



Rundschreiben
Nr. 25-12/02-0

an alle genehmigten Herstellungsbetriebe, Instandhaltungsbetriebe,
Luftfahrttechnischen Betriebe und selbständig anerkannten Prüfer von Luftfahrtgerät

**Prüfen und Kompensieren der Kompassanlagen
und des Magnetkompasses**

1. Zweck

Mit diesem Rundschreiben (RS) hat das Luftfahrt-Bundesamt die Programmpunkte festgelegt, die bei der Durchführung der Prüfung und Kompensierung der Kompassanlagen und des Magnetkompasses zur Feststellung und Justierung der Anzeigegenauigkeit zu beachten sind.

Damit soll eine einheitliche Vorgehensweise aller genehmigten Instandhaltungs- und Luftfahrttechnischer Betriebe bei der Durchführung dieser Prüfung gewährleistet werden.

2. Anwendungsbereich

Diese Rundschreiben ist anzuwenden für Luftfahrzeuge bis 5,7 t höchstzulässiger Startmasse, für die der Hersteller (Luftfahrzeug- und/oder Gerätehersteller) kein musterspezifisches Verfahren für die Prüfung und Kompensierung der Kompassanlagen und des Magnetkompasses herausgegeben hat.

3. Begriffsbestimmung

3.1 Magnetkompass

Gerät zur Bestimmung der Himmelsrichtung unter Benutzung der Richtwirkung des Erdmagnetfeldes. Der Magnetkompass (Nahkompass) dient in Luftfahrzeugen zur Bestimmung und Überwachung der Flugrichtung.

3.2 Kompassanlagen

In dieser Rundschreiben Sammelbegriff für

- Fernkompass
- Kompassgestützte-Kurskreiselanlage

3.2.1 Fernkompass

Magnetkompass mit einem externen Mutterkompass oder Erdmagnetfelddetektor. Der Geber ist an einer Stelle des Luftfahrzeugs mit geringen magnetischen Störfeldern befestigt. Das Anzeigegerät kann in andere Navigationsanzeigegeräte integriert sein und besitzt eine senkrechte 360°-Skala.

Der im Geber ermittelte Winkel zwischen Erdmagnetfeldlinien und der Luftfahrzeug-Längsachse wird mittels Drehfeld-Fernübertragung (Selsyn) dem Anzeigergerät übermittelt.

3.2.2 Kompassgestützte-Kurskreiselanlage

Anlage zur Bestimmung und Überwachung der Flugrichtung unter Benutzung der Kurzzeitstabilität eines Kurskreisels und der Langzeitstabilität eines Fernkompasses.

Die Standard-Kurskreiselanlage besteht aus

- einem Bediengerät
- einer Erdmagnetfeldsonde, auch Flux-Valve oder Flux-Gate genannt
- einem Kurskreisel mit Nachführverstärker und einem Kurs-Anzeige-Instrument (HSI oder RMI)
 - ⇒ HSI-Horizontal Situation Indicator
 - ⇒ RMI-Radio Magnetic Indicator

Die Anlage vereinigt das magnetische Flux-Valve-Signal mit dem Kurskreisel-Signal (Directional Heading) zum stabilen Compass-Heading-Signal.

3.3 Peilkompass

Sehr genauer Magnetkompass mit Peileinrichtung. Wird zur vergleichenden Überprüfung der flugzeugseitigen Kompassanlagen und des Magnetkompasses verwendet.

3.4 Kompensierung, Deviation

Eine Kompassanzeige kann durch dauermagnetisch gewordene Stahlteile, gleichstromdurchflossene Leitungen, magnetische Weicheisenteile, die das in Kompassnähe befindliche Erdmagnetfeld beeinflussen, so verändert werden, dass sie fehlerbehaftet ist.

Durch die **Kompensierung** des Kompasses wird versucht, den Fehler zu korrigieren bzw. für den Restfehler Berichtigungswerte = **Deviation** anzugeben.

Bei Flugzeugen muss die Deviation in 30°-Abstand, bei Drehflüglern in 45°-Abstand ermittelt werden. Die Deviationstabelle ist in Kompassnähe anzubringen.

4. Zuständigkeiten

4.1 Die technischen Prüfungen am Luftfahrzeug zur Prüfung und Kompensierung der Kompassanlagen und des Magnetkompasses zur Feststellung und Justierung der Anzeigegenauigkeit sind vom

→ „**Freigabeberechtigten Personal**“ nach JAR-66 Cat. **B1, B2** oder **C**

oder vom
→ „**Prüfer von Luftfahrtgerät**“ mit LBA-Prüferlaubnis Klasse **1, 2** bzw. **3** durchzuführen.

Grundsätzlich muss eine entsprechende Musterberechtigung für das zu prüfende Luftfahrzeug vorliegen.

4.2 Eingewiesenes Werkstattpersonal kann bei den Prüfungen tätig werden, falls die Ergebnisse von einem „Freigabeberechtigten nach JAR-66“ oder einem Prüfern von Luftfahrtgerät überprüft und bewertet werden.

Achtung:

Zur Durchführung der Überprüfung und Kompensierung des Magnetkompasses bedarf es der Inbetriebnahme und Bewegen des Flugzeuges am Boden mit laufenden Motoren.

(Rundschreiben Nr.: **RS 25-10/-** "Standläufe und Rollen mit Luftfahrzeugen" beachten!)

5. Beschreibung

5.1 Allgemeines

Die Kompensierung eines Magnetkompasses bzw. einer Kompassanlage ist nach den Anweisungen des Kompass- bzw. Anlagen- und/oder Luftfahrzeug-Herstellers und den Anweisungen für die Bedienung der Kompensiereinrichtung (Gebrauchsanweisung der Prüfeinrichtung) durchzuführen.

Vor der Kompensierung ist eine Sicht- und Zustandsprüfung des Kompasses bzw. der Kompassanlage im eingebauten Zustand vorzunehmen. Das Ergebnis der Prüfung und der Kompensierung ist in einem Bericht zu dokumentieren.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, die Ablenkungskoeffizienten (A-, B- und C-Fehler) einzeln zu ermitteln. Wichtig ist, dass in Übereinstimmung mit FAR-Part 23, § 23.1327, der Magnetkompass bzw. die Kompassanlage so eingebaut ist, dass die Anzeigegenauigkeit durch Erschütterungen (Schwingungen) oder magnetische Felder im Flugzeug möglichst wenig beeinflusst wird.

Nach der Kompensierung darf die Deviation des Magnetkompasses bzw. der Kompassanlage im Horizontalflug auf keinem Kurs 10° überschreiten.

Beim Ermitteln der Deviationswerte sollen die elektrische / elektronische Anlage in solchem Umfange eingeschaltet sein, wie sie bei einem Reiseflug üblicherweise eingeschaltet ist. Vorsicht bei elektrischer Scheibenheizung! Außerdem muss die Kompensierung der Kompassanlage und des Magnetkompasses so vorgenommen werden, dass die ermittelten Deviationswerte für den horizontalen Reiseflug bei laufenden Motoren aktuell sind.

5.2 Anlässe

Eine Prüfung des Magnetkompasses und der Kompassanlage ist durchzuführen:

- nach Einbau des Kompasses bzw. der Anlage oder der Verlegung des Einbauortes;
- nach größeren baulichen Änderungen in Kompassnähe (Flux Valve) z.B. Motorwechsel bei einmotorigen Flugzeugen, Auswechseln eines Geräts bzw. Verkabelungsänderung;
- nach Luftfahrzeug-Überholungen;
- nach Blitzschlag;
- nach längerem Abstellen des Luftfahrzeugs in einer Richtung (länger als 6 Monate);
- bei Verdacht auf fehlerhafte Anzeige;
- wenn das Datum der Deviationstabelle älter als 1 Jahr ist.

5.3 Hilfsmittel

- Drehbare Kompensierscheibe oder
- Kompensierplatz mit am Boden aufgemalter Kompensierrose oder
- Peilkompass

Achtung:

Die einschlägigen Anforderungen an den Kompensierstandort müssen gewährleistet sein. (z.B. ausreichender Abstand zu Gebäuden und Anlagen, keine metallischen Gegenstände oder Stromleitungen im Boden)

5.4 Vorbereitung des Luftfahrzeuges

Je nach der anzuwendeten Kompensiermethode sind folgende vorbereitenden Arbeiten erforderlich:

- Ausrichten des Luftfahrzeuges nach vorgegebenen missweisenden Richtungen mittels drehbarer Kompensierscheibe oder vermessener, am Boden aufgemalter Kompensierrose.
- Ausrichten des Luftfahrzeugs mittels Peilkompass.

5.5 Prüfung und Kompensierung des Magnetkompasses.

5.5.1 Zustands- und Funktionskontrolle

Vor Prüfung der Anzeigegegenauigkeit ist der Magnetkompass einer Zustands- und Funktionskontrolle zu unterziehen. Sie ist nach den Angaben des Kompass- und/oder Luftfahrzeugherstellers vorzunehmen.

Fehlen entsprechende Hinweise, erstreckt sich die Prüfung auf folgende Punkte:

- Sichtprüfung auf äußerliche Schäden;
- Sichtprüfung auf Verfärbung und Fehlen der Dämpfungsflüssigkeit;
- Sichtprüfung, ob Skala bei Tageslicht und ggf. UV-Licht einwandfrei ablesbar ist;
- Reibungsfehlerprüfung:

Zur Prüfung der Lagerreibung wird das Magnetsystem des Kompasses mit einem Metallteil (Taschenmesser, Schraubenzieher) ca. 5° bis 10° ausgelenkt. Nach dem Entfernen des Metallteiles muss sich die Kompass-Rose ohne Erschütterung auf mindestens +/- 2° der ursprünglichen Kurszahl wieder einspielen. Sind größere Abweichungen vorhanden, so ist die Lagerreibung zu groß. Der Kompass muss ausgebaut werden.

- Sichtprüfung auf Waagerechtliegen der Kompassrose; Schräglage bewirkt Reibungsfehler.

5.5.2 Überprüfung der Kompassanzeige

Vor einer neuerlichen Kompensierung empfiehlt es sich, die bisherige Kompensierung und Anzeigegegenauigkeit des Magnetkompasses zu überprüfen.

Dabei ist wie folgt vorzugehen:

5.5.2.1 Motor(e) anlassen und mit Reisedrehzahl laufen lassen.

Alle elektrischen Anlagen sowie Funk- bzw. Navigationsgeräte einschalten, die sich auf das Verhalten des Kompasses auswirken können (dabei sind die Angaben des Flugzeugherstellers zu beachten).

Ladestromanzeige beobachten und ggf. warten bis sich der Ladestrom normalisiert hat.

Mindestens bei allen Hauptrichtungen mit dem Funkgerät senden um die Auswirkung auf den Kompass festzustellen.

5.5.2.2 Luftfahrzeug in Horizontallage bringen und die Kompassanzeige um alle 30° (bei Drehflüglern alle 45°) ermitteln und in die Spalte Anzeige eintragen. Die Deviation errechnen durch Subtraktion der Anzeige vom missweisenden Kurs.

5.5.2.3 Ist die Deviation größer als 10° ist eine Kompensierung notwendig (**Ziffer 5.5.3** entfällt, weiter mit **Ziffer 5.7**).

5.5.3 Durchführung der Kompensierung des Magnetkompasses

Bei jeder Kompensierung sind die technischen Unterlagen des Kompass-Herstellers zu beachten.

Sie enthalten im allgemeinen:

- Vorschriften für den Kompass-Einbau und für den Einbau elektrischer Leitungen in der Nähe des Kompasses,
- Wartungsanweisungen,
- Überholungszeiten,
- Anweisungen für die Nachprüfung des Kompasses in eingebautem Zustand,
- Anweisungen für die Kompensierung.

Falls der Luftfahrzeug- oder Kompasshersteller keine anderslautenden Angaben gemacht hat, ist die Kompensierung mittels Kompassrose wie folgt vorzunehmen:

5.5.3.1 Nord-Süd und Ost-West-Kompensiereinrichtung des Kompasses in Neutralstellung drehen bzw. Kompensiernadeln aus den Nadelbehältern entnehmen.

5.5.3.2 Motor(e) anlassen und mit Reisedrehzahl laufen lassen.

Alle elektrischen Anlagen sowie Funk- bzw. Navigationsgeräte einschalten, die sich auf das Verhalten des Kompasses auswirken können (dabei sind die Angaben des Luftfahrzeugherstellers zu beachten).

Ladestromanzeige beobachten und ggf. warten bis sich der Ladestrom normalisiert hat.

Mindestens bei allen Hauptrichtungen mit dem Funkgerät senden um die Auswirkung auf den Kompass festzustellen.

5.5.3.3 Luftfahrzeug in Horizontallage bringen und nacheinander nach den missweisenden Richtungen Nord, Ost, Süd und West ausrichten. Kompassanzeige in die betreffende Spalte des Kompensierformblatts eintragen.

5.5.3.4 Berichtigung (Deviation) durch Subtraktion der Kompassanzeige vom missweisenden Kurs ermitteln und in Spalte Deviation eintragen.

5.5.3.5 Die Koeffizienten A, B und C anhand der Formeln lt. Kompensierbericht errechnen, dabei Vorzeichenregeln beachten.

5.5.3.6 Luftfahrzeug nach Norden richten, den Koeffizienten C zur vorgefundenen Kompassanzeige addieren (bei negativen C subtrahieren) und den errechneten Wert durch Drehen der Nord-Süd-Kompensierschraube (bzw. durch Hinzufügen von Kompensiernadeln) einstellen. Zum Einstellen einen nichtmagnetischen Schraubendreher benutzen.

5.5.3.7 Luftfahrzeug nach Osten richten, den Koeffizienten B zur vorgefundenen Kompassanzeige addieren (bei negativem B subtrahieren) und den errechneten Wert durch Drehen der Ost-West-Kompensierschraube (bzw. durch Hinzufügen von Kompensiernadeln) einstellen.

5.5.3.8 Anschließend ist der Kompass körperlich um den Betrag des Koeffizienten A je nach Baumuster an der Kompasshalterung oder durch Beilegen nichtmagnetischer Scheiben unter das Kompassgehäuse zu verdrehen. Die Drehrichtung ergibt sich in gleicher Weise wie bei Berücksichtigung der Koeffizienten B und C.

5.5.3.9 Die Kompassanzeige um alle 30° (bei Drehflüglern alle 45°) ermitteln und in die Spalte Anzeige eintragen.

Die Deviation errechnen durch Subtraktion der Anzeige vom missweisenden Kurs. Die Deviation muss kleiner als 10° sein.

5.5.3.10 Weiter mit 5.7

5.6 Prüfung und Kompensierung der Kompassanlage.

5.6.1 Bemerkung:

Die Prüfung und Kompensierung der Kompassanlage bezieht sich ausschließlich auf den magnetischen Teil der Anlage.

Im Wesentlichen ist dabei wie bei der Prüfung des Magnetkompasses vorzugehen.

Das Auskompensieren des Aufstellungsfehlers, des **A-Fehlers**, setzt keine hohe technische Anforderung voraus. Es bedarf lediglich des Verdrehens des Erdfelddetektors. Für diesen Zweck sind

oftmals Langlöcher mit Grad-Einteilung vorhanden, die es erlauben, bei Lösen der Schrauben den winkelmäßigen Fehler zu korrigieren.

Die Kompensation des B- und C-Fehlers erfolgt je nach Anlagentyp und Notwendigkeit durch einen

- Aufsatzkompensator
- Fernkompensator oder
- integrierten Kompensator (Herstellervorgaben beachten).

Bei Störungen im elektrisch/elektronischen Teil der Anlage ist ggf. der Fachbereich Avionik bzw. der Vertragsbetrieb Avionik einzuschalten.

5.6.2 Zustands- und Funktionskontrolle

Vor Prüfung der Anzeigegenauigkeit ist die Kompassanlage einer Zustands- und Funktionskontrolle zu unterziehen. Sie ist nach den Angaben des Kompassanlagen- und/oder Luftfahrzeugherstellers vorzunehmen.

Fehlen entsprechende Hinweise, erstreckt sich die Prüfung auf eine einfache Sichtprüfung auf äußerliche Schäden.

5.6.3 Überprüfung der Kompassanzeige

5.6.3.1 (siehe Ziffer 5.5.2)

5.6.3.2 Ist die Deviation größer als 10° ist eine Kompensierung notwendig (Ziffer 5.6.4 entfällt, weiter mit Ziffer 5.7).

5.6.4 Durchführung der Kompensierung der Kompassanlage

Bei jeder Kompensierung sind die technischen Unterlagen des Kompassanlagen-Herstellers zu beachten.

Sie enthalten im allgemeinen:

- Vorschriften für den Anlagen-Einbau und für den Einbau elektrischer Leitungen in der Nähe des Erdfelddetektors (Flux Valve),
- Wartungsanweisungen,
- Überholungszeiten,
- Anweisungen für die Prüfung der Kompassanlage im eingebauten Zustand,
- Anweisungen für die Kompensierung.

Falls der Luftfahrzeug- oder Kompassanlagenhersteller keine anderslautenden Angaben gemacht hat, ist die Kompensierung mittels Kompassrose wie folgt vorzunehmen:

5.6.4.1 Motor(e) anlassen und mit Reisedrehzahl laufen lassen.

Alle elektrischen Anlagen sowie Funk- bzw. Navigationsgeräte einschalten, die sich auf das Verhalten des Kompasses auswirken können (dabei sind die Angaben des Flugzeugherstellers zu beachten).

Ladestromanzeige beobachten und ggf. warten bis sich der Ladestrom normalisiert hat.

Mindestens bei allen Hauptrichtungen mit dem Funkgerät senden um die Auswirkung auf die Kompassanlage festzustellen.

5.6.4.2 Luftfahrzeug in Horizontallage bringen und nacheinander nach den missweisenden Richtungen Nord, Ost, Süd und West ausrichten. Kompassanzeige in die betreffende Spalte des Kompensierformblatts eintragen.

5.6.4.3 Berichtigung (Deviation) durch Subtraktion der Kompassanzeige vom missweisenden Kurs ermitteln und in Spalte Deviation eintragen.

5.6.4.4 Die Koeffizienten A, B und C anhand der Formeln lt. Kompensierbericht errechnen, dabei Vorzeichenregeln beachten.

5.6.4.5 Luftfahrzeug nach Norden richten, den Koeffizienten C zur vorgefundenen Kompassanzeige addieren (bei negativen C subtrahieren) und den errechneten Wert durch Drehen der Nord-Süd-Kompensierschraube am entsprechenden Kompensator einstellen (siehe **Ziffer 5.6.1**). Zum Einstellen einen nichtmagnetischen Schraubendreher benutzen.

5.6.4.6 Luftfahrzeug nach Osten richten, den Koeffizienten B zur vorgefundenen Kompassanzeige addieren (bei negativem B subtrahieren) und den errechneten Wert durch Drehen der Ost-West-Kompensierschraube am entsprechenden Kompensator einstellen (siehe **Ziffer 5.6.1**).

5.6.4.7 Anschließend ist der Erdfelddetektor (Flux Valve) körperlich um den Betrag des Koeffizienten A an der Halterung zu verdrehen. Die Drehrichtung ergibt sich in gleicher Weise wie bei Berücksichtigung der Koeffizienten B und C.

5.6.4.8 Die Kompassanzeige um alle 30° (bei Drehflüglern alle 45°) ermitteln und in die Spalte Anzeige eintragen.

Die Deviation errechnen durch Subtraktion der Anzeige vom missweisenden Kurs. Die Deviation muss kleiner als 10° sein.

5.6.4.9 Weiter mit 5.7

5.7 Kennzeichnung der Kompensierung im Luftfahrzeug

In Übereinstimmung mit FAR 23, § 23.1547 ist eine Deviationstabelle am oder in der Nähe des Magnetkompasses bzw. des Anzeigegegerätes der Kompassanlage anzubringen.

6. Hinweise und Anmerkungen

6.1 Mitgeltende Unterlagen

6.1.1 SIP - Standardverfahren für die Instandhaltung und Prüfung

RS 25-10/-*) Standläufe und Rollen mit Luftfahrzeugen

*) in der jeweils gültigen Fassung

6.1.2 Sonstige Unterlagen

FAR Part 23.1327 und 1547

FAR Part 27.1327 und 1547 (Drehflügler)

optional: ⇒ Anweisung für die Bedienung der Kompensieranweisung
 ⇒ Anweisungen des Kompass-Herstellers

7. Aufzeichnungen

7.1 Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfung und/oder Kompensierung ist durch Eintrag der verbliebenen Restdeviation in einem Formblatt [*Kompensierbericht Nr. S-17/76 oder äquivalent*] aufzuzeichnen und vom verantwortlichen Prüfer zu unterschreiben.

Das Formblatt [*Nr. S-17/76*] enthält unten links eine Deviationstabelle zum Ausschneiden. Diese ist, nach Eintrag der Deviationswerte (oder der zum Soll-Kurs gehörende Steuerkurs) als missweisende Kurse in Stufen von höchstens 30 Grad (bei Drehflüglern höchstens 45 Grad), am oder in der Nähe des Anzeigegegerätes anzubringen (siehe Ziffer **5.7**)

7.2 Die Kompensierberichte und sonstige Aufzeichnungen sind Instandhaltungs- und Prüfaufzeichnungen und unterliegen der Dokumentationspflicht. Sie sind mindestens 2 Jahre im LTB oder IHB aufzubewahren.

Im Auftrag

Wichmann