

DIN 8330-1

ICS 39.040.10

**Zeitmesstechnik –
Fliegeruhren –
Teil 1: Anforderungen und Prüfungen**

Horology –
Aviator watches –
Part 1: Requirements and tests

Horlogerie –
Montres aviateur –
Partie 1: Exigences et d'essais

Gesamtumfang 20 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definition	4
4 Anforderungen und Prüfungen	5
4.1 Funktionalität	5
4.1.1 Funktionselemente	5
4.1.2 Ablesbarkeit	5
4.1.3 Bedienbarkeit	7
4.1.4 Ganggenauigkeit	7
4.1.5 Gangreserve	8
4.2 Widerstandsfähigkeit gegen äußere Belastungen	9
4.2.1 Allgemeines	9
4.2.2 Wasserdichtheit	9
4.2.3 Temperaturwechsel	9
4.2.4 Umgebungsdruck	9
4.2.5 G-Belastungen	10
4.2.6 Vibrationen	10
4.2.7 Stoß- und Schlagsicherheit	10
4.2.8 Widerstandsfähigkeit gegen flugbetriebstypische Flüssigkeiten	10
4.2.9 Magnetfelder	10
4.3 Sicherheit und Kompatibilität	11
4.3.1 Magnetische Signatur	11
4.3.2 Blendwirkung	11
4.3.3 Kompatibilität mit Cockpitumgebung und Nachtsichtgeräten	11
4.3.4 Bandbefestigung	11
5 Gebrauchsanweisung	11
6 Bezeichnung	12
Anhang A (normativ) Prüfung der magnetischen Signatur	13
A.1 Allgemeines	13
A.2 Prüfvorrichtung	13
A.2.1 Allgemeines	13
A.2.2 Nullkompass	13
A.2.3 Aufnahme der Uhr und Führung	14
A.3 Prüfablauf	16
A.3.1 Allgemeines	16
A.3.2 Prüfung der separaten Uhr	16
A.3.3 Prüfung der Uhr mit Band	17
A.3.4 Berücksichtigung der lokalen Ausprägung des Erdmagnetfeldes	19
Literaturhinweise	20

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 027-04-08-01 AK „Fliegeruhren“ im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Einleitung

Die Geschichte des Flugwesens ist eng mit der Zeitmesstechnik verbunden. Es hat sogar einen eigenen Uhrentyp, die Fliegeruhren, hervorgebracht. Am Arm getragen waren sie ständige und unverzichtbare Begleiter der rasanten Entwicklung der Fliegerei im 20. Jahrhundert. Noch heute sind sie in manchen historischen Flugzeugen das primäre Instrument zur Zeitmessung; in anderen Fluggeräten dienen sie, auch in Zeiten satellitengestützter Zeitmessung, als Sekundärsysteme.

Allerdings ist aus der ursprünglich durch funktionale und physikalisch-technische Anforderungen charakterisierten „Fliegeruhr“ im Laufe der Zeit ein unscharfer Begriff geworden, mit dem sowohl gewöhnliche Armbanduhren, die einem mehr oder weniger bestimmten Designmuster folgen, als auch anspruchsvollere Armbanduhren mit besonderen technischen Merkmalen, wie z.B. einer unterdrucksicheren Glasbefestigung, belegt werden. Im Unterschied zur Taucheruhr bestand eine geschützte Kennzeichnungsoption, mit der für professionelle Einsatzzwecke ein anwendungsspezifischer Qualitätsstandard sichergestellt werden kann, für Fliegeruhren bislang noch nicht.

Um den Begriff der Fliegeruhr wieder auf seinen Ursprung als eine mit speziellen funktionalen und technischen Merkmalen ausgestattete Uhr zurückzuführen, haben das Fluglabor des Fachbereichs Luft- und Raumfahrttechnik der FH Aachen, die Sinn Spezialuhren GmbH sowie zahlreiche weitere Fachleute in einem mehrjährigen Forschungsprojekt einen Anforderungskatalog erarbeitet (Technischer Standard Fliegeruhren (TESTAF) [1], in dem das Anforderungsprofil einer Armband-Fliegeruhr im heutigen institutionellen, professionellen und zivilen Flugbetrieb sowohl für den Sicht- als auch für den Instrumentenflug detailliert dargestellt wird. Der dabei zugrunde gelegte Einsatzzweck einer Fliegeruhr sieht vor, die in Fluggeräten vorgeschriebenen Zeitmessvorrichtungen im Stör- oder Schadensfall vollumfänglich zu ersetzen.

Der TESTAF-Anforderungskatalog wurde im Jahre 2012 von der FH Aachen als wissenschaftliche Publikation veröffentlicht. Er basiert auf relevanten Normen und Standards des Flugwesens und der Uhrentechnik und bildete die wesentliche Grundlage für die Erarbeitung des vorliegenden Dokuments.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der DIN 8330 legt Anforderungen an Armbanduhren mit analoger Zeitanzeige fest, die diese beim Flugbetrieb nach Sicht- bzw. Instrumentenflugregeln erfüllen müssen.

Die Einhaltung dieser Norm gibt die Sicherheit, dass eine Armbanduhr die einschlägigen funktionalen und technisch-physikalischen Anforderungen an Zeitmessvorrichtungen in allen Fluggeräteklassen erfüllt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 8306:1983-09, *Taucheruhren; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung*

DIN 8308:1981-02, *Stoßsicherheit bei Kleinuhren; Begriff, Anforderungen, Prüfung*

DIN 8309:1981-02, *Antimagnetische Eigenschaften von Kleinuhren; Begriff, Anforderungen, Prüfung*

DIN 8310:1984-12, *Wasserdichtheit von Kleinuhren; Begriff, Anforderungen, Prüfung*

DIN 8236-4:1975-04, *Zeitmeßtechnische Begriffe; Prüflagen für Uhren*

ISO 17514:2004, *Time-measuring instruments — Photoluminescent deposits — Test methods and requirements*

ED-14G:2011, *Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment*¹⁾

MIL-DTL-81188C:2001, *Detailed Specification: Gloves, Flyer's Summer, Type GS/FRP-2*²⁾

MIL-L-5057F:1981, *Military Specification: Lights, Instrument, Individual, General Specification For*²⁾

MIL-PRF- 46374G:1999, *Performance Specification — Watch, Wrist: General Purpose*²⁾

MIL-STD-3009:2001, *Lighting, Aircraft, Night Vision Imaging System (NVIS) compatible*²⁾

SAE-AS50571A:2010, *Lights, Instrument, Individual, General Specification for*³⁾

3 Definition

Eine Fliegeruhr ist ein sekundäres Zeitmessinstrument, welches im Fall des simultanen Versagens der zeitmessenden Bordinstrumente oder bei Verdacht einer Störung derselben dem Luftfahrzeugführer ermöglicht, die für die Durchführung des Fluges erforderlichen zeitabhängigen Flugmanöver zu planen und durchzuführen. Eine Fliegeruhr darf durch die physikalischen Belastungen des regulären Flugbetriebs sowie durch unerwartete Störungen desselben in ihrer Funktionalität nicht eingeschränkt werden. Sie muss unter allen Bedingungen leicht und sicher bedienbar und ablesbar sein und darf kein Gefährdungspotenzial für Besatzungsmitglieder, andere Instrumente oder das Fluggerät darstellen.

1) Verfügbar unter: <https://www.eurocae.net/publications/search/>

2) Verfügbar unter: <http://everyspec.com/MIL-STD/>

3) Verfügbar unter: <http://standards.sae.org/>

4 Anforderungen und Prüfungen

4.1 Funktionalität

4.1.1 Funktionselemente

Funktionselemente, die als Mindestanforderungen für Flüge nach Sichtflugregeln (VFR) bzw. Instrumentenflugregeln (IFR) verfügbar sein müssen, sind in Tabelle 1 festgelegt.

Tabelle 1 — Mindestanforderungen

Mindestanforderungen	VFR	IFR
12-Stundenanzeige und 60-Minutenanzeige	X	X
Zentraler Sekundenzeiger ^a	X	
Stoppeinrichtung mit mindestens 30 min Messdauer		X
Zentrale Stoppsekundenanzeige ^b		X
Permanente Sekundenanzeige ^a		X
Beidseitig drehbarer Drehring mit 60-min-Skala und einer eindeutigen Markierung zur Zeitmessung	X	X
Einrichtung zum sekundengenauen Einstellen der Uhrzeit (Sekundenstopp)	X	X
^a Diese Elemente ermöglichen unter anderem die Funktionskontrolle der Uhr. ^b Dadurch wird die Forderung nach einem zentralen Sekundenzeiger bei VFR abgedeckt.		

4.1.2 Ablesbarkeit

4.1.2.1 Allgemeines

- Für das Zifferblatt, eventuelle Hilfszifferblätter sowie den Skalenhintergrund des Drehrings ist Matt-Schwarz als Grundfarbe zu wählen.
- Unter Beachtung von f) dürfen – zusätzlich zu den vorgeschriebenen Funktionselementen nach Tabelle 1, den Firmennamen und/oder dem Logo des Herstellers – weitere Zeichen nur farblich zurückgenommen ausgeführt werden.
- Für in dieser Norm vorgeschriebene Skalen auf dem Zifferblatt, einschließlich der Indices, darf nur die Farbe Weiß verwendet werden. Als Lumineszenzfarbe ist auch C3 erlaubt. Die Drehringskala ist in der Farbe Metallisch-Hellgrau (z. B. Aluminiumfarben) oder Weiß auszuführen.
- Für die Anzeige von anderen, in dieser Norm nicht vorgeschriebenen Funktionen (mit Ausnahme von Kalenderscheiben und der Stoppminutenskala, auch wenn sie 30 min überschreitet) darf die Farbe Weiß nicht verwendet werden. Die Anzeige ist farblich zurückgenommen auszuführen.
- Die Anzahl von weißfarbigen Zeigern und Skalen sowie von weißfarbig skalierten Hilfszifferblättern und die Feinheit der Skalenteilung ist auf das erforderliche Minimum zur Erfüllung der in dieser Norm gestellten Anforderungen zu reduzieren.
- Die Farbe Rot darf an keinem beim Tragen sichtbaren Bereich der Uhr verwendet werden.

Die Uhr sollte so gestaltet sein, dass eine schnelle und eindeutige Ablesbarkeit gegeben ist.

Als Skalen im Sinne dieser Norm gelten auch auf die Skalen bezogene Beschriftungen.

4.1.2.2 Bei Tag

- a) Zeitanzeige, Drehring und Stoppeinrichtung (falls vorhanden) müssen eine sekunden- bzw. minutengenaue Skalenteilung aufweisen.
- b) Zu prüfende zentral angeordnete Stunden-, Minuten- oder Minutenzählzeiger müssen zu mindestens 30 % ihrer auf die Zeigerspitze zulaufenden Fläche, ausgehend von der Zeigerspitze, und
- c) zu prüfende zentral angeordnete Zeiger für Sekunden müssen zu mindestens 30 % ihrer auf die Zeigerspitze zulaufenden Fläche, ausgehend vom Innenrand des kürzesten Stundenindex, und
- d) zu prüfende chronographentypische dezentrale („kleine“) Zeiger müssen auf ihrer gesamten, auf die Zeigerspitze zulaufenden Fläche, weiß sein.
- e) Die übrige Fläche der in b) und c) genannten Zeiger ist matt-schwarz, weiß oder farblich zurückgenommen auszuführen.

ANMERKUNG Unter der auf die Zeigerspitze zulaufenden Fläche wird nicht die flächige Abdeckung des Zeigerfutters verstanden.

- f) Der Durchmesser des Zifferblattes, gemessen am äußeren Rand der Minutenskala, muss mindestens 27 mm betragen.
- g) Die Breite der Minutenindices muss mindestens 0,2 mm betragen. Sind die Minutenindices rund, muss der Durchmesser mindestens 0,2 mm betragen.
- h) Der Abstand der Spitzen des Minuten- und des zentralen Sekundenzeigers zum Innenrand des kürzesten Minutenindex darf 0,5 mm nicht überschreiten. Ein Überstreichen der Indices ist zulässig.
- i) Der Abstand des Stundenzeigers zum Innenrand des längsten Stunden- oder Minutenindex muss mindestens 2 mm betragen.
- j) Der Abstand des Minuten- und des zentralen Sekundenzeigers zum Innenrand der Skala des Drehrings darf in der Draufsicht 5 mm nicht überschreiten.
- k) Die eindeutige Orientierung des Zifferblattes bei Tageslicht muss durch eine geeignete Formgebung der Stundenindices und/oder deren eindeutige Beschriftung gegeben sein.
- l) Lichtreflexionen des (zifferblattseitigen) Glases müssen durch eine beidseitige Entspiegelung reduziert werden.

4.1.2.3 Bei Nacht

- a) Zeitanzeige und Stoppvorrichtung (falls vorhanden) müssen ohne manuelle Betätigung von Bedienelementen unter Berücksichtigung von b) und 4.3.3 auf mindestens 5 min bzw. 5 s genau nachtablesbar sein.
- b) Die Uhr muss die in Tabelle 2 angegebenen selbst- oder nachleuchtenden Markierungen aufweisen. Eine inverse Belegung mit Leuchtfarbe ist nicht zulässig.
- c) Die Gesamtfläche aller Leuchtelemente darf 25 % der sichtbaren Zifferblattfläche nicht überschreiten.