



Mitteilung

TM 73.070-00

Technische Mitteilung

Kalibrierung von Prüf- und Messmitteln

Referenz/Aktenzeichen: TM 73.070-00

Rechtsgrundlagen:

- Art. 50 der Verordnung über die Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen (VLL; SR 748.215.1)
- Art. 13 Abs. 2 der Verordnung über die Luftfahrzeug-Instandhaltungsbetriebe (VLlB; SR 748.127.4)
- 145.A.40 (b) des Anhanges II der Verordnung (EU) Nr. 1321/2014
- M.A.608 (b) Unterabschnitt F des Anhanges I der Verordnung (EU) Nr. 1321/2014
- 21.A.33 (b) 2 und 21.A.139 (b) 1 (vii) der Verordnung (EU) Nr. 748/2012

Ausgabestand:

Veröffentlicht:

01.11.2017

Inkraftsetzung vorliegende Version: 01.11.2017

Vorliegende Version:

3

Verfasser / in:

Sektion Technische Organisationen Zürich (STOZ)

Genehmigt am / durch:

01.11.2017 / Abteilung Sicherheit Flugtechnik

1. Allgemeines und Zweck

1.1 Prüf- und Messmittel

Als Prüf- und Messmittel gelten Masse, Messgeräte und Hilfsmittel aller Art zur Bestimmung physikalischer Grössen. Meistens führen sie im Rahmen einer Messung mittels einer Skalen- oder Ziffernanzeige zu einer quantitativen Aussage über die zu messende Grösse. Diese Aussage, der Messwert, wird als Produkt von Zahlenwert und Einheit angegeben.

1.2 Normal

Massverkörperung, Messgerät oder Messeinrichtung, die den Zweck haben, eine Einheit oder einen oder mehrere bekannte Grössenwerte zu bestimmen, zu verkörpern, zu bewahren oder zu reproduzieren, um diese an andere Messgeräte durch Vergleich weiterzugeben.

1.3 Nationales Normal

An der Spitze der Kalibrierhierarchie stehen meist nationale oder internationale Normale, die gleichzeitig Primärnormale sind. Nationale oder internationale Normale sind gesetzlich verbindliche Grundlagen für die entsprechende physikalische Grösse. Als Primärnormale bezeichnet man solche Normale, welche die höchsten Anforderungen erfüllen.

1.4 Rückführbarkeit

Für die Überprüfung des Messmittels müssen Referenznormale verwendet werden, die auf das internationale Einheitensystem (SI) rückverfolgbar sind. Die Messergebnisse sind folglich auf diesen nationalen Standard rückführbar. Rückführbare Messgeräte werden oft auch als Referenz-Messgeräte bezeichnet. Der Vorteil, der auf nationale (und somit in der Regel auch internationale) Standards rückführbaren Messgeräte, ist die weltweite Vergleichbarkeit der Messergebnisse.

1.5 Kalibrierung

Bestimmung der Abweichung des von einer Massverkörperung dargestellten Wertes oder der Anzeige eines Messinstrumentes zum Wert des Normals.

1.6 Eichung

Amtliche Prüfung und Bestätigung, dass ein einzelnes Messmittel den gesetzlichen Vorschriften entspricht.

Oft wird der Begriff Eichung fälschlicherweise für Kalibrierung verwendet. Die Prüfung von Messgeräten, welche gesetzliche Vorgaben nicht erfüllen, oder für die es keine Eichpflicht nach der Messmittelverordnung gibt, stellt eine Kalibrierung dar. Eine interne Kalibrierung ist eine Kalibrierung, bei der alle Messgeräte auf einen firmeninternen oder organisationsinternen Standard genormt werden.

1.7 Nachbewertung

Beurteilung, ob nach erfolgten Falschmessungen infolge von fehlerhaften Prüf- oder Messmitteln Massnahmen getroffen werden müssen.

2. Geltungsbereich

2.1 Luftrechtliche Vorschriften

Gemäss den Anforderungen von VLIb (SR 748.127.4), VLHb (SR 748.127.5), EASA Part-145 (Anhang II, EU Nr. 1321/2014), Part-M/F (Anhang I, EU Nr. 1321/2014) oder Part-21 (EU Nr. 748/2012), müssen die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für folgende Bereiche eindeutig geregelt sein:

- Überwachung von Prüf- und Messmitteln
- Dokumentation der durchgeführten Kalibrierungen
- Aufbewahrung der Dokumentation

2.2 Festlegung und Änderung von Kalibrierintervallen

Für jedes Prüf- und Messmittel, oder eine Gruppe derselben, ist ein Kalibrierintervall festzulegen. Bei der Festlegung der Kalibrierintervalle sind grundsätzlich die Angaben der Hersteller massgebend. Bestehen keine solchen Angaben, ist ein anfängliches Kalibrierintervall nicht grösser als 12 Monate festzulegen. In Ausnahmefällen können bei wenig benutzten Prüf- und Messmitteln die Kalibrierintervalle grösser als 12 Monate gewählt werden, sofern jede einzelne Verwendung des Prüf- und Messmittels dokumentiert wird.

Die bei der Festlegung oder Änderung von Intervallen angewendeten Kriterien müssen nachvollziehbar und begründbar sein. Anhang A der ISO-Norm 10012 enthält entsprechende Hinweise.

Folgende Faktoren sind bei der Festlegung oder Änderung von Intervallen zu berücksichtigen:

- Einsatz der Prüf- und Messmittel (Umfang und Ausmass)
- Auswirkungen bei Falschmessungen
- Einfluss der Umgebung
- Angestrebte Prüf- und Messgenauigkeit
- Stabilität der Prüf- und Messmittel (Beurteilung der bisherigen Kalibrierungen)
- Verfahren und Zuständigkeiten für die Festlegung und Änderungen von Kalibrierintervallen sind im Betriebshandbuch (z.B. Maintenance Organisation Exposition MOE / Production Organisation Exposition POE / Maintenance Organisation Manual MOM) zu beschreiben.

3. Berechtigungen zur Durchführung von Kalibrierungen

3.1 Betriebe mit Zertifizierung nach VLlb, VLHb, EASA Part-145, Part- M/F oder Part-21 ohne innerbetriebliches Kalibrierlabor

Werden die unter diesem Kapitel aufgeführten Bedingungen nicht erfüllt, so müssen die entsprechenden Prüf- und Messmittel gemäss Absatz 3.3 einer externen Kalibrierstelle zur Kalibrierung in Auftrag gegeben werden.

Betriebe ohne innerbetriebliches Kalibrierlabor sind berechtigt, die periodischen Kalibrierungen der eigenen Prüf- und Messmittel niedrigster Stufe (sämtliche Prüf- und Messmittel, welche ohne Kalibrierlabor kalibriert werden können, wie z.B. Messschieber, Lineal, Drehmomentschlüssel) bei Vorliegen folgender Bedingungen selbst durchzuführen:

- Das Kalibrierverfahren ist im Betriebshandbuch (z. B. MOE / POE / MOM) beschrieben.
- Kalibriervorschriften und -anweisungen sind vorhanden.
- Die Prüf- und Messeinrichtungen genügen zur Einhaltung der geforderten Messgenauigkeit.
- Die Kalibrierung wird auf einer Messmittelkarte oder in einer Messmitteldatenbank pro Prüf- oder Messmittel dokumentiert.
- Die verwendeten Normale sowie das nächste Kalibrierdatum sind auf der Messmittelkarte oder in einer Messmitteldatenbank aufgeführt.
- Die Prüf- und Messmittel werden sicher und dauerhaft mit dem Zeitpunkt der nächsten Kalibrierung gekennzeichnet oder codiert. Die Kennzeichnung kann mit einem selbstklebenden Schild oder mit einem Anhänger erfolgen. Alte und ungültige Kennzeichen sind von den Prüf- und Messmitteln zu entfernen.
- Bei Messinstrumenten, bei welchen eine Korrektur der festgestellten Abweichungen nicht möglich oder sehr aufwändig ist, sind Abweichungen mittels einer Deviationstabelle zu dokumentieren. Diese ist beim jeweiligen Messinstrument für den Benutzer sichtbar vorhanden.
- Die verwendeten Normale sind für die Kalibrierung von Prüf- und Messmitteln bei akkreditierten Kalibrierstellen oder nationalen Instituten angeschlossen.
- Die verwendeten Normale werden in regelmässigen Intervallen kalibriert.
- Fehlerhafte oder nicht kalibrierte Prüf- und Messmittel werden sichtbar gekennzeichnet oder markiert (z. B. "Nicht kalibriert, "Defekt").

3.2 Betriebe mit Zertifizierung nach VLlb, VLHb, EASA Part-145, Part- M/F oder Part-21 mit innerbetrieblichem Kalibrierlabor

Innerbetriebliche Laboratorien, welche Prüf- und Messmittel kalibrieren, müssen gegenüber Betrieben ohne innerbetriebliches Kalibrierlabor zusätzlich über ein dokumentiertes System für die Bestätigung und den Einsatz von Prüf- und Messmitteln einschliesslich der verwendeten Normale verfügen.

Der Betrieb muss im Betriebshandbuch (z. B. MOE / POE / MOM) die Verfahren der Rückführbarkeitskette aller Kalibrierungen bis zum nationalen Normal beschreiben.

Nachweise über durchgeführte Kalibrierungen müssen so geführt werden, dass man jederzeit die durchgeführte Kalibrierung nachvollziehen kann.

Es sind folgende Mindestaufzeichnungen zu führen:

- Bezeichnung, Fabrikat, Typ, Werknummer des Messmittels
- Datum der Kalibrierung
- Kalibrierergebnisse
- Kalibrierintervall
- Angewendetes Kalibrierverfahren
- Fehlergrenzen
- Verwendete Normale (Kalibriermittel) und deren nächstes Kalibrierdatum
- Abweichungen des Istwertes vom Sollwert
- Umgebungsbedingungen (nur für Normale)
- Einzelheiten über durchgeführte Instandhaltung
- Allfällige Verwendungseinschränkungen
- Identifikation der Person, welche die Kalibrierung durchgeführt hat

Für einfache Prüf- und Messmittel, welche im eigenen Betrieb eingesetzt werden, genügt eine Messmittelkarte, wenn diese als solche eindeutig gekennzeichnet ist.

Bei Aufträgen für Dritte ist ferner zusätzlich ein Kalibrierzertifikat zu erstellen und dem Kunden zu übergeben. Dieses Kalibrierzertifikat muss alle unter Absatz 3.2 aufgeführten Aufzeichnungen enthalten. Sie können aber auch als Beilage zum Kalibrierzertifikat abgegeben werden.

3.3 Anerkannte Kalibrierstellen

Als Kalibrierstellen sind anerkannt:

- Die von der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS) akkreditierten Kalibrierstellen.
- Das Eidgenössische Institut für Metrologie (METAS).
- Sämtliche Personen oder Organisationen mit einer Kalibriereinrichtung oder einem Kalibrierlabor. Diese können Messmittel prüfen / kalibrieren sofern er/sie dies in einer kontrollierten Umgebung macht und die Wiederholbarkeit gewährleistet ist. Dafür müssen dokumentierte Kalibrierverfahren (siehe Kapitel 3.4) angewendet werden und es müssen dokumentierte Nachweise der Rückverfolgbarkeit von den verwendeten Standards verfügbar sein.

Bei der Auswahl der Kalibrierstelle ist darauf zu achten, dass die Rückführbarkeit der Kalibriermittel für das zu kalibrierende Prüf- und Messmittel in allen Fällen gemäss ISO/IEC 17025 (Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien) gewährleistet ist.

Muss auf eine ausländische Kalibrierstelle zurückgegriffen werden, kann deren Anerkennung über die International Laboratory „Accreditation Cooperation (ILAC)“ abgerufen werden.

3.4 Akzeptable Verfahren zum Kalibrieren der Messmittel

Ein akzeptables Verfahren ist ein Verfahren, welches vom Messmittelhersteller veröffentlicht oder herausgegeben wurde. Der Messmittelhersteller kann bestimmte Normale oder Messmittel für die Kalibrierung seiner Messmittel bestimmen. Falls alternative Messmittel dafür verwendet werden, muss der Messmittelhersteller oder eine in der Messtechnik qualifizierte Person deren Verwendung bestätigen.

Wenn keine ausreichenden oder verfügbaren Verfahren vom Messmittelhersteller bestehen, muss ein Kalibrierlabor solche entwickeln und akzeptieren, basierend auf den gültigen Industriestandards.

4. Referenzdokumente

- ISO 10012 Teil 1
- ISO 17025
- ISO 9001
- ISO 9004
- Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit von Messwerten auf nationale und internationale Normale (SAS Dokument 702.dw)
- Verzeichnis der akkreditierten schweizerischen Kalibrierstellen (SAS)

*** ENDE ***