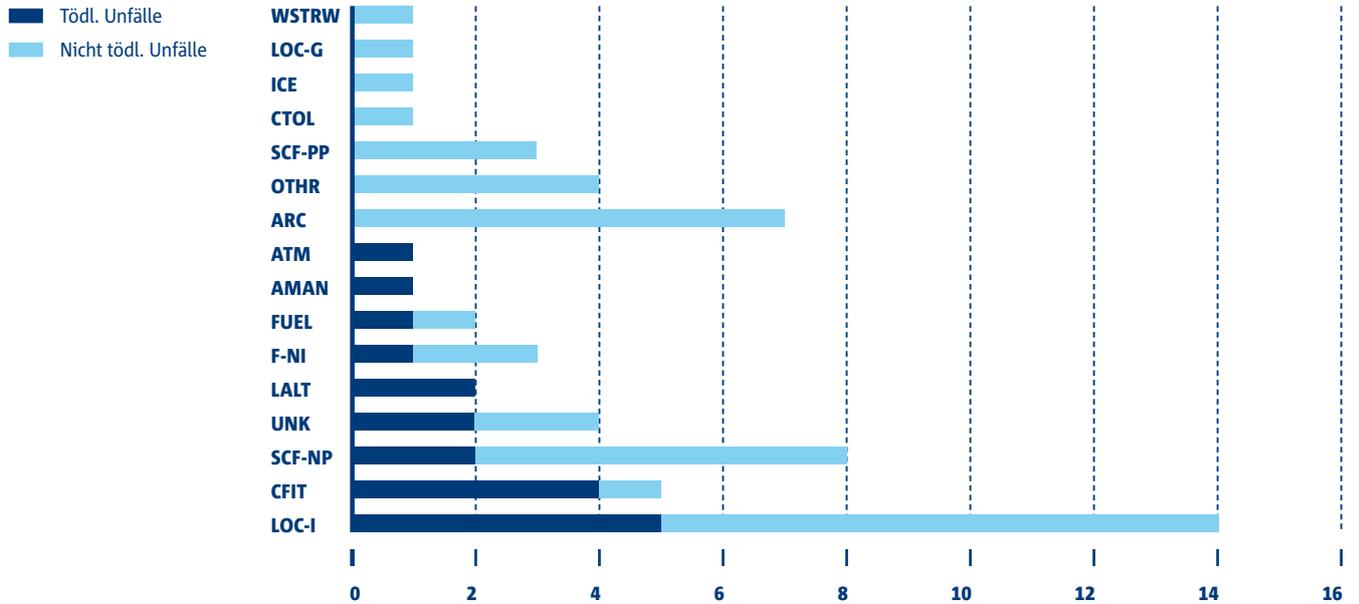
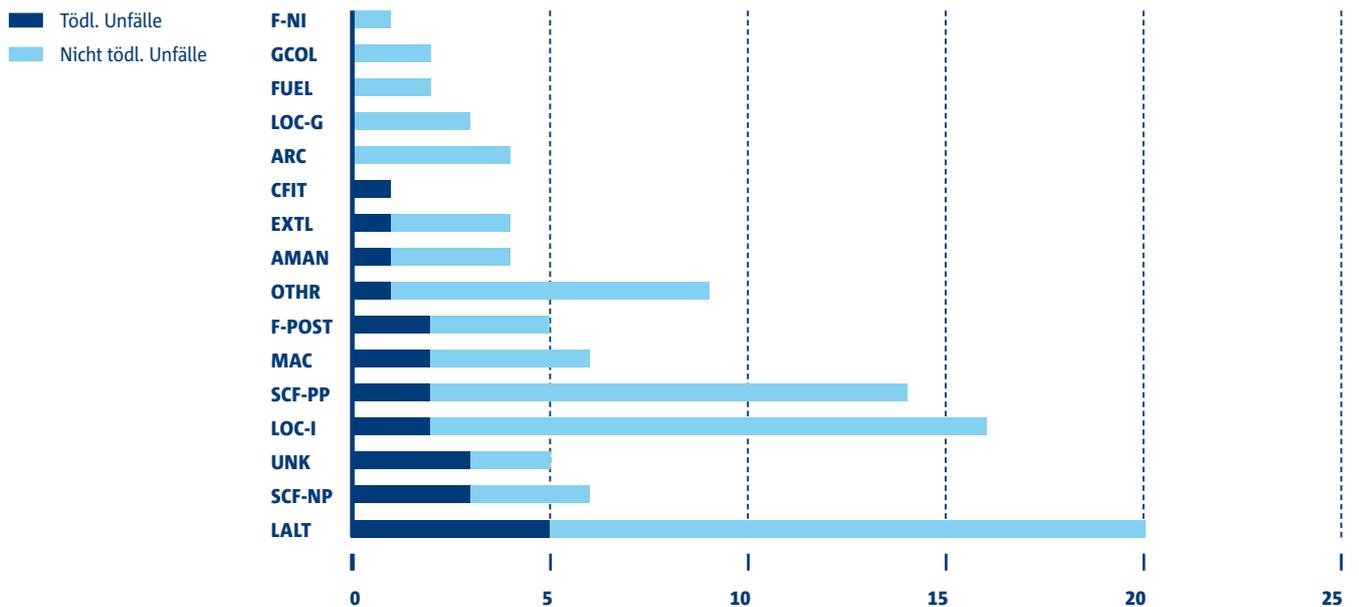


ABBILDUNG 5-6

**UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE IN DER ARBEITSLUFTFAHRT – ANZAHL DER UNFÄLLE VON IN EASA-MS REGISTRIERTEN HUBSCHRAUBERN MIT EINER MTOM ÜBER 2 250 KG (2002 – 2011)**



### 5.3 GESCHÄFTSFLUGVERKEHR

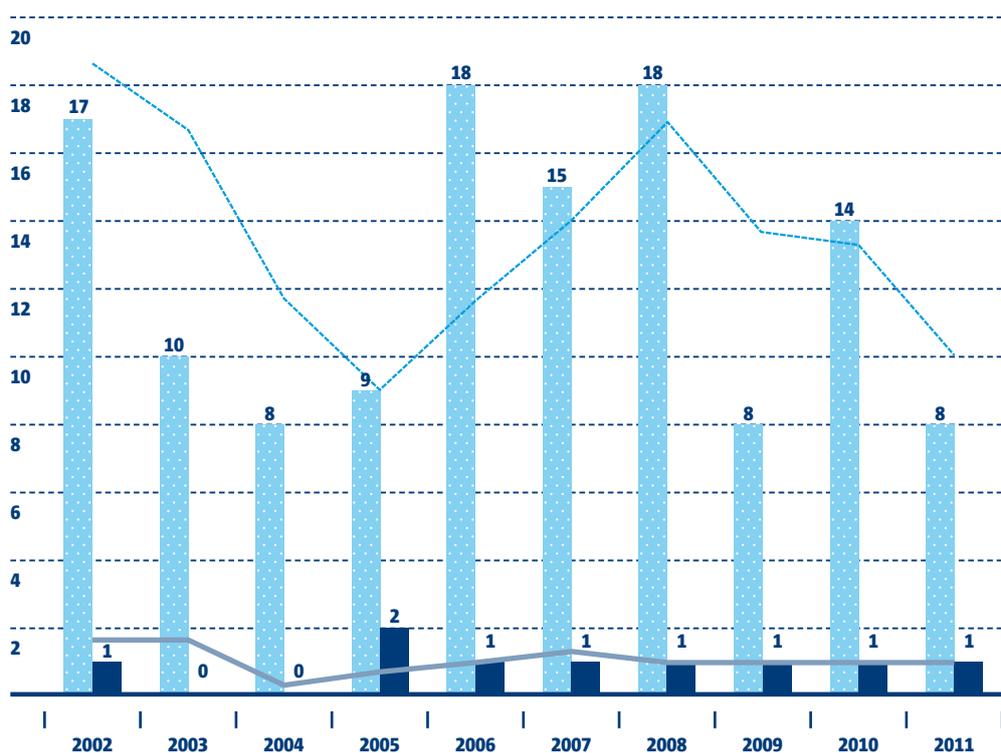
Gemäß ICAO ist „Geschäftsflugverkehr“ eine Untergruppe des allgemeinen Flugverkehrs. Angesichts der Bedeutung dieses Sektors werden die Daten zum Geschäftsflugverkehr in diesem Bericht dargestellt.

In den letzten Jahren ereignete sich jährlich ein Unfall mit in EASA-MS registrierten Flugzeugen. Weltweit hat die Gesamtanzahl der tödlichen Unfälle im letzten Zehnjahreszeitraum abgenommen.

ABBILDUNG 5-7

#### TÖDLICHE UNFÄLLE IM GESCHÄFTSFLUGVERKEHR - IN EASA-MS UND DRITTSTAATEN REGISTRIERTE FLUGZEUGE

- Tödliche Unfälle, Betreiber aus EASA-MS
- 3-Jahresdurchschnitt, in EASA-MS registriert
- Tödliche Unfälle, Betreiber aus Drittstaaten
- 3-Jahresdurchschnitt, in Drittstaaten registriert







## 6. Leichte Luftfahrzeuge, MTOM unter 2 250 kg

In diesem Kapitel des Jahressicherheitsberichts werden nur Unfälle behandelt, die sich auf dem Gebiet der EASA-MS ereigneten. Die in diesem Kapitel berücksichtigten Luftfahrzeuge haben eine höchstzulässige Startmasse unter 2 250 kg. Daten über Unfälle, in die leichte Luftfahrzeuge verwickelt waren, wurden von allen EASA-MS vorgelegt.

Wie auch in den Vorjahren sind der Umfang und die Qualität der Meldungen bei den einzelnen EASA-MS unterschiedlich. Einige Länder, die bisher Daten guter Qualität lieferten, ließen nach, während sich bei anderen die Qualität und Vollständigkeit der Daten verbesserte. Zwei Länder legten nur eine kurze schriftliche Übersicht mit begrenzten Informationen vor, die keine eingehendere Analyse der Unfälle erlaubten.

Für das Jahr 2011 meldeten drei Länder – Zypern, Luxemburg und Liechtenstein – keine Unfälle in ihrem Hoheitsgebiet. Frankreich, Deutschland und Großbritannien meldeten 60 % aller Unfälle im Jahre 2011. Insgesamt gab es 2011 über 1100 Unfälle. Es ist zu beachten, dass die tatsächliche Anzahl von Unfällen abweichen kann, weil einige neuere Unfälle möglicherweise noch nicht in der Datenbank enthalten sind, da die Untersuchungen noch laufen.

**TABELLE 6-1** zeigt die Anzahl der Unfälle, tödlichen Unfälle und Todesopfer im Jahre 2011 und stellt diese dem Durchschnitt des vorangegangenen Zeitraums gegenüber (2006–2010). Die Gesamtzahl von Unfällen sank 2011 gegenüber dem Durchschnitt der vorangegangenen Jahre; dagegen nahm weltweit die Zahl der tödlichen Unfälle und Todesfälle an Bord zu. Die Zunahme der tödlichen Unfälle und Todesopfer ist hauptsächlich auf Unfälle mit Ballonen, Luftschiffen und Tragschraubern (und - außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der EASA – bei Mikroleicht-Flugzeugen) zurückzuführen.

TABELLE 6-1

ÜBERSICHT ÜBER DIE GESAMTZAHLN DER UNFÄLLE UND TÖDLICHEN UNFÄLLE NACH  
LUFTFAHRZEUGKATEGORIE – UNFÄLLE IN EASA-MS MIT LUFTFAHRZEUGEN UNTER 2 250 KG

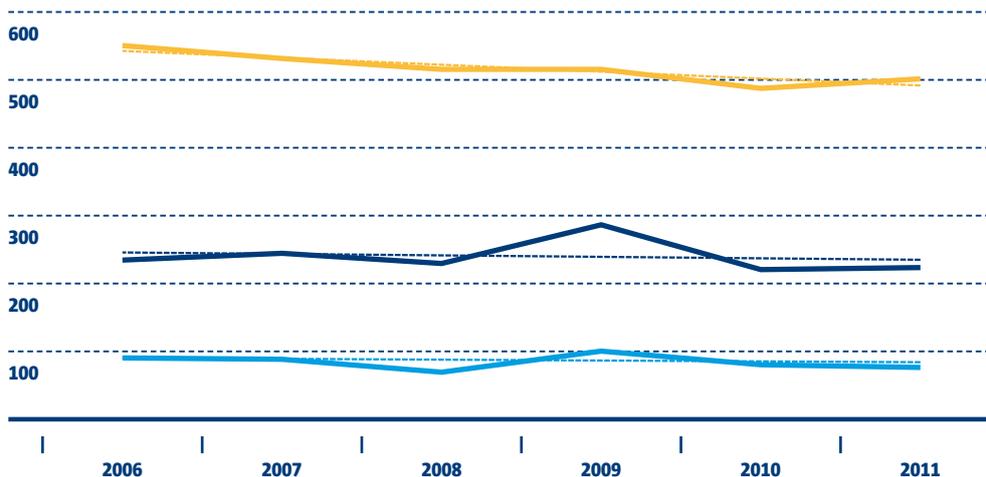
Luftfahrzeugkategorie	Zeitraum	Anzahl von Unfällen	Tödliche Unfälle	Todesfälle an Bord	Todesfälle am Boden
Ballon	2006–2010	20	0	0	0
	2011	24	3	4	0
Luftschiff	2006–2010	0	0	0	0
	2011	1	1	1	0
Flugzeug	2006–2010	518	62	116	1
	2011	499	62	103	1
Segelflugzeug	2006–2010	183	18	21	0
	2011	166	18	24	0
Tragschrauber	2006–2010	11	3	3	0
	2011	26	5	7	0
Hubschrauber	2006–2010	81	10	22	1
	2011	72	10	20	0
Mikroleicht	2006–2010	211	34	49	0
	2011	204	43	61	0
Andere	2006–2010	76	12	14	0
	2011	62	18	19	0
Motorsegler	2006–2010	58	9	13	0
	2011	55	9	14	0
<b>Durchschnitt</b>	<b>2006–2010</b>	<b>1158</b>	<b>149</b>	<b>238</b>	<b>3</b>
<b>Gesamt</b>	<b>2011</b>	<b>1109</b>	<b>169</b>	<b>253</b>	<b>1</b>
<b>Zunahme (%)</b>	<b>2011 gegenüber davor</b>	<b>– 4.2%</b>	<b>13.7%</b>	<b>6.4%</b>	<b>– 68.8%</b>

**Hinweis:** Die Zahlen für den Zeitraum 2006–2010 stellen den Durchschnitt über diese fünf Jahre dar

ABBILDUNG 6-1

ÜBERSICHT ÜBER DIE GESAMTZAHLN DER UNFÄLLE IN DEN LETZTEN 6 JAHREN – UNFÄLLE  
IN EASA-MS MIT LUFTFAHRZEUGEN UNTER 2 250 KG

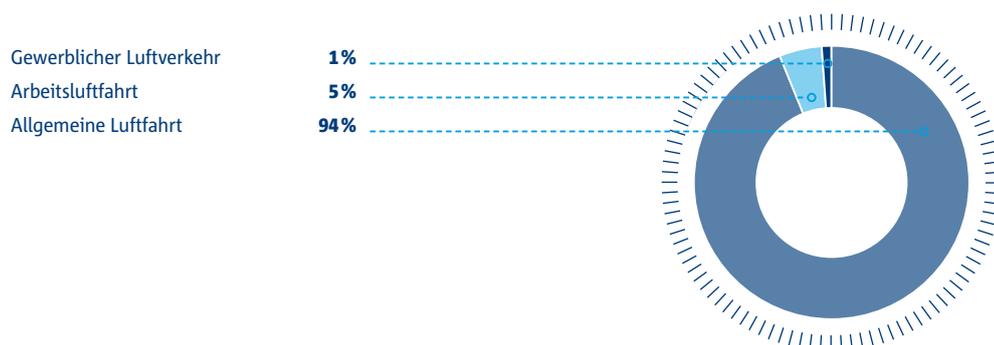
- Flugzeug
- Segelflieger
- Hubschrauber
- - - Linear (Flugzeug)
- - - Linear (Segelflugzeug)
- - - Linear (Hubschrauber)



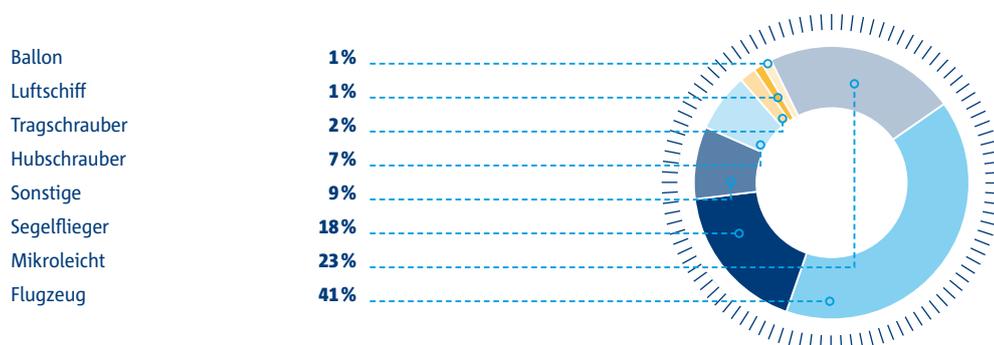
**ABBILDUNG 6-1** zeigt, dass die Anzahl der Unfälle in EASA-Staaten mit Luftfahrzeugen mit einer MTOM unter 2 250 kg bei den am meisten verbreiteten Luftfahrzeugkategorien (Flugzeuge, Hubschrauber und Segelflugzeuge) einen leicht rückläufigen Trend aufweist. Einige anderweitige Luftfahrzeugkategorien, nämlich Ballone, Luftschiffe, Tragschrauber und Mikroleichtflugzeuge (letztere liegen außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der EASA), zeigen über die letzten 6 Jahre einen zunehmenden Trend.

**ABBILDUNG 6-2**

### TÖDLICHE UNFÄLLE NACH ART DES LUFTVERKEHRS – UNFÄLLE IN EASA-MS MIT FLUGZEUGEN UNTER 2 250 KG (2006 – 2011)

**ABBILDUNG 6-3**

### TÖDLICHE UNFÄLLE NACH LUFTFAHRZEUGKATEGORIE – UNFÄLLE IN EASA-MS MIT FLUGZEUGEN UNTER 2 250 KG (2006 – 2011)



#### 6.1 TÖDLICHE UNFÄLLE

**ABBILDUNG 6-2** zeigt die Verteilung der tödlichen Unfälle pro Art des Luftverkehrs. Die übergroße Mehrzahl der tödlichen Unfälle in EASA-Staaten von Luftfahrzeugen unter 2 250 kg betraf die allgemeine Luftfahrt (94 %). Etwa 5 % der tödlichen Unfälle entfielen auf die Arbeitsluftfahrt, im gewerblichen Luftverkehr gab es praktisch keine tödlichen Unfälle. Bei einem Unfall (von den 1100) war die Art des Luftverkehrs „Unbekannt“, und der Anteil beträgt etwa 0,1 %.

**ABBILDUNG 6-3** zeigt die Verteilung der tödlichen Unfälle pro Luftfahrzeugkategorie. Die Mehrzahl (41 %) der 2006-2011 in tödliche Unfälle verwickelten leichten Luftfahrzeuge waren Flugzeuge. Mikroleicht-Flugzeuge waren halb so oft verwickelt (23 %), dicht gefolgt von Segelflugzeugen mit 18 % (Motorsegler eingeschlossen). Ballone sind sehr selten in tödliche Unfälle verwickelt, aber 2011 gab es drei tödliche Unfälle.

#### 6.2 UNFALLKATEGORIEN

Die meldepflichtigen Staaten haben für den Zeitraum 2006-2011 die CICTT-Unfallkategorien auf die Unfälle von leichten Luftfahrzeugen angewendet. Die Unfallkategorien wurden

ABBILDUNG 6-4

## UNFALLKATEGORIEN FÜR ALLE TÖDLICHEN UND NICHT TÖDLICHEN UNFÄLLE – UNFÄLLE IN EASA-MS MIT LUFTFAHRZEUGEN UNTER 2 250 KG (2006 – 2011)

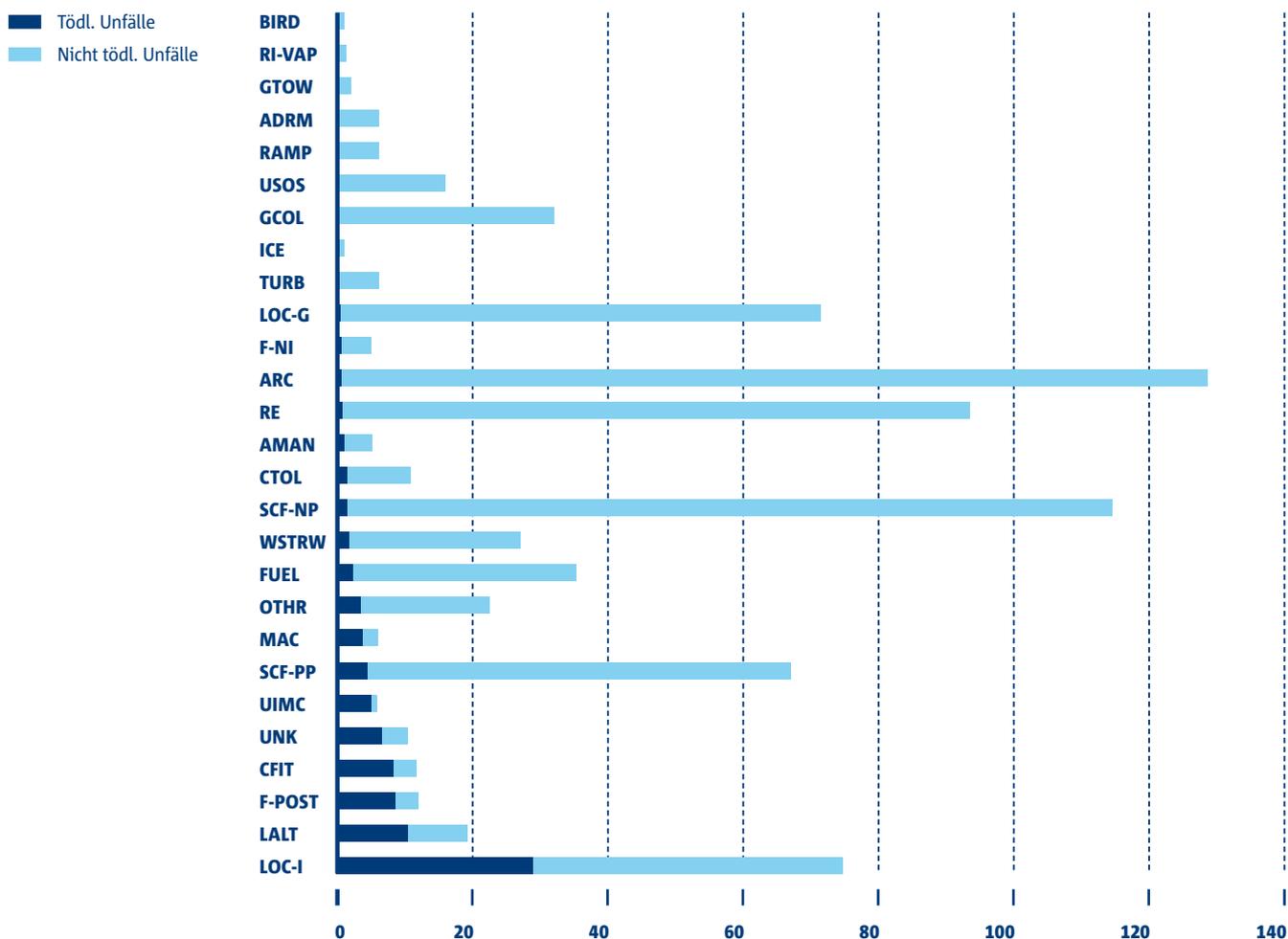


ursprünglich entwickelt, um die Sicherheitsmaßnahmen im Luftverkehr mit Starrflügelflugzeugen verfolgen zu können. Vor kurzem wurden weitere Kategorien eingeführt, die besser für die allgemeine Luftfahrt geeignet sind und auch leichte und Drehflügel luftfahrzeuge sowie Segelflugzeuge umfassen und bereits in diesem Jahressicherheitsbericht erscheinen. Dies sind die Kategorien CTOL, GTOW, LOLI und UIMC (**SIEHE DEFINITIONEN IN ANLAGE 1**). In den meisten Fällen wurden die neuen Kategorien nicht auf Aufzeichnungen vor 2010 angewandt. Die Analyse könnte durch die nicht einheitliche Codierung von Ereignissen durch die Staaten beeinträchtigt sein, jedoch wurde versucht, offensichtliche Fehlcodierungen zu berichtigen.

In früheren Ausgaben des Jahressicherheitsberichts wurde eine allgemeine Zahl für alle Luftfahrzeugkategorien angegeben. Diese Zahl wird zu Vergleichszwecken weiter aufgeführt, jedoch wird eingeräumt, dass die Unfallkategorien korrekter dargestellt werden, wenn sie nach Luftfahrzeugkategorien getrennt werden (z. B. Flugzeuge, Hubschrauber und Segelflugzeuge).

ABBILDUNG 6-5

## UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE MIT FLUGZEUGEN – IN EASA-MS REGISTRIERTE FLUGZEUGE UNTER 2 250 KG (2006–2011)

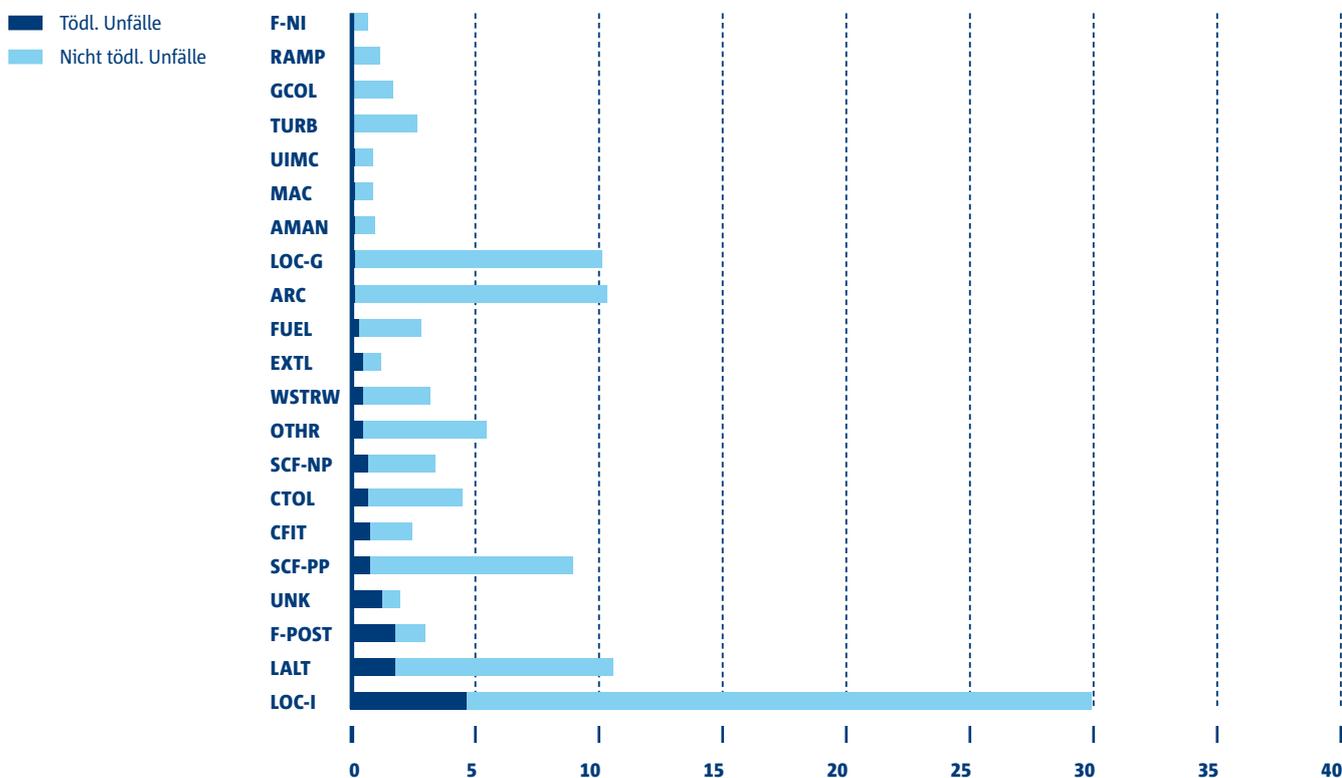


Die meisten tödlichen Unfälle wurden den Kategorien LOC-I (Kontrollverlust während des Flugs) und LALT (Flugbetrieb in niedriger Höhe) zugeordnet. LOC-I ist auch eine der relevantesten Kategorien bei nicht tödlichen Ereignissen, und wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich ist, gilt dies für alle Luftfahrzeugkategorien.

Die Kategorie UNK „Unbekannt“ steht immer noch an fünfter Stelle bezüglich der tödlichen Unfälle. Diese wird verwendet, wenn die Kategorie während der Untersuchung nicht festgestellt werden konnte oder wenn die Untersuchung noch nicht abgeschlossen war. Wenn die Unfälle eingehender untersucht werden, sollte sich die Anzahl der in diese Kategorie eingeordneten Unfälle verringern.

**ABBILDUNG 6-5** zeigt, dass die Kategorie, in die die meisten tödlichen Unfälle mit Flugzeugen eingeordnet wurden, LOC-I war. Danach folgen LALT und F-POST, die teilweise zusammen mit LOC-I vergeben wurden. Die Abbildung zeigt auch, dass es eine hohe Anzahl tödlicher Unfälle durch „unbeabsichtigten Flug in Instrumenten-flugwetterbedingungen“ (UIMC) gibt. Da dies eine der neuen Kategorien ist, die vor 2010 noch nicht verwendet wurden, gibt der Wert in der Grafik ihre Bedeutung nur unzureichend wieder.

ABBILDUNG 6-6

UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE MIT HUBSCHRAUBERN -  
IN EASA-MS REGISTRIERTE HUBSCHRAUBER UNTER 2 250 KG (2006 – 2011)

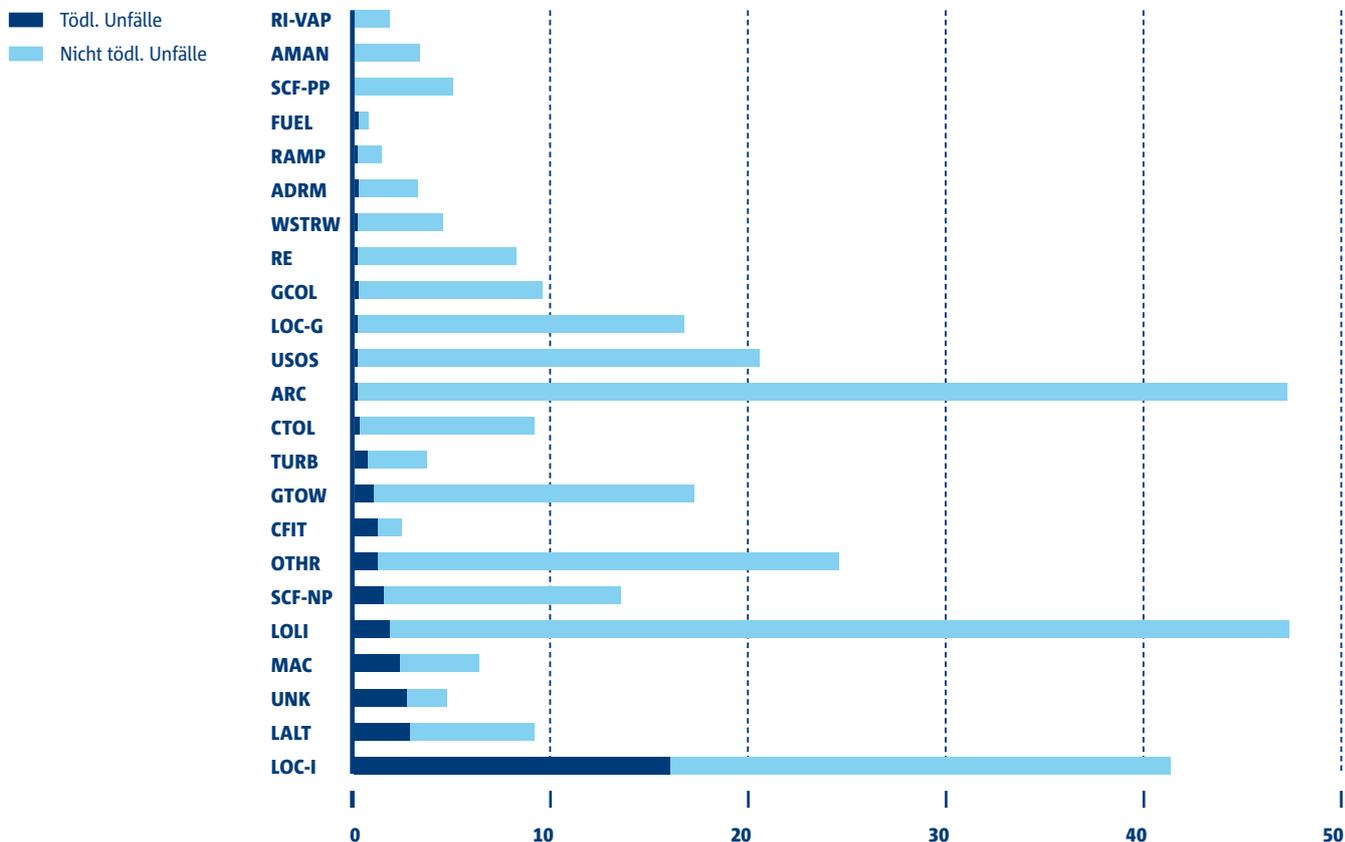
**ABBILDUNG 6-6** zeigt, dass bei Hubschraubern LOC-I die wichtigste Kategorie im Hinblick auf tödliche Unfälle, aber auch die häufigste ist. Die zweitwichtigste ist LALT.

**ABBILDUNG 6-7** zeigt die Unfallkategorien in der Luftfahrzeugkategorie Segelflugzeug. LOC-I ist die wichtigste Kategorie auch bei Segelflugzeugen; in diese wurde die höchste Anzahl tödlicher Unfälle eingeordnet.

Auffällig ist die Häufigkeit von „Beinahezusammenstoß in der Luft/Zusammenstoß in der Luft“ (MAC) bei Segelflugzeugen im Vergleich mit Hubschraubern und Flugzeugen. Dies kann zum Teil durch die Tatsache erklärt werden, dass in vielen Fällen mehrere Segelflugzeuge gleichzeitig denselben Luftbereich nutzen, aber auch durch die Kommunikationsschwierigkeiten und die schlechte Sichtbarkeit.

ABBILDUNG 6-7

UNFALLKATEGORIEN FÜR TÖDLICHE UND NICHT TÖDLICHE UNFÄLLE MIT SEGELFLUGZEUGEN IN EASA-MS REGISTRIERTE SEGELFLUGZEUGE UNTER 2 250 KG (2006 – 2011)



Wie auch in den vergangenen Jahren sind wiederum keine einschlägigen Daten für leichte Luftfahrzeuge verfügbar. Die Anzahl der von leichten Luftfahrzeugen und Hubschraubern geflogenen Stunden wird in der großen Mehrzahl der Staaten nicht erfasst. Betriebsstunden bezüglich Segelflugzeugen, Ballons und Luftfahrzeugen wie den sogenannten „Eigenbau“-Flugzeugen werden ebenfalls nicht erfasst oder sind in einigen Ländern Vereinigungen anvertraut und werden von den Behörden nicht eingeholt. Unfalldaten für Mikroleicht (Mikroleicht-Flugzeuge, -Hubschrauber, Tragschrauber und -Segelflugzeuge) und für „Andere“ sind üblicherweise in die Hände der Luftfahrzeugbesitzer gelegt, die sehr selten Aufzeichnungen vornehmen oder vorlegen. Eine genaue Abschätzung von Flugstunden oder -bewegungen ist aber nötig, um eine aussagekräftige Analyse von Daten zu ermöglichen und um den Sicherheitsstatus messen zu können.



## 7. Der europäische Zentralspeicher (ECR)

Seit rund 20 Jahren arbeitet die Europäische Kommission am Konzept eines zentralen Datenerfassungsprozesses für die Flugsicherheit, der unter der Bezeichnung „European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems“ (ECCAIRS) bekannt ist. Im Rahmen dieses Prozesses werden alle sicherheitsrelevanten Ereignisse von EASA-Mitgliedstaaten in einer zentralisierten Datenbank, dem europäischen Zentralspeicher (ECR), gesammelt.

Mit Richtlinie 2003/42/EG über die Meldung von Ereignissen in der Zivilluftfahrt wurden die Mitgliedstaaten verpflichtet, „alle sicherheitsrelevanten Informationen“, die in ihren Datenbanken gespeichert sind, den zuständigen Aufsichtsbehörden der anderen Mitgliedstaaten und der Kommission zugänglich zu machen und sicherzustellen, dass die Datenbanken mit der von der Europäischen Kommission erarbeiteten Software (d. h. der ECCAIRS-Software) kompatibel sind. Zudem wurden die EASA-Mitgliedstaaten gemäß Verordnung (EG) Nr. 1321/2007 verpflichtet, ihre Unfalldaten in den ECR einzupflegen. Seit Ende 2011 pflegen alle Mitgliedstaaten ihre Daten in den ECR ein.

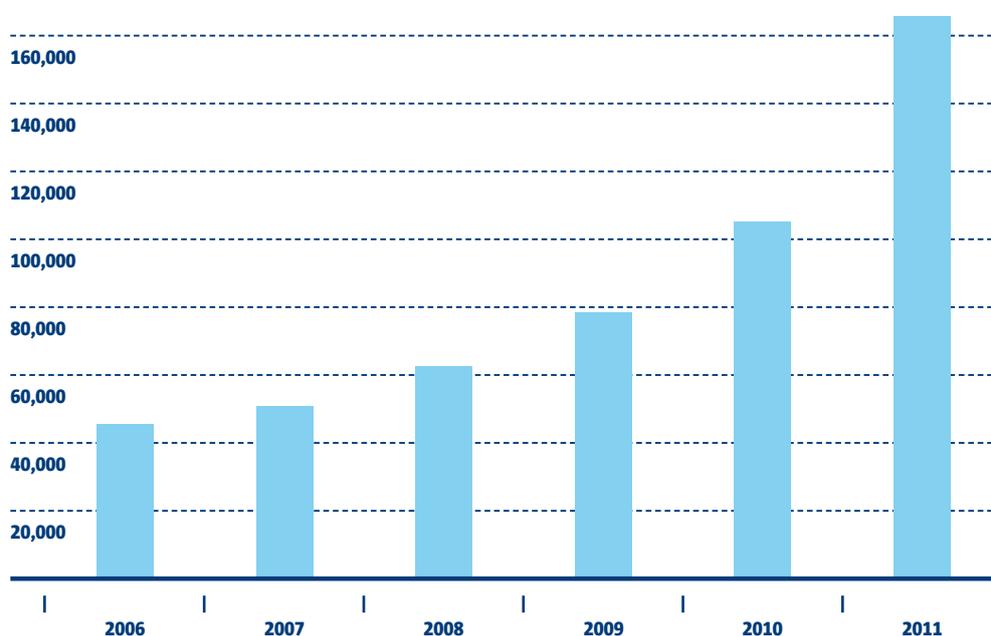
Das Einpflegen von Ereignissen ist unverzichtbar, weil hiermit ein größtmöglicher Pool mit europaweiten Sicherheitsdaten geschaffen wird, der der EASA und den Mitgliedstaaten einen besseren Einblick in die Sicherheitsprobleme der Luftfahrtgemeinschaft ermöglicht. Je mehr Informationen im ECR verfügbar sind, desto besser wird das gemeinsame Verständnis dieser Probleme sein und desto eher wird es den Fachleuten möglich sein, jene nachhaltigen Lösungen zu erarbeiten, die sich sowohl die Luftfahrtindustrie als auch das reisende Publikum wünschen. Obwohl der ECR noch in den Kinderschuhen steckt, beginnt sich bereits jetzt dank der Fülle von Informationen, die er enthält, und der gestiegenen Qualität der Daten sein großes Potenzial als verlässliche und unverzichtbare Sicherheitsressource abzuzeichnen. In diesem Kapitel sind einige Schlüssel-Statistiken aus dem ECR und vor allem eine Reihe von sich entwickelnden Trends dargestellt, die für die Arbeit derjenigen hilfreich sein können, deren Aufgabe es ist, die Sicherheit noch weiter zu verbessern.

### 7.1 DER ECR AUF EINEN BLICK

Ende 2011 enthielt der ECR 625 267 Ereignisse, ein Zuwachs von über 200 000 gegenüber dem Vorjahr (Unfälle und Zwischenfälle). Dieser Zuwachs beruht nicht unbedingt auf einer Zunahme der sicherheitsrelevanten Ereignisse in den vergangenen 12 Monaten, sondern weitgehend auf den Bemühungen der Staaten, ihre Ereignisdaten in den ECR einzupflegen. Die Verteilung der Ereignisse pro Jahr zeigt **ABBILDUNG 7-1**. Dabei ist zu beachten, dass einige Staaten ihre historischen Daten vorgelegt haben, während andere nur die Ereignisdaten einpflegen, die nach dem Beginn des Einpflegens gemeldet wurden.

ABBILDUNG 7-1

#### VERTEILUNG DER EREIGNISSE PRO JAHR IM ECR



Mit der wachsenden Menge von Informationen, die im ECR verfügbar sind, lohnt es sich, die Art des Luftverkehrs zu betrachten, in dem Ereignisse auftreten. **ABBILDUNG 7-2** zeigt eine Aufgliederung der Ereignisse im ECR nach Betriebsart. Zwar enthalten 50 % der derzeit im ECR befindlichen Ereignisse keine Informationen bezüglich der Betriebsart, jedoch hat der Umfang der bezüglich der Betriebsart vorgelegten Informationen 2011 geringfügig zugenommen. Soweit Zahlen verfügbar waren, betraf die übergroße Mehrzahl (43 %) den gewerblichen Luftverkehr, während 6 % auf die allgemeine Luftfahrt entfielen und sich der Rest zwischen Arbeitsluftfahrt und staatlichen Flügen aufteilte.

Im ECR war bei der Schwere von Ereignissen – oder der Ereignisklasse, wie die offizielle Bezeichnung lautet – ebenfalls ein Rückgang des Anteils der unbekanntenen Daten von 18 % im Jahre 2010 auf nur noch 1 % im Jahre 2011 zu verzeichnen. In dieser Verbesserung spiegelt sich der positive Trend zu einer besseren Datenqualität im ECR wider. **ABBILDUNG 7-3** zeigt eine Aufgliederung der Ereignisse im ECR nach Ereignisklasse. Die Mehrzahl der Ereignisse ist als Zwischenfälle eingestuft (76 %), und nur 3 % der Meldungen betreffen Unfälle<sup>3</sup>.

Eine Aufgliederung nach den 10 größten Ereigniskategorien, die in den ECR-Daten vorhanden waren (**ABBILDUNG 7-4**), gibt einen Einblick in die Arten von Ereignissen, die zu Unfällen und Zwischenfällen in der Luftfahrt führten.

**Hinweis:** <sup>3</sup> Interessanterweise beträgt nach der Heinrich-Pyramide das Verhältnis zwischen Unfällen und Zwischenfällen 1:29 – einen ganz ähnlichen Wert zeigt die Statistik innerhalb des ECR.

Die Mehrzahl der Ereignisse wurde als „Sonstige“ eingestuft – ein Hinweis darauf, wie wichtig Initiativen zur Verbesserung des Einstufungsprozesses sind, damit die Verwendung der Kategorien „Unbekannt“ oder „Sonstige“ zurückgedrängt wird. Darüber hinaus laufen Arbeiten zur Identifizierung von Trends bei den als „Sonstige“ eingestuften Ereignissen, um feststellen zu können, ob neue Ereigniskategorien eingeführt werden müssen. Die Kategorien „ATM/CNS“ und „System- oder Komponentenausfall oder -fehlfunktion“ [Nicht-Triebwerk] (SCF-NP) folgen in der Statistik der häufigsten Ereignisse im ECR auf den nächsten Plätzen.

ABBILDUNG 7-2

VERTEILUNG VON EREIGNISSEN NACH ART DES LUFTVERKEHRS IM ECR

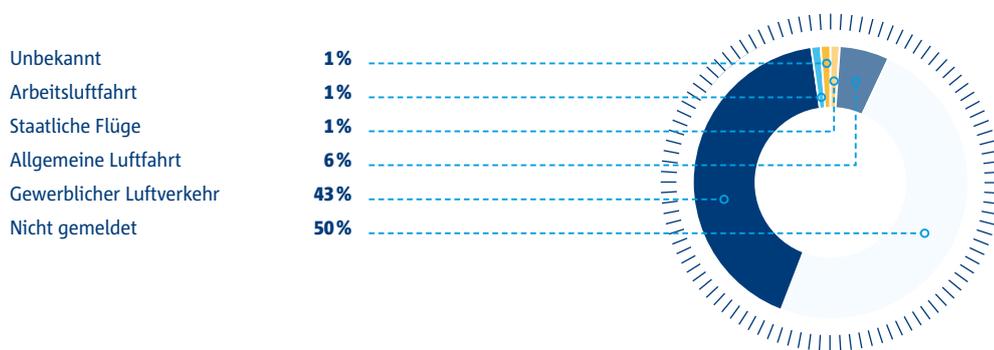


ABBILDUNG 7-3

VERTEILUNG VON EREIGNISSEN NACH EREIGNISKLASSE IM ECR

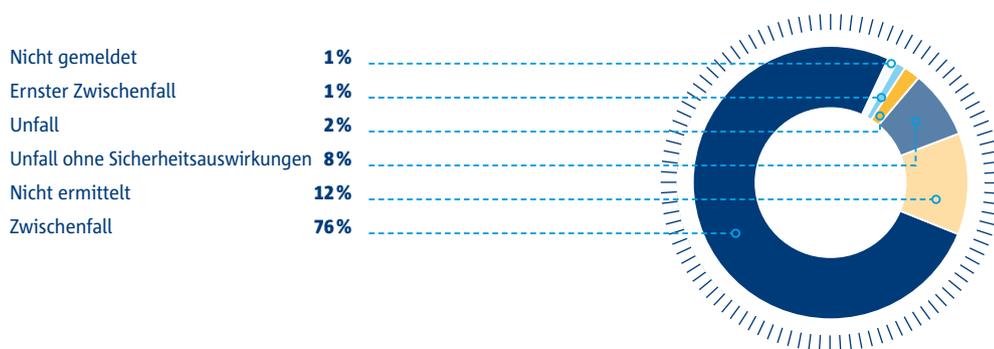


ABBILDUNG 7-4

DIE 10 GRÖSSTEN EREIGNISKATEGORIEN IM ECR

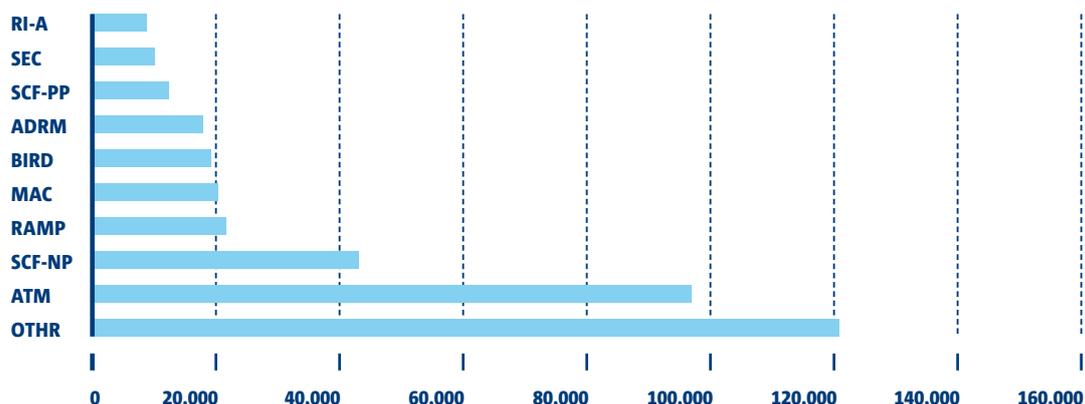


ABBILDUNG 7-5

## VERTEILUNG NACH ERSTEM VORKOMMNIS PRO EREIGNIS IM ECR

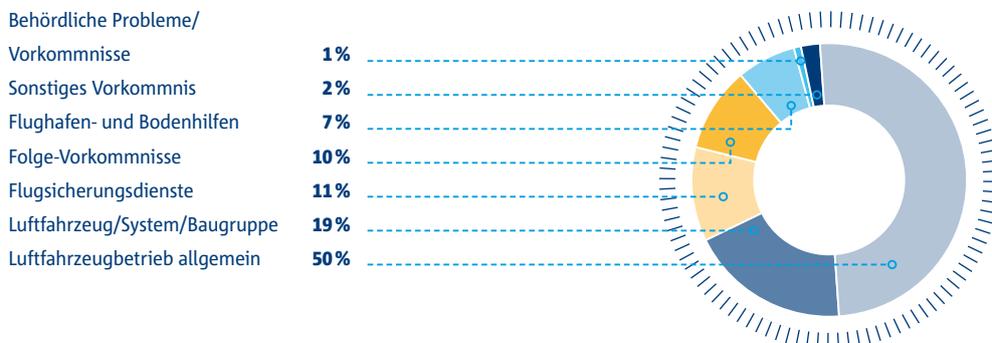
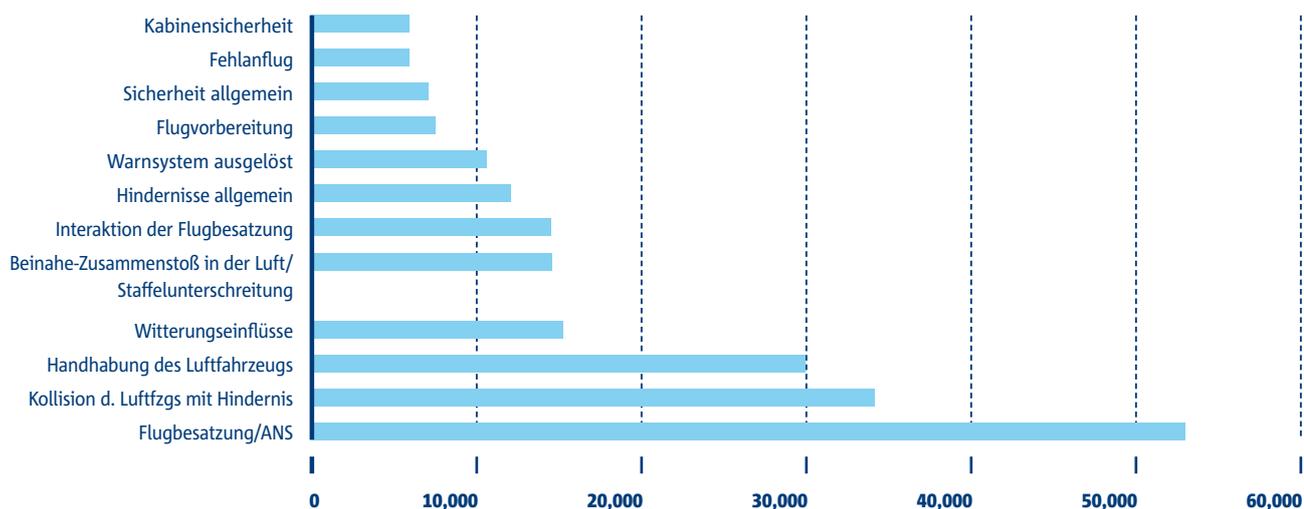


ABBILDUNG 7-6

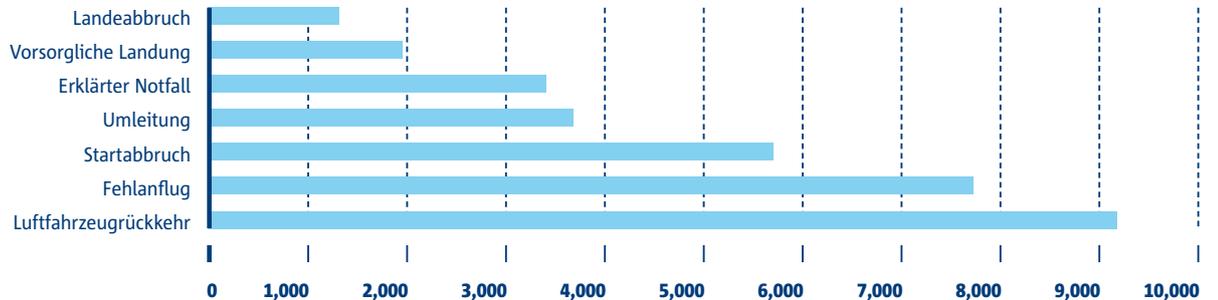
VERTEILUNG VON VORKOMMNISSEN IN DER KATEGORIE  
LUFTFAHRZEUGBETRIEB ALLGEMEIN IM ECR

Kritische Vorkommnisse während eines Ereignisses werden anhand standardisierter Vorkommnis Typen codiert, und diese werden in der chronologischen Abfolge, in der Vorkommnisse auftraten, erfasst. Die Verteilung nach dem erstmaligen Auftreten des Vorkommnisses zeigt **ABBILDUNG 7-5**. In den meisten Fällen handelt es sich beim ersten Vorkommnis um die Typen „Luftfahrzeugbetrieb allgemein“, „Luftfahrzeug/System/Komponente“ und „Flugsicherungsdienste“.

Auch wenn es nach wie vor unbekannte oder nicht zugeordnete Daten gibt, ist es doch ermutigend zu sehen, dass der ECR allmählich zu einer aussagekräftigen Quelle von Informationen wird, die zu einer Analyse herangezogen werden können. So können z. B. die Informationen in **ABBILDUNG 7-5** bezüglich der Vorkommnisse im Luftfahrzeugbetrieb allgemein detaillierter untersucht werden.

**ABBILDUNG 7-6** zeigt, dass die hauptsächlichen Vorkommnisse, die den Luftfahrzeugbetrieb beeinflussen, Interaktion der Flugbesatzung mit ANS, Kollision des Luftfahrzeugs mit dem Gelände oder Hindernissen und Handhabung des Luftfahrzeugs sind.

**ABBILDUNG 7-7 VERTEILUNG VON EREIGNISSEN, DIE ZU EINER KONSEQUENZ FÜHRTEN, IM ECR**



**7.2 FOLGEN VON EREIGNISSEN**

Dem ECR können auch Informationen bezüglich der Folgen von sicherheitsrelevanten Ereignissen entnommen werden. Dies ist in **ABBILDUNG 7-7** dargestellt. Nur 6 % der im ECR erfassten Vorkommnisse führten zu einer Konsequenz, die gemeldet wurde. Wenn Ereignisse zu Konsequenzen führten, handelte es sich dabei vor allem um Luftfahrzeugrückkehr (Rückkehr zum Abflugort), Fehlanflüge und Startabbrüche.

**7.3 VERWENDUNG VON ECR-DATEN FÜR DIE SICHERHEITSANALYSE**

Dank der wachsenden Menge nützlicher Informationen im ECR boten sich im Jahre 2011 verschiedene Gelegenheiten, Daten für eine Reihe von Analysen innerhalb der EASA sowie auch in Zusammenarbeit mit EASA-MS zu nutzen. **ABBILDUNG 7-8** zeigt eine Statistik zur wachsenden Zahl gemeldeter Laser-Attacken gegen Luftfahrzeuge, die die Agentur zur Erarbeitung von Maßnahmen gegen das Risiko dieser Art von Ereignissen veranlasst haben.

**ABBILDUNG 7-8 VERTEILUNG VON LASER-EREIGNISSEN IM ECR**

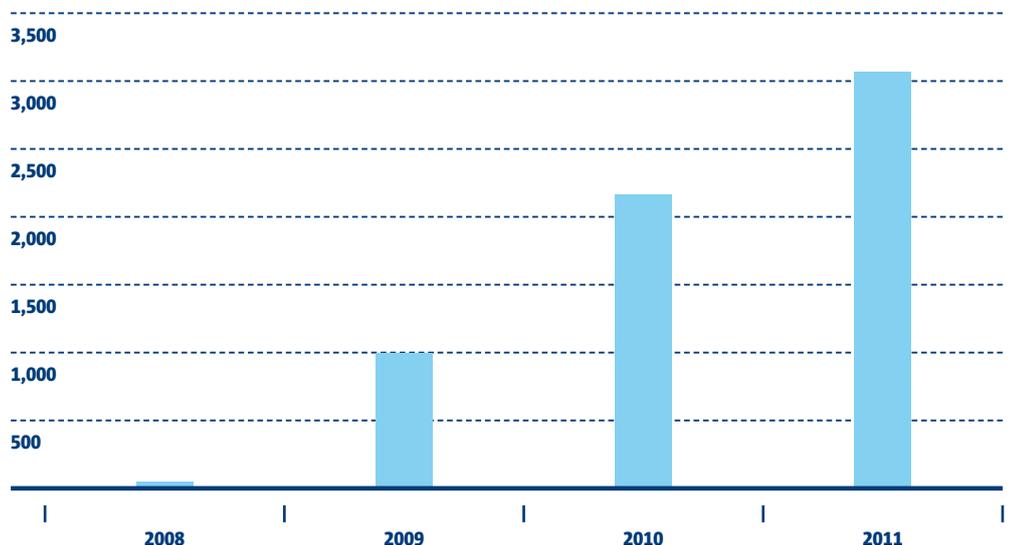
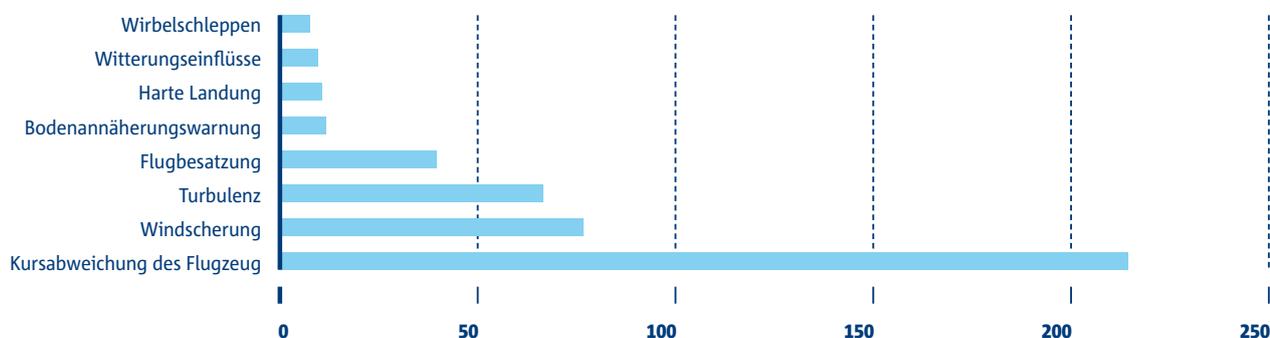


ABBILDUNG 7-9

## VERTEILUNG VON TYPEN DES ERSTEN VORKOMMNISSSES FÜR LOC-I-EREIGNISSE IM ECR



2011 war das Thema der EASA-Sicherheitskonferenz „Kontrollverlust während des Flugs“ (LOC-I). **ABBILDUNG 7-9** zeigt ein Diagramm zum Typ des ersten Vorkommnisses für Ereignisse in der Ereigniskategorie LOC-I für Luftfahrzeuge mit einer Masse über 5 700 kg.

Der häufigste Vorkommnistyp ist Kursabweichung des Flugzeugs, ein wahrscheinliches Vorkommnis bei einem LOC-I-Ereignis. Interessant ist, dass der zweithäufigste Vorkommnistyp Windscherung ist. Diese Daten aus dem ECR verleihen einer Aktion im Europäischen Luftfahrtsicherheitsplan (EASp) Gewicht, derzufolge die EASA Verordnungen erarbeiten soll, die prognostische Windscherungswarnsysteme für den gewerblichen Luftverkehr vorschreiben.

2011 hat der ECR einen Meilenstein erreicht, indem nunmehr alle EASA-MS ihre Daten in den ECR einpflegen. Trotz der kontinuierlichen Verbesserung der Datenqualität ist es unerlässlich, in den Anstrengungen nicht nachzulassen. Damit der ECR für die ganze europäische Luftfahrtgemeinschaft als Informationsquelle von größtmöglichem Nutzen sein kann, müssen die Daten so ausführlich wie möglich sein. In den kommenden Jahren wird weiter an der Verbesserung der Datenqualität gearbeitet werden, und die Schaffung eines europäischen Netzwerks von Sicherheitsanalytikern unter der Führung der EASA und unter Einbeziehung der Luftfahrtbehörden der Mitgliedstaaten trägt diesbezüglich bereits erste Früchte. Es werden auch weitere Anstrengungen unternommen werden, Beschränkungen bei diesen Daten und Kommentaren innerhalb des ECR zu beseitigen. Dies wird die effektive Nutzung der Daten erheblich verbessern, indem Aktivitäten wie z. B. die Überprüfung der Ereignisklassifikation möglich sein werden.



## 8. Flugplätze

Aufgrund der Natur des Flugbetriebs treten fast 90 % der Ereignisse auf oder nahe Flugplätzen auf, jedoch hängen die meisten davon nicht unmittelbar mit Sicherheitsproblemen auf dem Flugplatz zusammen. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über Sicherheitsangelegenheiten im Zusammenhang mit Flugplätzen in EASA-MS. Es werden Unfälle, ernste Zwischenfälle sowie auch Zwischenfälle behandelt, die sich in EASA-MS ereignet haben.

Es werden Daten ab dem Jahr 2007 herangezogen, weil sich die Meldungen in EASA-MS ab diesem Jahr erheblich verbessert haben. Diese Verbesserung bei der Meldung von Ereignissen kann manchmal zu Schwierigkeiten führen, wenn beim Vergleich zwischen aufeinanderfolgenden Jahren Schlussfolgerungen gezogen werden sollen. Trotzdem sind nützliche Schlussfolgerungen bezüglich Sicherheitsproblemen auch mit solchen Beschränkungen möglich.

### 8.1 ABKOMMEN VON DER START- UND LANDEBAHN

Aus **ABBILDUNG 8-1** ist ersichtlich, dass Abkommen von der Start- und Landebahn mit ernststen Folgen in den EASA-MS zurückgegangen ist. Sowohl bei Unfällen als auch bei ernststen Zwischenfällen im Zusammenhang mit Abkommen von der Start- und Landebahn ist der Trend insgesamt rückläufig. Die Zahl der gemeldeten Zwischenfälle zeigt einen ansteigenden Trend. Die Gegenläufigkeit dieser Trends zwischen ernststem und weniger ernstem Abkommen von der Start- und Landebahn beruht wahrscheinlich auf einer verbesserten Erfassung.

**ABBILDUNG 8-2** zeigt die Anzahl der Ereignisse im Zusammenhang mit einem Abkommen von der Start- und Landebahn auf Flugplätzen von EASA-MS, gegliedert nach der Flugphase, in der sich das Abkommen ereignete, sowie der Ereignisklasse. Aus der Abbildung geht hervor, dass das Abkommen von der Start- und Landebahn in den meisten Fällen während der Landephase geschah. Sie zeigt außerdem, dass der Schweregrad des Abkommens von der Start- und Landebahn während des Starts höher ist als in anderen Flugphasen, da über die Hälfte Unfälle waren. Der niedrigste Schweregrad entfällt auf Abkommen von der Start- und Landebahn während des Rollens, was vermutlich durch die geringere Geschwindigkeit des Luftfahrzeugs in dieser Phase bedingt ist.

### 8.2 VOGELSCHLAG

Nur in sehr seltenen Fällen führt ein Vogelschlag zu einem so schwerwiegenden Schaden, dass sich ein Unfall ereignet. **ABBILDUNG 8-3** zeigt die Anzahl der Vogelschläge auf Flugplätzen von EASA-MS. Die Anzahl der gemeldeten Zwischenfälle hat sich gegenüber dem Jahr 2007 mehr als verdoppelt. Nach 2009 war diese Zunahme im Zusammenhang mit einem Aufsehen erregenden Vogelschlag-Unfall in den Vereinigten Staaten im Januar dieses Jahres besonders stark. Im gleichen Zeitraum folgte die Anzahl der ernsthaften Vorfälle und Unfälle nicht dem Trend der Zwischenfälle. Der wahrscheinlichste Grund für diese Diskrepanz ist ein erhöhtes Bewusstsein für die Sicherheitsproblematik und eine umfassendere Meldung dieser Ereignisse.

ABBILDUNG 8-1

EREIGNISSE IM ZUSAMMENHANG MIT ABKOMMEN VON DER START- UND LANDEBAHN AUF FLUGPLÄTZEN VON EASA-MS, NACH EREIGNISKLASSE (2007–2011)

- Unfall
- Ernster Zwischenfall
- Zwischenfall

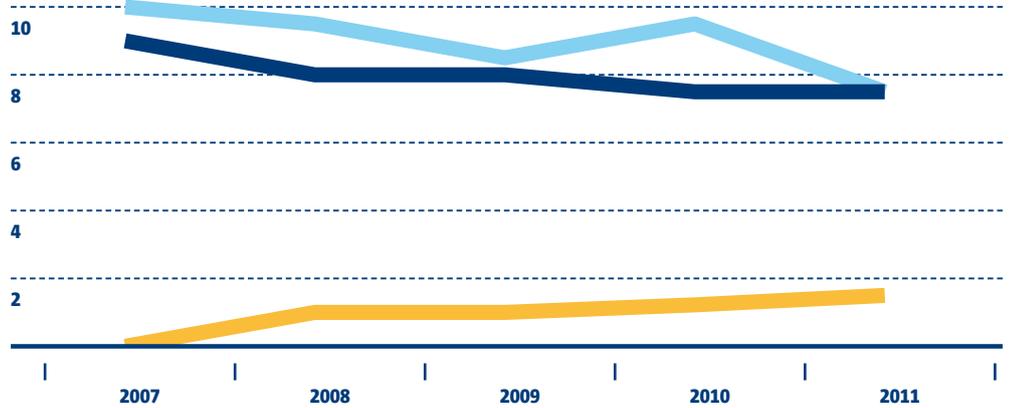


ABBILDUNG 8-2

EREIGNISSE IN VERBINDUNG MIT ABKOMMEN VON DER START- UND LANDEBAHN AUF FLUGPLÄTZEN VON EASA-MS NACH EREIGNISKLASSE UND FLUGPHASE (2007–2011)

- Unfall
- Ernster Zwischenfall
- Zwischenfall

Landung  
Start  
Rollen

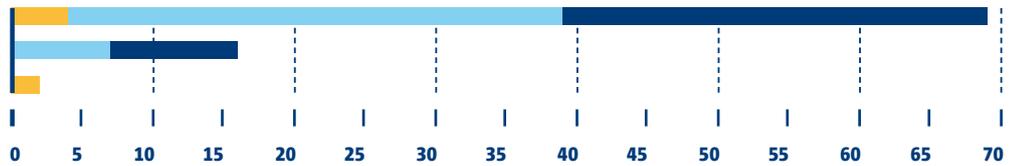
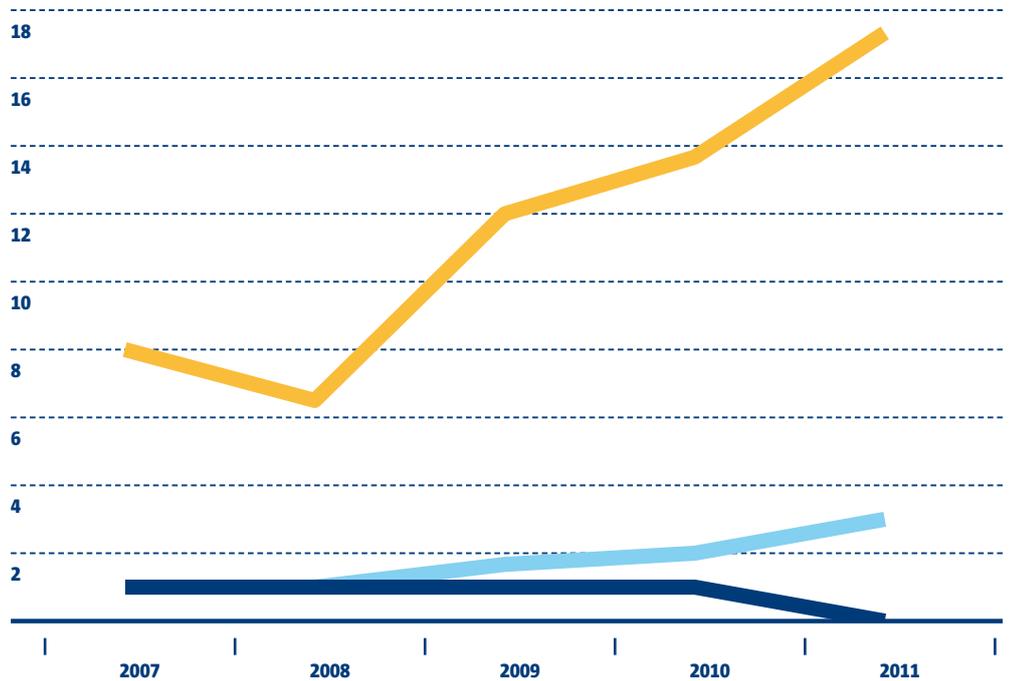


ABBILDUNG 8-3

EREIGNISSE IN VERBINDUNG MIT VOGELSCHLAG AUF FLUGPLÄTZEN VON EASA-MS NACH EREIGNISKLASSE (2007–2011)

- Unfall
- Ernster Zwischenfall
- Zwischenfall





## 9. Flugverkehrsmanagement (ATM)

Das Flugverkehrsmanagementsystem (ATM) umfasst Luft- und Bodenfunktionen (Flugverkehrsdienste, Luftraummanagement und Verkehrsflussregelung), mit denen die sichere und effiziente Bewegung von Luftfahrzeugen in allen Phasen des Flugbetriebs sichergestellt werden soll. Die Bereitstellung sicherer Flugverkehrsdienste im Rahmen des Flugverkehrsmanagementsystems im europaweiten Umfeld bleibt eines der Hauptziele der Mitgliedstaaten und von Flugsicherungsdiensten. Zum zweiten Mal wurde dem Flugverkehrsmanagement im Jahressicherheitsbericht der EASA ein eigenes Kapitel gewidmet. Dieses basiert auf Sicherheitsdaten, die von EASA-Mitgliedstaaten über das EUROCONTROL-Meldeverfahren „Annual Summary Template“ (AST) vorgelegt wurden.

Dieses Kapitel enthält Informationen über Unfälle und Zwischenfälle im Zusammenhang mit dem Flugverkehrsmanagement. Die Datenquellen sowie die Ereigniskategorien unterscheiden sich von denen in den anderen Kapiteln dieses Berichts. Statt der CICTT-Kategorien, wie sie in ähnlichen Abbildungen dieses Berichts erscheinen, werden in diesem Kapitel Ereigniskategorien verwendet, die speziell seit 2000 für das Flugverkehrsmanagement entwickelt wurden. Die Analyse im ATM-Kapitel umfasst Unfälle, die sich innerhalb eines EASA-MS ereigneten und mindestens ein Luftfahrzeug mit einer höchstzulässigen Startmasse von 2 250 kg und mehr betrafen, sowie Zwischenfälle, die sich innerhalb eines EASA-MS ereigneten, ohne MTOM-Beschränkung.

Die in diesem Kapitel verwendeten Daten stammen aus den obligatorischen Sicherheitsdaten, die EUROCONTROL von ihren 39 Mitgliedstaaten gemeldet wurden. Für die Zwecke dieses Berichts ist die Analyse auf Daten aus den Mitgliedstaaten der EASA beschränkt.

Das SAFER-System („Safety Analysis Function EUROCONTROL and Associated Repository“) ist das wichtigste Werkzeug der EUROCONTROL für ihre Sicherheitsdatenanalysen und besteht aus einem europäischen ATM-Sicherheitsdatenarchiv auf der Grundlage obligatorischer und freiwilliger Sicherheitsdatenmeldungen. SAFER ist als die ATM-Komponente des luftfahrtweiten Meldesystems der Europäischen Kommission auf der Grundlage von ECCAIRS gedacht.

### 9.1 ATM-BEZOGENE UNFÄLLE

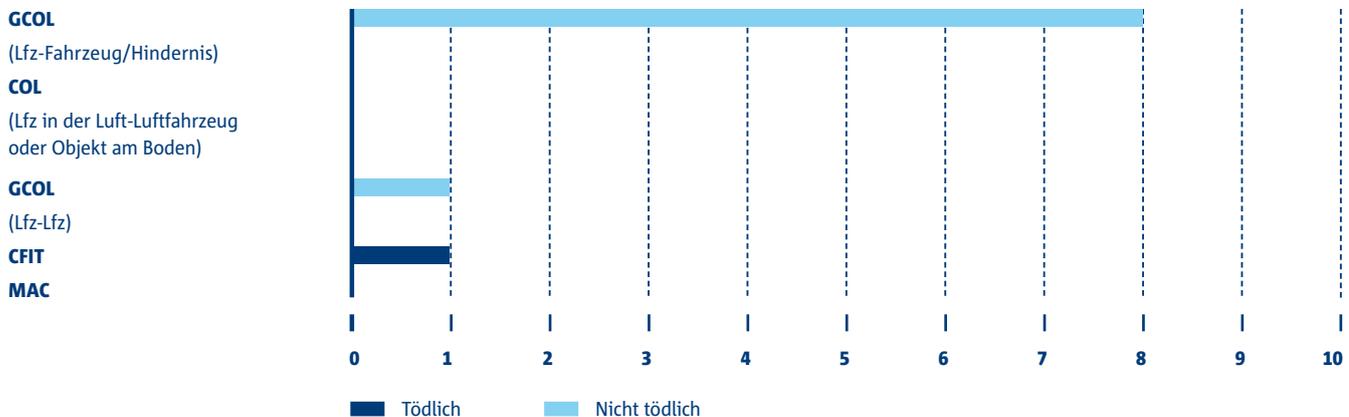
**ABBILDUNG 9-1** zeigt die Verteilung der Unfälle auf die ATM-bezogenen Unfallkategorien im Jahre 2011. Von diesen Unfällen war nur einer tödlich. Die zahlenmäßig größte Unfallkategorie ist die „Kollision zwischen sich am Boden bewegenden Luftfahrzeugen und Fahrzeugen/ Personen/Hindernissen“. 2011 gab es keine Zusammenstöße in der Luft oder Unfälle mit Luftfahrzeugen in der Luft (bodennah) mit Gegenständen am Boden.

Beim Untersuchungsprozess können zwei Ebenen von ATM-Beteiligung zugewiesen werden: Direkte Beteiligung, wenn festgestellt wurde, dass das ATM-Vorkommnis oder -Element direkt in der Kausalkette der Vorkommnisse stand, und indirekte Beteiligung, wenn das ATM-Vorkommnis möglicherweise den Schweregrad erhöht hat.

**ABBILDUNG 9-2** zeigt die Anzahl der Unfälle, für die ATM als mitursächlich angegeben wurde (d. h. mindestens ein ATM-Faktor mitursächlich in der Kette der Vorkommnisse). Seit 2006 ist die Anzahl derartiger Unfälle rückläufig. Wie schon erwähnt, weicht die Definition dieser Kategorien gegenüber den übrigen Kapiteln ab. Für 2011 liegen nur vorläufige Daten vor. 2010 wurde für zwei nicht tödliche Unfälle (ein Abkommen von der Start- und Landebahn und ein Zusammenstoß am Boden zwischen einem Luftfahrzeug und einem Fahrzeug) eine indirekte ATM-Mitursache angegeben. Die vorläufigen Daten für 2011 lassen keine Unfälle mit ATM-Mitursache erkennen.

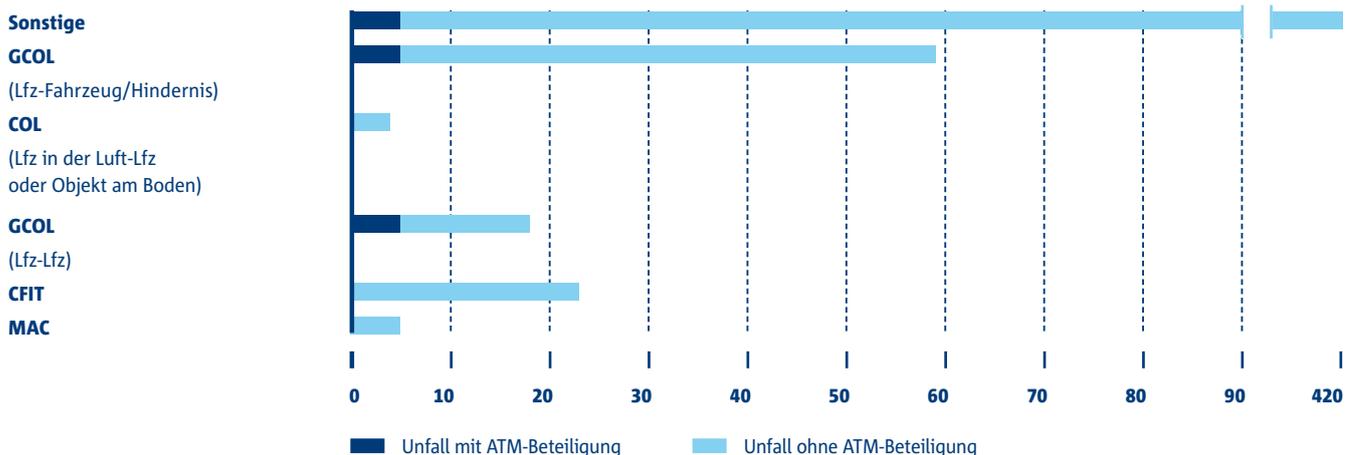
**ABBILDUNG 9-1**

#### UNFALLKATEGORIEN FÜR ATM-BEZOGENE UNFÄLLE IN EASA-MS (2011)



**ABBILDUNG 9-2**

#### UNFALLKATEGORIEN FÜR ATM-BEZOGENE UNFÄLLE IN EASA-MS (2005 – 2011)



Von den 17 Unfällen, für die eine ATM-Mitursache angegeben wurde, fallen sechs in die Kategorie Bodenkollision (GCOL) zwischen Luftfahrzeugen, fünf in die Kategorie GCOL zwischen Luftfahrzeugen und einem Fahrzeug oder Hindernis und sechs in die Kategorie „Sonstige“. Im gleichen Zeitraum wurden EUROCONTROL insgesamt 529 Unfälle gemeldet.

**9.2 ATM-BEZOGENE ZWISCHENFÄLLE**

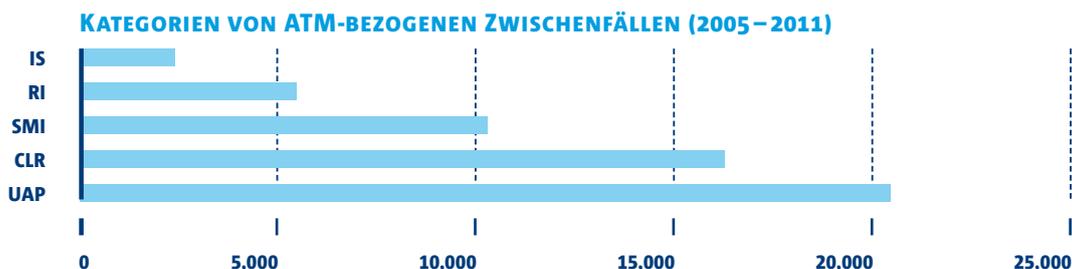
**9.2.1 KATEGORIEN VON ZWISCHENFÄLLEN**

„ATM-bezogener Zwischenfall“ bedeutet, dass der Zwischenfall für das ATM relevant ist, aber nicht zwangsläufig, dass ATM für den Zwischenfall mitursächlich ist. Einen kurzen Überblick über die in jeder Kategorie seit 2005 gemeldeten Zwischenfälle bietet **ABBILDUNG 9-3**. Ein Zwischenfall kann in mehrere Kategorien eingeordnet werden (so kann z. B. ein als „Hindernisse auf der Start- bzw. Landebahn“ eingestuftes Zwischenfall auch als Abweichung von einer Flugverkehrskontrollfreigabe eingestuft werden).

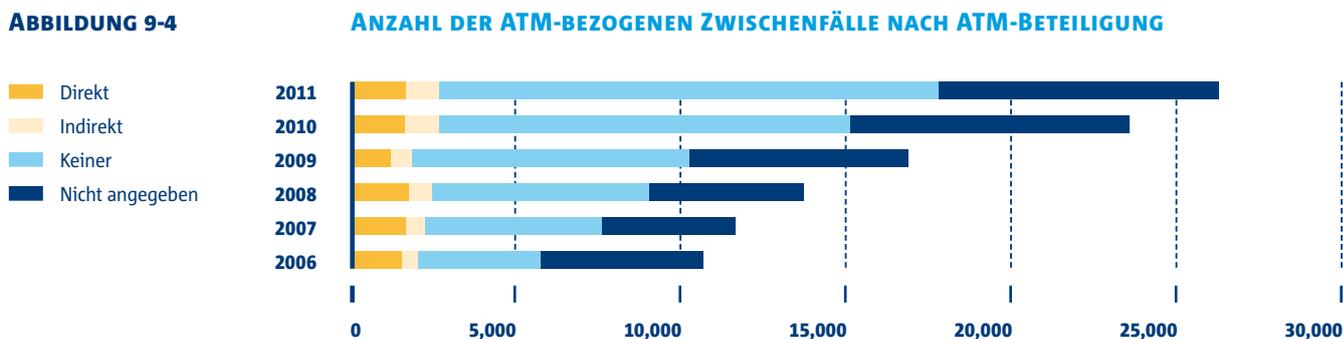
Die Kategorien, in denen die meisten Zwischenfälle gemeldet wurden, sind: „Unerlaubtes Eindringen in den Luftraum (UAP), auch als Luftraumverletzung bezeichnet, Abweichung von einer Flugverkehrskontrollfreigabe ( CLR) (wozu auch Flughöhenabweichungen gehören), Verstöße gegen die Mindeststaffelung (SMI) und unbeabsichtigtes Aufrollen auf Start- und Landebahnen (RI). Zwischenfälle im Zusammenhang mit „unzureichendem Abstand zwischen Luftfahrzeugen“ werden unter „IS“ eingeordnet. Die beiden letzteren Kategorien werden im nächsten Abschnitt ausführlicher behandelt. **ABBILDUNG 9-4** zeigt, dass nur bei einem Teil der ATM bezogenen Zwischenfälle ATM ein Faktor in der Kette der Vorkommnisse war.

Bei jedem ATM-bezogenen Zwischenfall muss das entsprechende Risiko beurteilt und eingestuft werden. Risiko ist definiert als der Zusammenhang zwischen dem Schweregrad eines Zwischenfalls und der Wahrscheinlichkeit seines erneuten Auftretens<sup>4</sup>.

**ABBILDUNG 9-3**



**ABBILDUNG 9-4**



**Hinweis:** <sup>4</sup> Methodik: [http://www.eurocontrol.int/src/gallery/content/public/documents/deliverables/esarr2\\_awareness\\_package/eam2gui5\\_e10\\_ri\\_web.pdf](http://www.eurocontrol.int/src/gallery/content/public/documents/deliverables/esarr2_awareness_package/eam2gui5_e10_ri_web.pdf) (Risikobewertungsmethodik im Sinne der EU-VO 691/2010)

ABBILDUNG 9-5

ANZAHL DER ATM-BEZUGENEN ZWISCHENFÄLLE NACH KATEGORIE UND SCHWEREGRAD  
(2005–2011)

Als risikobehaftete Zwischenfälle gelten diejenigen mit der höchsten Schweregradeinstufung: schwere Zwischenfälle (Schweregrad A) und größere Zwischenfälle (Schweregrad B). Die übrigen Schweregradeinstufungen sind: erheblich (Schweregrad C), keine Sicherheitsauswirkungen (E), nicht ermittelt (D). **ABBILDUNG 9-5** zeigt die Anzahl der Zwischenfälle nach Schweregrad und Zwischenfallkategorie.

Die Kategorie mit dem größten Anteil risikobehafteter Zwischenfälle (Schweregrad A und B) sind die Verstöße gegen die Mindeststaffelung (SMI). Diese Kategorie bezieht sich auf Ereignisse, bei denen der festgelegte Mindestabstand zwischen Luftfahrzeugen unterschritten wurde. Viele der Zwischenfälle, die zu einer Staffelunterschreitung führten und als risikobehaftet eingestuft wurden, sind auch als Abweichung von einer Flugverkehrskontrollfreigabe oder unerlaubtes Eindringen in den Luftraum eingestuft.

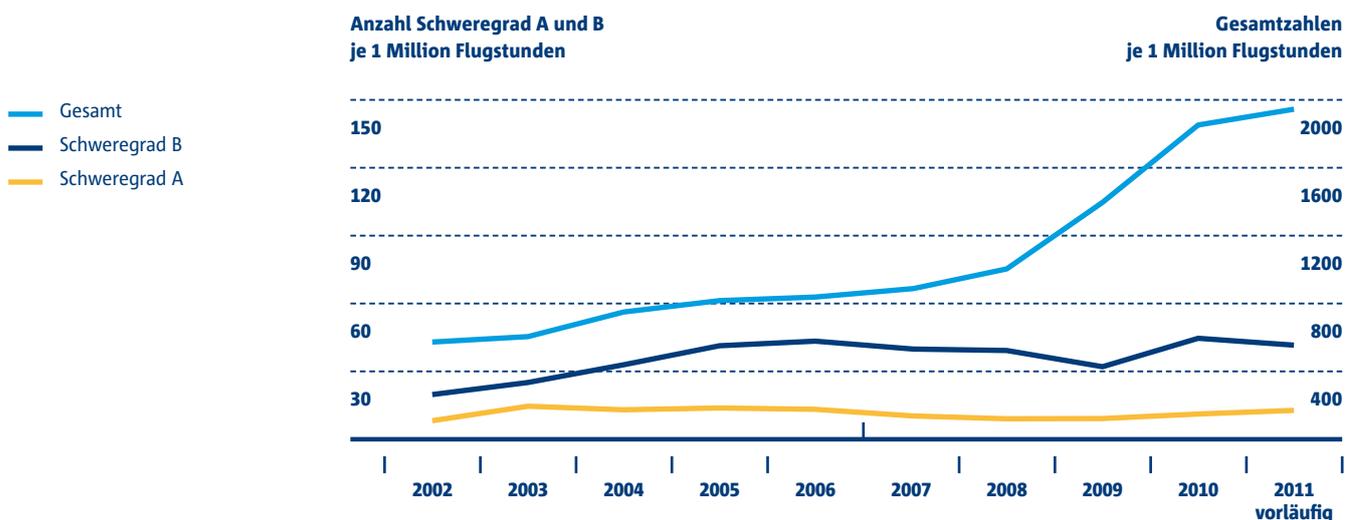
## 9.2.2 EREIGNISHÄUFIGKEIT UND -TRENDS

Bei den Meldungen über ATM-bezogene Zwischenfälle ist eine Verbesserung erkennbar. Die wichtigsten Kategorien von Zwischenfällen zeigen einen stabilen Trend eines gleichbleibenden oder sinkenden Schweregrades in den letzten Jahren.

Ein Vergleich der Anzahl der Zwischenfälle mit dem Verkehrsaufkommen kann aussagekräftige Ergebnisse bezüglich der Sicherheitstrends liefern. Die Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen zwei Trends: Die Häufigkeit gemeldeter Zwischenfälle je 1 Million Flugstunden und ohne Berücksichtigung des Schweregrades und die Häufigkeit von risikobehafteten Zwischenfällen

ABBILDUNG 9-6

## HÄUFIGKEIT DER ATM-BEZUGENEN ZWISCHENFÄLLE NACH SCHWEREGRAD (ZWISCHENFÄLLE JE 1 MILLION FLUGSTUNDEN) – 2011 NACH VORLÄUFIGEN DATEN



(Schweregrad A und B). Für unbeabsichtigtes Aufrollen auf Start- und Landebahnen wurde eine Häufigkeit je 1 Million Luftfahrzeugbewegungen/-Abflüge und -Ankünfte verwendet.

**ABBILDUNG 9-6** mit den vorläufigen Daten, die für 2011 gemeldet wurden, zeigt eine kontinuierliche Zunahme der Gesamtzahl der gemeldeten Zwischenfälle sowohl in absoluten Zahlen als auch hinsichtlich der Häufigkeit (in Bezug auf das Verkehrsaufkommen, ausgedrückt in Flugstunden). Die Zunahme der Häufigkeit aller gemeldeten Zwischenfälle ist ein positiver Schritt nach vorne im Sinne einer „Kultur des gerechten Umgangs“ „Just Culture“<sup>5</sup> einschließlich einer Berichtskultur, die einen besseren Einblick in die zugrunde liegenden Sicherheitsprobleme verschaffen sollte, die das ATM betreffen.

Nach einigen Jahren abnehmender Häufigkeit von ernststen Zwischenfällen (Schweregrad A) zeigt 2011 eine Zunahme. Bei den größeren Zwischenfällen (Schweregrad B) bestand 2005 bis 2009 ein stabiler Trend, dem 2010 ein erheblicher Anstieg und 2011 ein Rückgang folgte.

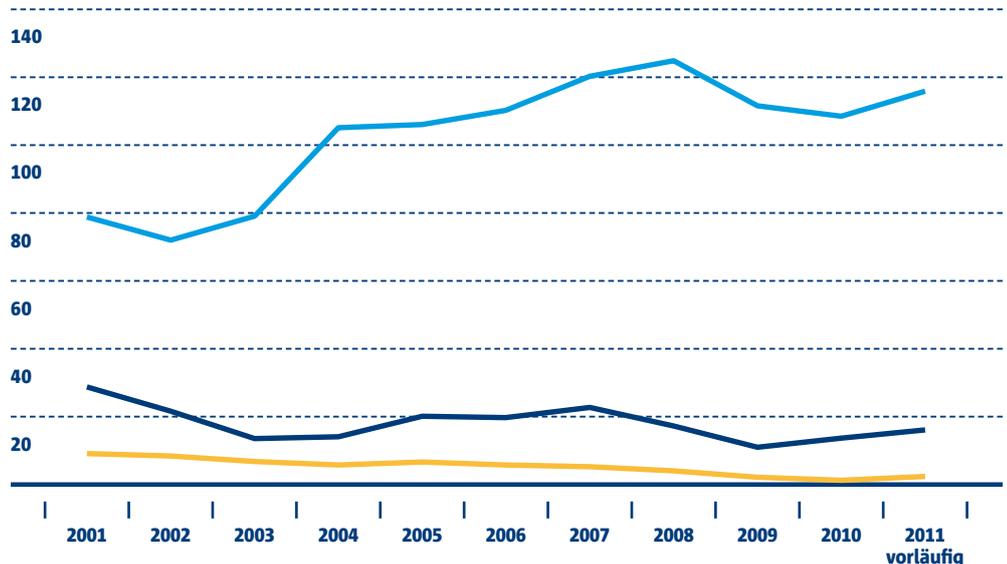
**ABBILDUNG 9-7** zeigt die Häufigkeit der Verstöße gegen die Mindeststaffelung (SMI) je 1 Million Flugstunden. Bei SMI wird die Häufigkeit sinnvollerweise anhand der Anzahl von Flugstunden berechnet, da dies die Zeit am besten wiedergibt, während der sich ein Luftfahrzeug im Luftraum befindet.

SMI bezieht sich auf Ereignisse, bei denen der festgelegte Mindestabstand zwischen Luftfahrzeugen unterschritten wurde. Mit Ausnahme von 2009 und 2010 ist die Gesamtzahl der in dieser Kategorie gemeldeten Zwischenfälle Jahr für Jahr gestiegen. SMI sind von allen Arten von Zwischenfällen diejenigen, bei denen Untersuchungen besonders lange dauern, weshalb sich ihre Anzahl zukünftig ändern kann. Bei den SMI des Schweregrads A zeigte sich bis 2010 ein rückläufiger Trend, gefolgt von einer Zunahme im Jahre 2011. Bei Schweregrad B zeichnet sich in den vorläufigen Daten für 2011 eine ähnliche Zunahme ab.

**ABBILDUNG 9-7**

**HÄUFIGKEIT DER VERSTÖSSE GEGEN DIE MINDESTSTAFFELUNG NACH SCHWEREGRAD (ZWISCHENFÄLLE JE 1 MILLION FLUGSTUNDEN) – FÜR 2011 WURDEN NUR VORLÄUFIGE DATEN GEMELDET.**

- Gesamt
- Schweregrad B
- Schweregrad A



**Hinweis:** <sup>5</sup>„Gerechter Umgang“ ist eine Kultur, bei der operative Mitarbeiter und andere nicht für ihre Handlungen, Unterlassungen oder Entscheidungen, die ihrer Erfahrung und Ausbildung entsprechen, bestraft werden, während grobe Fahrlässigkeit, vorsätzliche Verstöße und destruktives Handeln nicht toleriert werden. Verordnung (EU) Nr. 691/2010 der Kommission

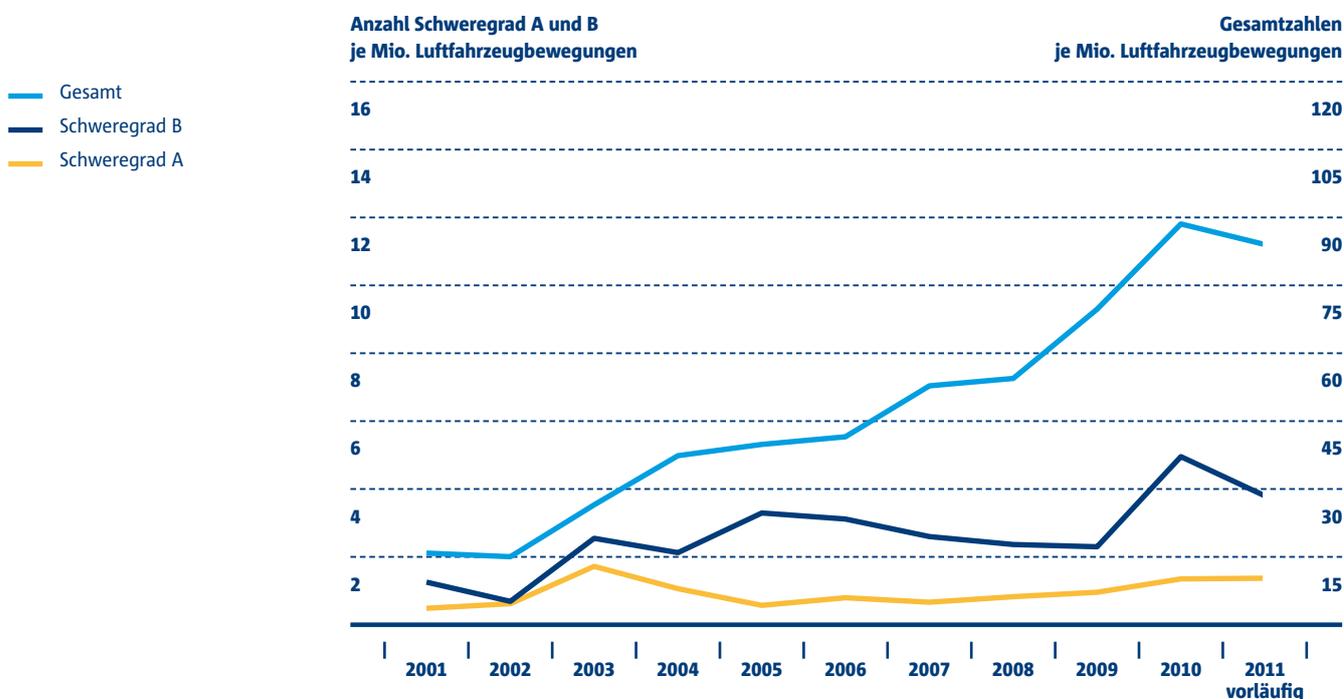
**ABBILDUNG 9-8** zeigt für die gemeldeten Häufigkeiten von unbeabsichtigtem Aufrollen auf Start- und Landebahnen insgesamt einen ansteigenden Trend. Bei unbeabsichtigtem Aufrollen auf Start- und Landebahnen ist es sinnvoll, die Häufigkeit anhand der Anzahl der Bewegungen zu berechnen, da dies die Häufigkeit widerspiegelt, mit der die Landebahn benutzt wurde.

Für Luftfahrt und ATM ist die Häufigkeit von unbeabsichtigtem Aufrollen auf Start- und Landebahnen ein Schlüsselindikator. Die Zahl der in Europa gemeldeten Fälle von unbeabsichtigtem Aufrollen auf Start- und Landebahnen hat im Laufe der Jahre – mit Ausnahme von 2011 – zugenommen, was hauptsächlich auf ein gestiegenes Bewusstsein nach Veröffentlichung des europäischen Aktionsplans zur Vorbeugung von unbeabsichtigtem Aufrollen auf Start- und Landebahnen im Jahre 2003 zurückzuführen ist. Außerdem hat die Änderung der ICAO-Definition von unbeabsichtigtem Aufrollen auf Start- und Landebahnen de facto die Zahl der Ereignisse erhöht, die unter diese Definition fallen.

Die Häufigkeit von Fällen eines risikobehafteten unbeabsichtigten Aufrollens auf Start und Landebahnen war in den letzten Jahren schwankend. Die Häufigkeit ernster Zwischenfälle (Schweregrad A) blieb 2011 auf dem Vorjahresniveau, nachdem sie bis dahin eine leicht zunehmende Tendenz gezeigt hatte. Die Häufigkeit größerer Zwischenfälle (Schweregrad B) nahm bis 2009 ab, während die Daten für 2010 eine erhebliche Zunahme zeigten. Die vorläufigen Daten für 2011 lassen eine Trendumkehr erwarten, auch wenn die Häufigkeit höher liegt als 2009.

**ABBILDUNG 9-8**

**HÄUFIGKEIT VON UNBEABSICHTIGTEM AUFROLLEN AUF START- UND LANDEBAHNEN (ZWISCHENFÄLLE JE 1 MILLION LUFTFAHRZEUGBEWEGUNGEN) – FÜR 2010 WURDEN NUR VORLÄUFIGE DATEN GEMELDET.**



### 9.3 ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

In diesem Kapitel wurde ein Überblick über die Meldungen und die Analyse von ATM-bezogenen Unfällen und Zwischenfällen gegeben. Ausführlichere ATM Sicherheitsinformationen und -analysen sind überall auf der EUROCONTROL-Website zu finden, insbesondere im SRC-Bereich: <http://www.eurocontrol.int/articles/safety-regulation-commission-src>





## 10. Sicherheitsmaßnahmen der Agentur

Aufgrund der Ergebnisse der Analyse wurde eine Fülle von Maßnahmen eingeleitet. Diesbezüglich veröffentlicht die EASA jedes Jahr den EUROPÄISCHEN LUFTFAHRTSICHERHEITSPLAN (EASp).

Im EASp werden die hauptsächlichen Risiken im europäischen Luftfahrtsystem und die zahlreichen Maßnahmen beschrieben, die zu deren Senkung im Gange sind. Die im EASp enthaltenen Maßnahmen umfassen nicht nur die Tätigkeiten der Agentur, sondern auch die Bemühungen der Mitgliedstaaten, der Luftfahrtindustrie und sonstiger Beteiligter wie EUROCONTROL, des Leistungsüberprüfungsgremiums und der Europäischen Kommission. Diese Tätigkeiten sind eine Ergänzung zu dem, was die Mitgliedstaaten auf ihrer Ebene für eine Senkung der Sicherheitsrisiken tun.

Um ein klares Bild von den Tätigkeiten der verschiedenen Sicherheitsinitiativen und -teams zu geben, enthält jede Aktualisierung des EASp einen Bericht über die erreichten Fortschritte und die wichtigsten entwickelten Produkte.

Informationen über den Europäischen Luftfahrtsicherheitsplan finden Sie unter: [www.easa.europa.eu/sms](http://www.easa.europa.eu/sms).

# ANHÄNGE





# Anhang 1: Definitionen und Akronyme

## ALLGEMEINES

### AERIAL WORK (AW)

Arbeitsluftfahrt. Betrieb eines Luftfahrzeugs, bei dem ein Luftfahrzeug für Sonderdienste wie z. B. Landwirtschaft, Bau, Fotografie, Erkundung, Überwachung und Patrouille, Suche und Rettung, Luftwerbung usw. eingesetzt wird.

### ANS

Flugsicherungsdienste

### ASR

Jahressicherheitsbericht der EASA

### AST

Vorlage für Jahresübersicht

### ATC

Flugverkehrskontrollstelle

### ATM

Flugverkehrsmanagement

### CICTT

CAST-ICAO Common Taxonomy Team

### CNS

Kommunikation, Navigation und Überwachung

### EASA

Europäische Agentur für Flugsicherheit

### EASA

Europäische Agentur für Flugsicherheit

### EASA-MS

Mitgliedstaaten der Europäischen Agentur für Flugsicherheit. Hierbei handelt es sich um die 27 Mitgliedstaaten der Europäischen Union sowie Island, Liechtenstein, Norwegen und die Schweiz.

### EASp

Europäischer Luftfahrtsicherheitsplan

### ECCAIRS

European Co-Ordination Centre for Aviation Incident Reporting Systems (Europäisches Koordinationszentrum für Meldesysteme für Zwischenfälle in der Luftfahrt)

### ECR

Europäischer Zentralspeicher für Vorkommnisse

### EU

Europäische Union

### FIR

Fluginformationsgebiet

### GENERAL AVIATION

Allgemeine Luftfahrt. Der Betrieb von Luftfahrzeugen, bei dem es sich weder um gewerblichen Luftverkehr noch um Arbeitsluftfahrt handelt

### (GA)

### GEWERBLICHER LUFTVERKEHR

Betrieb von Luftfahrzeugen, der der Beförderung von Fluggästen, von Fracht oder Post gegen Entgelt oder Miete dient

### (CAT)

### HEMS

Medizinischer Notdienst mit Hubschraubern

### ICAO

Internationale Zivilluftfahrt-Organisation

### LIGHT AIRCRAFT

Luftfahrzeug mit einer höchstzulässigen Startmasse unter 2 251 kg.

### LINIENFLUGDIENST

Flugdienst, der der Öffentlichkeit zur Nutzung zur Verfügung steht und gemäß einem veröffentlichten Fahrplan oder mit einer solchen Regelmäßigkeit erbracht wird, dass er eine leicht erkennbare Serie von Flügen darstellt, die von der Öffentlichkeit direkt gebucht werden können

### LUFTFAHRZEUG AUS EINEM

Luftfahrzeug, das nicht unter der Kontrolle einer zuständigen Behörde eines EASA-Mitgliedstaats eingesetzt oder betrieben wird

### DRITTSTAAT

### MTOM

Höchstzulässige Startmasse

### SAFER

Sicherheitsanalysefunktion Eurocontrol und zugehöriger Speicher

### SMS

Sicherheitsmanagementsystem

### TÖDLICHER UNFALL

Unfall mit mindestens einem Todesopfer (Flugbesatzung und/oder Passagiere oder am Boden) innerhalb von 30 Tagen nach dem Unfall (Quelle: ICAO-Anhang 13)

## EREIGNISKATEGORIEN

### ARC

Abnormaler Landebahnkontakt

### AMAN

Abruptes Manöver

### ADRM

Flugplatz

### ATM/CNS

Luftverkehrsmanagement/Kommunikation Navigation Überwachung

<b>BIRD</b>	Zusammenstoß/Beinahezusammenstoß mit Vogel/Vögeln (Vogelschlag)
<b>CABIN</b>	Kabinen-Sicherheitsereignisse
<b>CFIT</b>	Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug
<b>CTOL</b>	Kollision mit Hindernissen während Start und Landung
<b>EVAC</b>	Evakuierung
<b>EXTL</b>	Mit einer Außenlast zusammenhängendes Ereignis
<b>F-NI</b>	Brand/Rauch (kein Aufprall)
<b>F-POST</b>	Brand/Rauch (nach Aufprall)
<b>FUEL</b>	Treibstoffbedingt
<b>GCOL</b>	Zusammenstoß am Boden
<b>GTOW</b>	Mit dem Schleppen eines Segelflugzeugs zusammenhängendes Vorkommnis
<b>RAMP</b>	Bodenbetrieb
<b>ICE</b>	Vereisung
<b>LOC-G</b>	Kontrollverlust am Boden
<b>LOC-I</b>	Kontrollverlust während des Flugs
<b>LOLI</b>	Auftriebsverlust im Reiseflug
<b>LALT</b>	Betrieb in niedriger Höhe
<b>MAC</b>	Airprox/TCAS-Warnung/Staffelunterschreitung/Beinahezusammenstoß in der Luft/Zusammenstoß in der Luft
<b>OTHR</b>	Sonstige
<b>RE</b>	Abkommen von der Start- und Landebahn
<b>RI-A</b>	Hindernisse auf der Start- bzw. Landebahn – Tier
<b>RI-VAP</b>	Hindernisse auf der Start- bzw. Landebahn – Fahrzeug, Luftfahrzeug oder Person
<b>SEC</b>	Sicherheitsrelevant
<b>SCF-NP</b>	System- oder Komponentenausfall (Nicht-Triebwerk)
<b>SCF-PP</b>	System- oder Komponentenausfall (Triebwerk)
<b>TURB</b>	Eintritt in Turbulenz
<b>UIMC</b>	Unbeabsichtigter Flug in Instrumentenflugwetterbedingungen
<b>USOS</b>	Zu kurz/zu weit kommen
<b>UNK</b>	Unbekannt oder unbestimmt
<b>WSTRW</b>	Scherwind oder Gewitter

Unfallkategorien können verwendet werden, um Ereignisse auf hoher Ebene zu klassifizieren, sodass die Daten analysiert werden können. Die im vorliegenden Jahressicherheitsbericht verwendeten Unfallkategorien wurden vom CICTT erarbeitet. Weitere Informationen zu diesem Team und zu den Unfallkategorien finden sich auf der Website <http://intlaviationstandards.org/index.html>.

**AKRONYME FÜR ATM-UNFALLKATEGORIEN**

<b>CLR</b>	Abweichung von einer Flugverkehrskontrollfreigabe
<b>IS</b>	Unzureichender Abstand
<b>MAC</b>	Kollision in der Luft
<b>SMI</b>	Verstöße gegen die Mindeststaffelung
<b>UAP</b>	Unerlaubtes Eindringen in den Luftraum
<b>RI</b>	Unbeabsichtigtes Aufrollen auf Start- und Landebahnen ist ein Ereignis im Zusammenhang mit falschem Vorhandensein eines Luftfahrzeugs, Fahrzeugs oder einer Person im geschützten Bereich einer Fläche, die für Landung und Start von Luftfahrzeugen bestimmt ist.
<b>COL</b>	Kollision mit einem Fahrzeug, einer Person oder einem Luftfahrzeug, während sich das Luftfahrzeug am Boden befindet

# Anhang 2: Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

<b>ABBILDUNG 2-1:</b>	Weltweit tödlich verunglückte Passagiere je 10 Millionen Flüge, gewerblicher Linienflugverkehr, ausgenommen rechtswidrige Eingriffe	Seite 12
<b>ABBILDUNG 2-2:</b>	Tödliche Unfälle je 10 Millionen Flüge und Weltregion (2002–2011, Linien- und Frachtflugverkehr)	Seite 13
<b>ABBILDUNG 3-1:</b>	Entwicklung des Verkehrsaufkommens in EASA-MS (2003–2011)	Seite 15
<b>ABBILDUNG 3-2:</b>	Entwicklung des Verkehrsaufkommens in EASA-MS nach Marktsegmenten	Seite 16
<b>ABBILDUNG 3-3:</b>	Entwicklung der in EASA-MS registrierten Luftfahrzeuge	Seite 17
<b>ABBILDUNG 3-4:</b>	In EASA-MS registrierte Luftfahrzeuge nach Massekategorie	Seite 17
<b>ABBILDUNG 3-5:</b>	In EASA-MS registrierte Luftfahrzeuge nach Luftfahrzeugkategorie	Seite 17
<b>ABBILDUNG 4-1:</b>	Tödliche Unfälle im gewerblichen Luftverkehr – von EASA-MS und Drittstaaten betriebene Flugzeuge	Seite 20
<b>ABBILDUNG 4-2:</b>	Häufigkeit tödlicher Unfälle bei Linienflügen mit Passagieren – von EASA-MS und Drittstaaten betriebene Flugzeuge (tödliche Unfälle je 10 Millionen Flüge)	Seite 20
<b>ABBILDUNG 4-3:</b>	Tödliche Unfälle nach Luftfahrzeug-Massekategorie	Seite 21
<b>ABBILDUNG 4-4:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle - Anzahl der Unfälle für von EASA-MS betriebene Luftfahrzeuge (2002–2011)	Seite 22
<b>ABBILDUNG 4-5:</b>	Prozentualer Jahresanteil der Unfallkategorien CFIT, SCF-PP und LOC-I an allen Unfällen – von in den EASA-MS registrierten Fluggesellschaften betriebene Flugzeuge	Seite 22
<b>ABBILDUNG 4-6:</b>	Tödliche Unfälle im gewerblichen Luftverkehr – von EASA-MS und Drittstaaten betriebene Hubschrauber	Seite 23
<b>ABBILDUNG 4-7:</b>	Tödliche Unfälle nach Art des Luftverkehrs - von EASA-MS und Drittstaaten betriebene Hubschrauber (2002–2011)	Seite 24
<b>ABBILDUNG 4-8:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle - Anzahl der Unfälle für von EASA-MS betriebene Hubschrauber (2002–2011)	Seite 25
<b>ABBILDUNG 5-1:</b>	Tödliche Unfälle in der allgemeinen Luftfahrt nach Luftfahrzeugkategorie und Art des Luftverkehrs (2002–2011)	Seite 28
<b>ABBILDUNG 5-2:</b>	Tödliche Unfälle in der Arbeitsluftfahrt nach Luftfahrzeugkategorie und Art des Luftverkehrs (2002–2011)	Seite 28
<b>ABBILDUNG 5-3:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle in der allgemeinen Luftfahrt – Anzahl der Unfälle von in EASA-MS registrierten Flugzeugen mit einer MTOM über 2 250 kg (2002 – 2011)	Seite 29
<b>ABBILDUNG 5-4:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle in der Arbeitsluftfahrt – Anzahl der Unfälle von in EASA-MS registrierten Flugzeugen mit einer MTOM über 2 250 kg (2002 – 2011)	Seite 30
<b>ABBILDUNG 5-5:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle in der allgemeinen Luftfahrt – Anzahl der Unfälle von in EASA-MS registrierten Hubschraubern mit einer MTOM über 2 250 kg (2002 – 2011)	Seite 31
<b>ABBILDUNG 5-6:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle in der Arbeitsluftfahrt – Anzahl der Unfälle von in EASA-MS registrierten Hubschraubern mit einer MTOM über 2 250 kg (2002 – 2011)	Seite 31
<b>ABBILDUNG 5-7:</b>	Tödliche Unfälle im Geschäftsflugverkehr - in EASA-MS und Drittstaaten registrierte Flugzeuge	Seite 32

<b>ABBILDUNG 6-1:</b>	Übersicht über die Gesamtzahlen der Unfälle in den letzten 6 Jahren– Unfälle in EASA-MS mit Luftfahrzeugen unter 2 250 kg	Seite 36
<b>ABBILDUNG 6-2:</b>	Tödliche Unfälle nach Art des Luftverkehrs – Unfälle in EASA-MS mit Flugzeugen unter 2 250 kg (2006 – 2011)	Seite 37
<b>ABBILDUNG 6-3:</b>	Tödliche Unfälle nach Luftfahrzeugkategorie – Unfälle in EASA-MS mit Flugzeugen unter 2 250 kg (2006 – 2011)	Seite 37
<b>ABBILDUNG 6-4:</b>	Unfallkategorien für alle tödlichen und nicht tödlichen Unfälle - Unfälle in EASA-MS mit Luftfahrzeugen unter 2 250 kg (2006-2011)	Seite 38
<b>ABBILDUNG 6-5:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle mit Flugzeugen – in EASA-MS registrierte Flugzeuge unter 2 250 kg (2006 – 2011)	Seite 39
<b>ABBILDUNG 6-6:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle mit Hubschraubern – in EASA-MS registrierte Hubschrauber unter 2 250 kg (2006 – 2011)	Seite 40
<b>ABBILDUNG 6-7:</b>	Unfallkategorien für tödliche und nicht tödliche Unfälle mit Segelflugzeugen – in EASA-MS registrierte Segelflugzeuge unter 2 250 kg (2006 – 2011)	Seite 41
<b>ABBILDUNG 7-1:</b>	Verteilung der Ereignisse pro Jahr im ECR	Seite 44
<b>ABBILDUNG 7-2:</b>	Verteilung von Ereignissen nach Art des Luftverkehrs im ECR	Seite 45
<b>ABBILDUNG 7-3:</b>	Verteilung von Ereignissen nach Ereignisklasse im ECR	Seite 45
<b>ABBILDUNG 7-4:</b>	Die 10 grössten Ereigniskategorien im ECR	Seite 45
<b>ABBILDUNG 7-5:</b>	Verteilung nach erstem Vorkommnis pro Ereignis im ECR	Seite 46
<b>ABBILDUNG 7-6:</b>	Verteilung von Vorkommnissen in der Kategorie Luftfahrzeugbetrieb allgemein im ECR	Seite 46
<b>ABBILDUNG 7-7:</b>	Verteilung von Ereignissen, die zu einer Konsequenz führten, im ECR	Seite 47
<b>ABBILDUNG 7-8:</b>	Verteilung von Laser-Ereignissen im ECR	Seite 47
<b>ABBILDUNG 7-9:</b>	Verteilung von Typen des ersten Vorkommnisses für LOC-I-Ereignisse im ECR	Seite 48
<b>ABBILDUNG 8-1:</b>	Ereignisse im Zusammenhang mit Abkommen von der Start- und Landebahn auf Flugplätzen von EASA-MS, nach Ereignisklasse (2007 – 2011)	Seite 51
<b>ABBILDUNG 8-2:</b>	Ereignisse in Verbindung mit Abkommen von der Start- und Landebahn auf Flugplätzen von EASA-MS nach Ereignisklasse und Flugphase (2007 – 2011)	Seite 51
<b>ABBILDUNG 8-3:</b>	Ereignisse in Verbindung mit Vogelschlag auf Flugplätzen von EASA-MS nach Ereignisklasse (2007 – 2011)	Seite 51
<b>ABBILDUNG 9-1:</b>	Unfallkategorien für ATM-bezogene Unfälle in EASA-MS (2011)	Seite 54
<b>ABBILDUNG 9-2:</b>	Unfallkategorien für ATM-bezogene Unfälle in EASA-MS (2005 – 2011)	Seite 54
<b>ABBILDUNG 9-3:</b>	Kategorien von ATM-bezogenen Zwischenfällen (2005 – 2011)	Seite 55
<b>ABBILDUNG 9-4:</b>	Anzahl der ATM-bezogenen Zwischenfälle nach ATM-Beteiligung	Seite 55
<b>ABBILDUNG 9-5:</b>	Anzahl der ATM-bezogenen Zwischenfälle nach Kategorie und Schweregrad (2005 – 2011)	Seite 56
<b>ABBILDUNG 9-6:</b>	Häufigkeit der ATM-bezogenen Zwischenfälle nach Schweregrad (Zwischenfälle je 1 Million Flugstunden) – 2011 nach vorläufigen Daten	Seite 56
<b>ABBILDUNG 9-7:</b>	Häufigkeit der Verstöße gegen die Mindeststaffelung nach Schweregrad (Zwischenfälle je 1 Million Flugstunden) – für 2011 wurden nur vorläufige Daten gemeldet.	Seite 57
<b>ABBILDUNG 9-8:</b>	Abbildung 7-9 Häufigkeit von unbeabsichtigtem Aufrollen auf Start- und Landebahnen (Zwischenfälle je 1 Million Luftfahrzeugbewegungen) – für 2010 wurden nur vorläufige Daten gemeldet.	Seite 58

**VERZEICHNIS DER TABELLEN**

<b>TABELLE 4-1:</b>	Übersicht über die Gesamtzahlen der Unfälle und tödlichen Unfälle mit in EASA-MS registrierten Flugzeugen	<i>Seite 19</i>
<b>TABELLE 4-2:</b>	Übersicht über die Gesamtzahlen der Unfälle und tödlichen Unfälle mit in EASA-MS registrierten Hubschraubern	<i>Seite 23</i>
<b>TABELLE 5-1:</b>	Übersicht über die Gesamtanzahl der Unfälle und tödlichen Unfälle nach Kategorie des Luftfahrzeugs und Art des Luftverkehrs – in EASA-MS registrierte Luftfahrzeuge mit einer MTOM über 2 250 kg	<i>Seite 27</i>
<b>TABELLE 6-1:</b>	Übersicht über die Gesamtzahlen der Unfälle und tödlichen Unfälle nach Luftfahrzeugkategorie – Unfälle in EASA-MS mit Luftfahrzeugen unter 2 250 kg	<i>Seite 36</i>



## **Anhang 3: Liste tödlicher Unfälle (2011)**

Hinweis: Flugzeuge, höchstzulässige Startmasse  
über 2 250 kg, gewerblicher Luftverkehr

**IN EASA-MS REGISTRIERTE FLUGZEUGE**

Datum	Staat, in dem das Ereignis eintrat	Luftfahrzeugmuster	Art des Luftverkehrs	Todesfälle an Bord	Todesfälle am Boden	CICTT-Kategorien
10/02/2011	Irland	Swearingen SA227/Metro III	Passagier	6	0	LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs

**IN DRITTLÄNDERN REGISTRIERTE FLUGZEUGE**

Datum	Staat, in dem das Ereignis eintrat	Luftfahrzeugmuster	Art des Luftverkehrs	Todesfälle an Bord	Todesfälle am Boden	CICTT-Kategorien
01/01/2011	Russische Föderation	Tupolev Tu-154	Passagier	3	0	F-NI: Brand/Rauch (kein Aufprall)
09/01/2011	Iran, Islamische Republik	Boeing 727-200	Passagier	78	0	LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs UNK: Unbekannt oder unbestimmt
05/02/2011	Australien	Cessna 310	Taxi/Überführung	1	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
14/02/2011	Honduras	Let- L410A	Passagier	14	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug
14/02/2011	Kongo, Demokratische Republik	Let- L410UVP	Fracht	2	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug
21/03/2011	Kongo - Republik	Antonov An-12	Fracht	4	19	F-POST: Brand/Rauch (nach Aufprall) LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs SCF-PP: Triebwerksausfall oder -störung UNK: Unbekannt oder unbestimmt
30/03/2011	Vereinigte Staaten	Beechcraft Baron 58	Passagier	2	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
30/03/2011	Vereinigte Staaten	Cessna 310	Passagier	2	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug
31/03/2011	Kanada	De Havilland DHC3 Otter	Lufttaxi	1	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt

Datum	Staat, in dem das Ereignis eintrat	Luftfahrzeugmuster	Art des Luftverkehrs	Todesfälle an Bord	Todesfälle am Boden	CICIT-Kategorien
04/04/2011	Kongo, Demokratische Republik	Bombardier CRJ 100/200	Passagier	32	0	USOS: Zu kurz/zu weit kommen WSTRW: Scherwind oder Gewitter. UNK: Unbekannt oder unbestimmt
10/04/2011	Vereinigte Staaten	Cessna 402	Taxi/Überführung	1	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
02/05/2011	Vereinigte Staaten	Beechcraft 18	Fracht	1	0	SCF-PP: Triebwerksausfall oder -störung
07/05/2011	Papua	Xian MA-60	Passagier	25	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
18/05/2011	Argentinien	Saab 340	Passagier	22	0	ICE: Vereisung LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs
25/05/2011	Indien	Pilatus PC-12	Medizinischer Notfalldienst	7	3	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
25/05/2011	Vereinigte Staaten	Beechcraft Baron 58	Passagier	4	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
20/06/2011	Russische Föderation	Tupolev Tu-134	Passagier	44	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug F-POST: Brand/Rauch (nach Aufprall)
30/06/2011	Kanada	De Havilland DHC 2 Mk I Beaver	Lufttaxi	5	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
04/07/2011	Kanada	Cessna 208 Caravan	Passagier	1	0	F-POST: Brand/Rauch (nach Aufprall) RE: Abkommen von der Start- und Landebahn
06/07/2011	Afghanistan	Iljuschin IL-76	Fracht	9	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
08/07/2011	Kongo, Demokratische Republik	Boeing 727-100	Passagier	73	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug WSTRW: Scherwind oder Gewitter.
11/07/2011	Russische Föderation	Antonov AN-24	Passagier	5	0	F-Ni: Brand/Rauch (kein Aufprall) SCF-PP: Triebwerksausfall oder -störung
13/07/2011	Brasilien	Let 410UVP	Passagier	16	0	LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs SCF-PP: Triebwerksausfall oder -störung
28/07/2011	Korea (Republik)	Boeing 747-400	Fracht	2	0	F-Ni: Brand/Rauch (kein Aufprall) UNK: Unbekannt oder unbestimmt
09/08/2011	Russische Föderation	Antonov An-12	Fracht	11	0	F-Ni: Brand/Rauch (kein Aufprall) SCF-PP: Triebwerksausfall oder -störung UNK: Unbekannt oder unbestimmt
20/08/2011	Kanada	Boeing 737-200	Passagier	12	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug
02/09/2011	Vereinigte Staaten	Cessna 207 Skywagon	Fracht	1	0	MAC: AIRPROX/Beinahe-Zusammenstoß/Zusammenstoß in der Luft
02/09/2011	Vereinigte Staaten	Cessna 208 Caravan	Fracht	1	0	MAC: AIRPROX/Beinahe-Zusammenstoß/Zusammenstoß in der Luft

Datum	Staat, in dem das Ereignis eintrat	Luftfahrzeugmuster	Art des Luftverkehrs	Todesfälle an Bord	Todesfälle am Boden	CICTT-Kategorien
06/09/2011	Bolivien	Swearingen SA227/Metro III	Passagier	8	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug UNK: Unbekannt oder unbestimmt
07/09/2011	Russische Föderation	Yakovlev Jak-42	Passagier	44	0	LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs RE: Abkommen von der Start- und Landebahn CTOL: Kollision(en) mit Hindernis(sen) während Start und Landung
09/09/2011	Indonesien	Cessna 208 Caravan	Fracht	2	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
20/09/2011	Haiti	Beechcraft Airliner 99	Passagier	3	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
22/09/2011	Kanada	DE Havilland DHC6-300	Passagier	2	0	LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs UNK: Unbekannt oder unbestimmt CTOL: Kollision(en) mit Hindernis(sen) während Start und Landung
22/09/2011	Indonesien	Pilatus PC-6B	Lufttaxi	3	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
23/09/2011	Vereinigte Staaten	De Havilland DHC3	Passagier	1	0	CTOL: Kollision(en) mit Hindernis(sen) während Start und Landung
25/09/2011	Nepal	Beechcraft 1900	Sightseeing	19	0	CFIT: Kollision mit dem Boden im kontrollierten Flug
29/09/2011	Indonesien	CASA 212 Aviocar	Passagier	18	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
04/10/2011	Kanada	Cessna 208 Caravan	Passagier	2	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
13/10/2011	Papua-Neuguinea	De Havilland DHC8-100	Passagier	28	0	F-POST: Brand/Rauch (nach Aufprall) UNK: Unbekannt oder unbestimmt
14/10/2011	Botsuana	Cessna 208 Caravan	Passagier	8	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
27/10/2011	Kanada	Beechcraft King Air 100	Lufttaxi	1	0	LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs SCF-PP: Triebwerksausfall oder -störung UNK: Unbekannt oder unbestimmt
23/11/2011	Indonesien	Cessna 208 Caravan	Fracht	1	0	UNK: Unbekannt oder unbestimmt
28/11/2011	Vereinigte Staaten	Piper PA-31P	Passagier	3	0	FUEL: Treibstoffbeding
09/12/2011	Vereinigte Staaten	Cessna 421	Lufttaxi	4	0	LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs UNK: Unbekannt oder unbestimmt
10/12/2011	Philippinen	Beechcraft 65	Taxi/Überführung	3	11	F-POST: Brand/Rauch (nach Aufprall) LOC-I: Kontrollverlust während des Flugs
17/12/2011	Indonesien	Pacific Aerospace 750XL	Medizinischer Notfalldienst	2	0	RE: Abkommen von der Start- und Landebahn

**AUSSCHLUSSKLAUSEL:**

Die hier vorgelegten Unfalldaten dienen ausschließlich der Information. Sie stammen aus Datenbanken der Agentur, die aus Daten der ICAO, der EASA-Mitgliedstaaten und der Luftfahrtindustrie zusammengestellt sind. Sie spiegeln den Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Berichtserstellung wider.

Bei der Erstellung des Berichts wurden alle Anstrengungen unternommen, um Irrtümer zu vermeiden; die Agentur übernimmt jedoch keine Gewähr hinsichtlich der Genauigkeit, Vollständigkeit und Aktualität des Inhalts. Die Agentur haftet, soweit dies im Rahmen europäischer oder einzelstaatlicher Gesetze zulässig ist, nicht für Schäden oder sonstige Forderungen und Ansprüche aufgrund inkorrekt, unzureichender oder ungültiger Daten oder aufgrund der Verwendung, des Kopierens oder der Darstellung des Inhalts oder im Zusammenhang damit. Die in diesem Bericht enthaltenen Informationen dürfen nicht als Rechtsberatung ausgelegt werden.

**DANKSAGUNG**

Die Autoren bedanken sich bei den Mitgliedstaaten für ihre Beiträge und ihre Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit und der Erstellung dieses Berichts.

Die Autoren danken außerdem der ICAO und dem NLR für ihre Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit.

**BILDNACHWEISE:**

Titel: *Bananastock* / Umschlaginnenseite (von links nach rechts): *Vasco Morao*; *Vasco Morao*; *Vasco Morao*; *Alexander Schleicher*; *Fotolia*; *Eurocontrol*; *iStock*; *ZLT Zeppelin Luftschifftechnik GmbH & Co*; *iStock* / Seite 6: *Bananastock* / Seite 8: *Bananastock* / Seite 11: *iStock* / Seite 14: *iStock* / Seite 26: *Rotorflug GmbH* / Seite 33: *iStock* / Seite 34: *Zeppelin* / Seite 42: *Harald Richter* / Seite 49: *iStock* / Seite 52: *Vasco Morao* / Seite 59: *Eurocontrol* / Seite 61: *Janick Cox* / Umschlaginnenseite hinten: *iStock*

**DESIGN**

Thomas Zimmer, Goltsteinstraße 28 – 30, 50968 Köln, Germany

## EUROPÄISCHE AGENTUR FÜR FLUGSICHERHEIT

Safety Analysis Section  
Safety Analysis and Research Department  
Ottoplatz 1  
50679 Köln

Tel. +49 (221) 89 99 00 00  
Fax +49 (221) 89 99 09 99  
E-Mail: [asr@easa.europa.eu](mailto:asr@easa.europa.eu)

Wiedergabe erlaubt, sofern die Quelle genannt wird.  
978-92-9210-128-2

Informationen zur Europäischen Agentur für Flugsicherheit finden Sie im Internet unter:  
([www.easa.europa.eu](http://www.easa.europa.eu)).





EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY  
AGENCE EUROPÉENNE DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE  
EUROPÄISCHE AGENTUR FÜR FLUGSICHERHEIT

**Postadresse**

Postfach 10 12 53  
50452 Köln  
Deutschland

**Besucheradresse**

Ottoplatz 1  
50679 Köln  
Deutschland

**Tel.** +49\_221\_89990-000

**Fax** +49\_221\_89990-999

**Mail** [info@easa.europa.eu](mailto:info@easa.europa.eu)

**Web** [www.easa.europa.eu](http://www.easa.europa.eu)



Eine Agentur der Europäischen Union.

ISBN 978-92-9210-128-2



9 789292 101282