



## METAS-N001

---

# Anforderungen für die Zertifizierung von Uhrwerken und mechanischen Uhren, die gegenüber Magnetfeldern von 1,5 T (15 000 G) resistent sind

---

Dokumentnr.:	METAS-N001/d
Version:	1.2
Genehmigt am/durch:	12.12.2022/GLS

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	4
2	Voraussetzungen für die Zertifizierung und das Tragen der Qualitätsauszeichnung .....	4
Teil A: Technische Anforderungen .....		6
3	Definitionen.....	6
3.1	Begriffe.....	6
3.1.1	Antragsteller .....	6
3.1.2	Prüflaboratorium .....	6
3.2	Messgrößen.....	6
3.2.1	Gemessene Zeit $H$ .....	6
3.2.2	Stand $E$ .....	6
3.2.3	Täglicher Gang $P_{ji}$ .....	6
3.2.4	Mittlerer täglicher Gang $P_j$ .....	6
3.2.5	Augenblicklicher Gang.....	7
3.2.6	Tägliche Gangabweichung $E_M$ .....	7
3.2.7	Gangreserve $R_M$ .....	7
3.2.8	Augenblickliche Gangabweichung $D_E$ .....	7
3.2.9	Augenblickliche Gangabweichung $D_P$ .....	7
4	Uhrenkategorien .....	7
5	Prüfbedingungen .....	8
5.1	Klimatische Bedingungen im Prüflaboratorium.....	8
5.2	Zustand der Uhrwerke und Uhren .....	8
5.3	Reihenfolge der Prüfzyklen.....	8
5.4	Messunsicherheit .....	8
6	Prüfzyklen.....	9
6.1	Zyklus 1.....	9
6.2	Zyklus 2.....	9
6.3	Zyklus 3.....	10
6.4	Zyklus 4.....	10
6.5	Zyklus 5.....	10
6.6	Zyklus 6.....	11
6.7	Zyklus 7.....	11
6.8	Zyklus 8.....	12
6.9	Zyklus 9.....	12
6.10	Zyklus 10.....	13
7	Annahmekriterien .....	14
8	Regeln bei Eingriffen während des Zertifizierungsprozesses .....	15
Teil B: Organisatorische Anforderungen .....		16
9	Überwachungsplan.....	16
9.1	Statistische Analyse der Ergebnisse .....	16
9.2	Stichproben.....	16

10	Qualitätsmanagementsystem .....	16
10.1	Beschreibung des Qualitätsmanagementsystems.....	16
10.1.1	Kontrollprozesse.....	16
10.1.2	Eichverfahren für die verwendeten Instrumente .....	16
10.1.3	Für die Kontrollen zuständige Mitarbeiter.....	17
10.1.4	Ergebnisarchivierung.....	17
10.2	Überwachung des Qualitätsmanagementsystems durch METAS.....	17
10.2.1	Bewertung .....	17
10.2.2	Zwischenaudits.....	17
10.2.3	Zugang zu den Prüflaboratorien.....	17
10.2.4	Zugang zu Informationen .....	17
10.2.5	Änderungen des Qualitätsmanagementsystems .....	17
11	Rechte am vorliegenden Dokument und Überarbeitung .....	18
11.1	Rechte am vorliegenden Dokument .....	18
11.2	Revision .....	18
11.2.1	Revisionsanfragen.....	18
11.2.2	Konsultation der Unternehmen.....	18
	Verweise.....	19

## 1 Einleitung

Das vorliegende Dokument (im Nachfolgenden «Anforderungen» genannt) beschreibt einen Zertifizierungsprozess für fertig bearbeitete mechanische Uhren. Die Zertifizierung stützt sich in erster Linie auf die Wasserdichtigkeit, die chronometrische Leistung, die Widerstandsfähigkeit gegenüber Magnetfeldern und die Gangreserve der Uhren.

Die Zertifizierung basiert auf der Prüfung jedes Uhrwerks und jeder Uhr durch den Antragsteller (oder eine durch den Antragsteller beauftragte Person) und einer unabhängigen Überwachung der Versuchsverfahren durch das Eidgenössische Institut für Metrologie (METAS). METAS ist das Zertifizierungsorgan. Es prüft das Qualitätsmanagementsystem und die Versuchsverfahren, die vom Antragsteller ein- bzw. durchgeführt werden, und überwacht diese kontinuierlich. Diese Überwachung beinhaltet erstens die Analyse der vom Antragsteller vorgelegten Ergebnisse und zweitens von METAS vorgenommene Stichproben.

Das vorliegende Dokument umfasst zwei Teile. Teil A enthält die technischen Anforderungen, die jede Uhr für eine Zertifizierung erfüllen muss. Im Teil B werden die organisatorischen Anforderungen beschrieben, damit METAS das Qualitätsmanagementsystem und die internen Kontrollprozesse des Antragstellers überwachen kann.

## 2 Voraussetzungen für die Zertifizierung und das Tragen der Qualitätsauszeichnung

Die Uhr muss die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

1. Die Uhr muss «Swiss made» sein und die Anforderungen in der Verordnung vom 23. Dezember 1971 über die Benützung des Schweizer Namens für Uhren (SR 232.119) in der aktuellen gültigen Fassung erfüllen.
2. Das Uhrwerk muss die Kriterien eines «Chronometers» gemäss ISO 3159:2009 erfüllen. Die entsprechenden Prüfungen müssen von einem nach ISO/IEC 17025:2017 akkreditierten Labor durchgeführt werden.
3. Das Uhrwerk und die Uhr müssen die Prüfzyklen (vgl. Kapitel6) durchlaufen und die technischen Kriterien (vgl. Kapitel7) erfüllen.
4. METAS überwacht die Ergebnisse des Prüflaboratoriums mittels einer statistischen Analyse und Stichproben (vgl. Kapitel 9).
5. Das Prüflaboratorium muss über ein von METAS genehmigtes Qualitätsmanagementsystem verfügen (vgl. Kapitel 10).

Sind all diese Voraussetzungen erfüllt, wird die geprüfte Uhr gemäss den Anforderungen zertifiziert. Die Uhr darf dann die Bezeichnung «MASTER CHRONOMETER zertifiziert für 15 000 Gauss» oder kurz «MASTER CHRONOMETER» tragen.

Für als MASTER CHRONOMETER zertifizierte Uhren darf der Antragsteller die unten genannten eingetragenen Marken auf den Uhren selbst oder in den Verkaufsunterlagen verwenden:

a)



Markennummer 684356

b)



MASTER CHRONOMETER

Markennummer 684511

c)



MASTER CHRONOMETER

CERTIFIED 15'000 GAUSS

## Teil A: Technische Anforderungen

### 3 Definitionen

#### 3.1 Begriffe

##### 3.1.1 Antragsteller

Der Antragsteller ist die juristische Person, die die zu zertifizierenden Uhren herstellt und vertreibt.

##### 3.1.2 Prüflaboratorium

Das Prüflaboratorium führt bei der gesamten durch METAS zertifizierten Produktion die Prüfungen gemäss den im vorliegenden Dokument definierten Anforderungen durch. Dabei kann es sich um ein internes Labor des Antragstellers oder ein vom Antragsteller beauftragtes Fremdlabor handeln, das unter der direkten Verantwortung des Antragstellers steht.

#### 3.2 Messgrössen

##### 3.2.1 Gemessene Zeit $H$

Die gemessene Zeit bezeichnet die von der Uhr angezeigte Uhrzeit.

*Anmerkung:*  $H_R$  ist die Uhrzeit der Referenzuhr.  $H_{DUT}$  ist die Uhrzeit der geprüften Uhr.

##### 3.2.2 Stand $E$

Den Stand der Uhr erhält man, indem von der gemessenen Zeit der geprüften Uhr  $H_{DUT}$  die Referenzzeit  $H_R$  abgezogen wird.

$$E = H_{DUT} - H_R$$

Der Stand wird in Sekunden (s) angegeben.

Um den augenblicklichen Gang zu ermitteln, kann auch die Zeitdifferenz zwischen der Lage eines durch die geprüfte Uhr erzeugten Signals und der Lage eines entsprechenden Referenzsignals gemessen werden.

##### 3.2.3 Täglicher Gang $P_{Ji}$

Der tägliche Gang gibt an, um wie viel die geprüfte Uhr gegenüber der Referenzuhr vorgeht ( $> 0$ ) oder nachgeht ( $< 0$ ). Der tägliche Gang wird ermittelt, indem von dem zum Zeitpunkt  $t_2$  gemessenen Stand der geprüften Uhr der Stand der geprüften Uhr zum Zeitpunkt  $t_1$  abgezogen und das Ergebnis auf 24 Stunden bezogen wird. Um den täglichen Gang zu messen, muss die Differenz  $t_2 - t_1$  zwischen 23 und 26 Stunden liegen.

$$P_{Ji} = \frac{E_i(t_2) - E_i(t_1)}{t_2 - t_1}$$

Der tägliche Gang wird in Sekunden pro Tag (s/Tag) angegeben.

##### 3.2.4 Mittlerer täglicher Gang $\bar{P}_J$

Der mittlere tägliche Gang  $\bar{P}_J$  bezeichnet den arithmetischen Mittelwert der täglichen Gänge aus den Prüfzyklen 2, 4, 5 und 6 (vgl. Kapitel 6).

$$\bar{P}_J = \frac{P_{J1} + P_{J2} + P_{J3} + P_{J4}}{4}$$

Der mittlere tägliche Gang wird in Sekunden pro Tag (s/Tag) angegeben.

### 3.2.5 Augenblicklicher Gang

Der augenblickliche Gang gibt an, um wie viel das geprüfte Zeitinstrument im Vergleich zur Referenzuhr vorgeht ( $> 0$ ) oder nachgeht ( $< 0$ ). Man erhält den augenblicklichen Gang, indem der Stand des geprüften Instruments zum Zeitpunkt  $t_1$  vom Stand des geprüften Instruments zum Zeitpunkt  $t_2$  abgezogen und das Ergebnis auf 24 Stunden bezogen wird. Für die Messung des augenblicklichen Gangs muss die Abweichung  $t_2 - t_1$  mindestens 30 Sekunden betragen. Die Stabilisierungszeit vor der ersten Standmessung der Uhr muss mindestens 20 Sekunden betragen.

$$M_i = \frac{E_i(t_2) - E_i(t_1)}{t_2 - t_1}$$

Der augenblickliche Gang wird in Sekunden pro Tag (s/Tag) angegeben.

### 3.2.6 Tägliche Gangabweichung $E_M$

Die Abweichung des täglichen Gangs  $E_M$  gibt die absolute Veränderung des täglichen Gangs an, nachdem die Uhr einem Magnetfeld mit 1,5 T ausgesetzt wurde.

$$E_M = |P_{J3} - P_{J2}|$$

Die Abweichung des täglichen Gangs  $E_M$  wird in Sekunden pro Tag (s/Tag) angegeben.

### 3.2.7 Gangreserve $R_M$

Die Gangreserve gibt die vom Antragsteller angegebene Zeit an, während der die Uhr ohne Energiezufuhr zur Zugfeder weiterläuft. Die Gangreserve wird in Stunden (h) angegeben.

### 3.2.8 Augenblickliche Gangabweichung $D_E$

Die augenblickliche Gangabweichung  $D_E$  gibt die absolute Differenz zwischen dem mittleren augenblicklichen Gang der Uhr in komplett aufgezoogenem Zustand (0 h,  $M_i$ ) und nach Ablauf von 2/3 der Gangreserve ( $M_{i-1/3}$ ) an.

$$D_E = \left| \frac{\sum_{i=1}^6 M_i}{6} - \frac{\sum_{i=1}^6 M_{i-1/3}}{6} \right|$$

Die augenblickliche Gangabweichung  $D_E$  wird in Sekunden pro Tag (s/Tag) angegeben.

### 3.2.9 Augenblickliche Gangabweichung $D_P$

Die augenblickliche Gangabweichung  $D_P$  gibt die Differenz zwischen dem grössten und dem kleinsten augenblicklichen Gang der verschiedenen Lagen an.

$$D_P = \max(M_1 : M_6) - \min(M_1 : M_6)$$

Die augenblickliche Gangabweichung  $D_P$  wird in Sekunden pro Tag (s/Tag) angegeben.

## 4 Uhrenkategorien

Die zu prüfenden Uhren werden je nach Eigenschaften der Gehäusepassung in unterschiedliche Kategorien eingeteilt:

Kategorie	Durchmesser der Gehäusepassung $D$ / mm	Oberfläche der Gehäusepassung $S$ / mm <sup>2</sup>
1 <sub>a</sub>	$D > 26$	$S > 531$
1 <sub>b</sub>	$20 < D \leq 26$	$314 < S \leq 531$
2	$D \leq 20$	$S \leq 314$

## 5 Prüfbedingungen

### 5.1 Klimatische Bedingungen im Prüflaboratorium

Die Umgebungstemperatur im Prüflaboratorium muss  $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  betragen.

Während des Zyklus 10 (vgl. Kapitel 6) muss die Umgebung im Prüflaboratorium den Normen ISO 22810:2010 und ISO 6425:2018 entsprechen.

Während der Zyklen 1 bis 9 muss die relative Luftfeuchtigkeit im Prüflaboratorium zwischen 30 % und 70 % liegen, ausser in dem auf  $33\text{ °C}$  temperierten Lagerbereich, wo eine relative Feuchtigkeit von  $< 30\%$  zulässig ist.

### 5.2 Zustand der Uhrwerke und Uhren

Die geprüften Uhrwerke und Uhren müssen in ihrem finalen Aufbau vorliegen (Uhrwerk mit allen zusätzlichen Modulen, Uhr so, wie sie in den Verkauf gebracht wird).

Die Zeigerposition ist während der gesamten Prüfdauer nicht festgelegt.

Die Hilfsmechanismen, deren Funktionen unterbrochen werden können (Chronographenfunktion usw.), werden für die Zyklen 2 bis und mit 7 eingeschaltet. Für die anderen Zyklen kann der Antragsteller den Einschaltzustand frei wählen, und zwar unabhängig davon, ob die Messung mit oder ohne Chronographenfunktion durchgeführt wird. Wird der Zyklus 8 jedoch ohne Chronographenfunktion durchgeführt, muss diese auch im Zyklus 9 ausgeschaltet bleiben. Dies gilt sinngemäss auch für den umgekehrten Fall. Der Antragsteller muss METAS schriftlich mitteilen, welche Messungen mit und welche ohne Chronographenfunktion durchgeführt werden.

### 5.3 Reihenfolge der Prüfzyklen

Die Abfolge der Lagen während des Prüfverfahrens ist für die Messung der augenblicklichen und der täglichen Gänge nicht entscheidend.

Zyklus 1 muss als erster durchgeführt werden. Für die Zyklen 2 bis 10 ist die Reihenfolge nicht entscheidend. Die Zyklen 2 bis 6 müssen jedoch in der beschriebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Dies gilt auch für die Zyklen 8 und 9.

Die parallele Durchführung der Zyklen 6, 8 und 9 ist gemäss der Beschreibung unter 6.6 erlaubt.

### 5.4 Messunsicherheit

Die Messinstrumente und -abläufe müssen für die einzelnen Kriterien erweiterte Messunsicherheiten gemäss folgender Gleichung garantieren:

$$U_c \leq \frac{T_c}{C_m}$$

$U_c$ : erweiterte Messunsicherheit ( $k = 2$ ) des Kriteriums

$T_c$ : Toleranz des Kriteriums

$C_m$ : Messfähigkeitsindex  $C_m$  muss  $\geq 5$  sein



## 6 Prüfzyklen

Die zur Bewertung der verschiedenen Kriterien notwendigen Messungen werden in folgenden Zyklen durchgeführt:

### 6.1 Zyklus 1

1. Uhrwerk aufziehen.
2. Das Uhrwerk gemäss folgendem Ablauf einem Magnetfeld aussetzen:

Achse des Magnetfelds	Illustration <sup>1</sup>	Magnetfeld / T	Mindestdauer / s
6 h – 12 h		1,5	30
9 h – 3 h		1,5	30

Die Toleranz der Feldstärke beträgt 0/+0,20 T. Das Magnetfeld muss im gesamten durch das Uhrwerk abgedeckten Bereich homogen sein.

3. Kriterium  $S_I$  kontrollieren:  
Die Uhr bleibt beim Versuch unter Einfluss des Magnetfeldes nicht stehen.
4. Uhrwerk entmagnetisieren.

### 6.2 Zyklus 2

1. Uhr aufziehen.
2. Stand der Uhr messen:  $E_I$ .
3. Die Uhr dem folgenden Ablauf unterziehen:

Lage der Uhr <sup>2</sup>	Simulationsdauer / min	Temperatur / °C
CH	300 ± 30	33 ± 2
9H	180 ± 30	33 ± 2
FH	180 ± 30	33 ± 2
3H	180 ± 30	33 ± 2
3H	300 ± 30	23 ± 2
CH	300 ± 30	23 ± 2

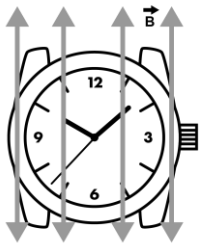
<sup>1</sup> Das gezeichnete Magnetfeld gibt die Achse vor, der Vektor kann in eine Richtung oder in die entgegengesetzte Richtung zeigen.

<sup>2</sup> Positionen der Uhr gemäss ISO 3158:2018.

4. Stand der Uhr messen:  $E_2$ .
5. Täglichen Gang  $P_{J1}$  berechnen.

### 6.3 Zyklus 3

1. Uhr aufziehen.
2. Die Uhr gemäss folgendem Ablauf einem Magnetfeld aussetzen:

Achse des Magnetfelds	Illustration <sup>3</sup>	Magnetfeld / T	Minstdauer / s
6 h – 12 h		1,5	30

Die Toleranz der Feldstärke beträgt  $0/+0,20$  T. Das Magnetfeld muss im gesamten durch die Uhr abgedeckten Bereich homogen sein.

3. Kriterium  $S_2$  kontrollieren:  
Die Uhr bleibt beim Versuch unter Einfluss des Magnetfeldes nicht stehen.

### 6.4 Zyklus 4

1. Stand der Uhr messen:  $E_1$ .
2. Die Uhr dem folgenden Ablauf unterziehen:

Lage der Uhr	Simulationsdauer / min	Temperatur / °C
CH	$300 \pm 30$	$33 \pm 2$
9H	$180 \pm 30$	$33 \pm 2$
FH	$180 \pm 30$	$33 \pm 2$
3H	$180 \pm 30$	$33 \pm 2$
3H	$300 \pm 30$	$23 \pm 2$
CH	$300 \pm 30$	$23 \pm 2$

3. Stand der Uhr messen:  $E_2$ .
4. Täglichen Gang  $P_{J2}$  berechnen.

### 6.5 Zyklus 5

1. Uhr aufziehen.
2. Uhr entmagnetisieren.
3. Stand der Uhr messen:  $E_1$ .

<sup>3</sup> Das gezeichnete Magnetfeld gibt die Achse vor, der Vektor kann in eine Richtung oder in die entgegengesetzte Richtung zeigen.

4. Die Uhr dem folgenden Ablauf unterziehen:

Lage der Uhr	Simulationsdauer / min	Temperatur / °C
CH	300 ± 30	33 ± 2
9H	180 ± 30	33 ± 2
FH	180 ± 30	33 ± 2
3H	180 ± 30	33 ± 2
3H	300 ± 30	23 ± 2
CH	300 ± 30	23 ± 2

5. Stand der Uhr messen:  $E_2$ .  
 6. Täglichen Gang  $P_{J3}$  berechnen.

### 6.6 Zyklus 6

1. Uhr aufziehen.  
 2. Falls gewünscht, Zyklus 8 (vgl. 5.3) durchführen. Das Aufziehen erfolgt in diesem Fall gemäss Punkt 1 oben (Zyklus 6).  
 3. Stand der Uhr messen:  $E_1$ .  
 4. Die Uhr dem folgenden Ablauf unterziehen:

Lage der Uhr	Simulationsdauer / min	Temperatur / °C
CH	300 ± 30	33 ± 2
12H	180 ± 30	33 ± 2
FH	180 ± 30	33 ± 2
6H	180 ± 30	33 ± 2
6H	300 ± 30	23 ± 2
CH	300 ± 30	23 ± 2

5. Stand der Uhr messen:  $E_2$ .  
 6. Täglichen Gang  $P_{J4}$  berechnen.  
 7. Zyklus 9 durchführen, sofern der Zyklus 8 unter Punkt 2 unten durchgeführt wurde (Zyklus 8). Das Aufziehen erfolgt in diesem Fall gemäss Punkt 1 oben (Zyklus 6).

### 6.7 Zyklus 7

1. Uhr aufziehen (oder nach vorausgehendem Zyklus fortsetzen).  
 2. Uhr gemäss folgenden Parametern weiter laufen lassen:

Simulationsdauer / h
je nach Gangreserve

3. Kriterium  $R_M$  kontrollieren:  
 Die Laufzeit der Uhr entspricht der vom Hersteller angegebenen Gangreserve.

**6.8 Zyklus 8**

1. Uhr aufziehen.
2. Die Uhr dem folgenden Ablauf unterziehen:

Messnr.	Lage der Uhr	Mindest-Stabilisierungszeit / s	Mindest-Messdauer / s
$M_1$	3H	20	30
$M_2$	6H	20	30
$M_3$	9H	20	30
$M_4$	12H	20	30
$M_5$	CH	20	30
$M_6$	FH	20	30

Die Messung muss innerhalb von zwei Stunden nach dem Aufziehen erfolgen.

3. Augenblickliche Gangabweichung  $D_p$  berechnen.

**6.9 Zyklus 9**

1. Uhr aufziehen. Wird der Zyklus 9 im Anschluss an den Zyklus 8 durchgeführt, wird für beide Zyklen gemeinsam in Zyklus 8 aufgezo-gen.
2. Bei 65 % bis 75 % der angegebenen Gangreserve (1/3 der Gangreserve verbleibend) laufen lassen.
3. Die Uhr dem folgenden Ablauf unterziehen:

Messnr.	Lage der Uhr	Mindest-Stabilisierungszeit / s	Mindest-Messdauer / s
$M_{1-1/3}$	3H	20	30
$M_{2-1/3}$	6H	20	30
$M_{3-1/3}$	9H	20	30
$M_{4-1/3}$	12H	20	30
$M_{5-1/3}$	CH	20	30
$M_{6-1/3}$	FH	20	30

4. Augenblickliche Gangabweichung  $D_E$  berechnen.

### 6.10 Zyklus 10

- Die Uhr beim Unterwasser-Überdruck-Dichtheitsprüfverfahren den in der nachfolgenden Tabelle erläuterten Schritten aussetzen (je nach dem für die Uhr angegebenen Druck):

Angegebener Druck	Phase 1		Über-gang	Phase 2		Über-gang	Phase 3		Referenz
	Über-druck / bar	Dauer / min	Dauer / min	Über-druck	Dauer / min	Dauer / min	Über-druck / bar	Dauer / min	
$3 \text{ bar} < p \leq 5 \text{ bar}$	0	3	1	$p$	10	1	0	3	ISO 22810:2010
$5 \text{ bar} < p < 30 \text{ bar}$	0	3	1	$p$	20	1	0	10	
$p \geq 30 \text{ bar}$ ohne in eine Richtung drehbare Lünette									
$p \geq 10 \text{ bar}$ mit in eine Richtung drehbarer Lünette	0	30	< 10	$p + 25 \%$	120	< 10	0,3	60	ISO 6425:2018

- Kriterium  $W$  kontrollieren:  
Das eingeschaltete Uhrwerk muss die Kondensationsprüfung gemäss ISO 22810:2010 Absatz 4.2 oder einer anderen gleichwertigen Methode erfüllen.

## 7 Annahmekriterien

Jede geprüfte Uhr muss je nach Kategorie, der sie angehört, den folgenden Anforderungen erfüllen:

Kriterium	Einheit	Anforderungen je nach Kategorie		
		$1_a$	$1_b$	2
$S_1$	–	Das Uhrwerk läuft während der Dauer der Prüfung unter Einfluss des Magnetfelds weiter.		
$\bar{P}_j$	s/Tag	$0 \leq \bar{P}_j \leq 5$	$0 \leq \bar{P}_j \leq 6$	$0 \leq \bar{P}_j \leq 7$
$S_2$	–	Die Uhr bleibt während der Dauer der Prüfung unter Einfluss des Magnetfelds nicht stehen.		
$E_M$	s/Tag	$E_M \leq 5$	$E_M \leq 5$	$E_M \leq 5$
$R_M$	–	Die Uhr läuft mit der angegebenen Gangreserve weiter.		
$D_E$	s/Tag	$D_E \leq 8$	$D_E \leq 10$	$D_E \leq 12$
$D_P$	s/Tag	$D_P \leq 12$	$D_P \leq 14$	$D_P \leq 16$
$W$	–	Die Uhr hält (gemäss zertifiziertem Verfahren) einem festgelegten Überdruck stand.		

## 8 Regeln bei Eingriffen während des Zertifizierungsprozesses

1. Eine Überholung des Uhrwerks invalidiert die Zertifizierungsergebnisse und erfordert die Wiederholung aller Prüfzyklen.
2. Nach einem punktuellen Eingriff am Uhrwerk müssen alle Prüfzyklen mit Ausnahme des Zyklus für das Kriterium  $S_1$  wiederholt werden. Insbesondere Anpassungen des Gangs und das Austauschen eines Uhrwerksbestandteils durch ein identisches Bestandteil (gleiche Grösse, gleiches Material) werden als punktuelle Eingriffe angesehen.

*Beispiel:* Austausch der Kalenderscheibe, des Automatikmoduls usw.

*Anmerkung:* Das Einsetzen oder Entfernen der Aufzugwelle und/oder der Schrauben und Befestigungsplättchen werden als Eingriff am eingeschalteten Uhrwerk betrachtet und fallen damit unter Punkt 3.

3. Ein Eingriff am eingeschalteten Uhrwerk mit Bodenöffnung (Aus-/Einschalen, Austausch des Zifferblatts/der Zeiger) erfordert die Wiederholung des Prüfzyklus 10 mit Kontrolle des Kriteriums  $W$  (Wasserdichtigkeit).
4. Ein Eingriff an der Uhr ohne Bodenöffnung (Polieren, Anbringen des Armbands usw.) führt nicht zur Invalidierung der Zertifizierungsergebnisse; kein Prüfzyklus muss wiederholt werden.

## Teil B: Organisatorische Anforderungen

Um die Ergebnisse der vom Prüflaboratorium durchgeführten Messungen validieren zu können, muss METAS das Prüflaboratorium permanent kontrollieren. Dazu:

1. erstellt METAS einen Plan für die Ergebnisüberwachung (vgl. Kapitel 9);
2. setzt das Prüflaboratorium ein Qualitätsmanagementsystem ein, das eine Prüfung durch METAS bestehen muss (vgl. Kapitel 10).

## 9 Überwachungsplan

Die Überwachung durch METAS geschieht auf zwei Ebenen: Einerseits erstellt METAS eine statistische Analyse der Ergebnisse der vom Prüflaboratorium durchgeführten Messungen, andererseits führt METAS Stichproben durch.

### 9.1 Statistische Analyse der Ergebnisse

Das Prüflaboratorium liefert METAS die Ergebnisse aller durchgeführten Messungen. METAS erstellt eine statistische Analyse, um eventuelle Abweichungen zu erkennen. Ausserdem registriert METAS:

1. die Seriennummer des Uhrwerks, das gemäss ISO 3159:2009 mit dem Chronometer-Zertifikat ausgezeichnet wurde;
2. die Seriennummer des eingeschalteten Uhrwerks, das die in Kapitel 6 beschriebenen Prüfungen durchlaufen hat.

### 9.2 Stichproben

Die Stichproben der Kriterien  $P_J$ ,  $S_2$ ,  $E_M$ ,  $R_M$ ,  $D_E$  und  $D_P$  werden von METAS gemäss ISO 2859-1:2014 mit dem Prüfniveau S4-AQL1 durchgeführt. METAS kann die Stichprobenmethode in Absprache mit dem Laboratorium und dem Antragsteller anpassen. Die Kriterien  $S_J$  und  $W$  werden stichprobenartig überprüft. Damit soll sichergestellt werden, dass die Messungen des Prüflaboratoriums im Rahmen des Zertifizierungsprozesses korrekt durchgeführt werden. METAS teilt dem Antragsteller die Prüfergebnisse mit. Bei Nichtübereinstimmung können je nach Situation drei Massnahmen angeordnet werden:

1. Der Antragsteller analysiert die Gründe für die Nichtübereinstimmung und bringt Verbesserungsvorschläge vor.
2. METAS führt ergänzende Messungen an von METAS ausgewählten Uhren aus, die der Antragsteller zur Verfügung gestellt hat.
3. METAS führt ein Audit durch, um die Gründe der Nichtübereinstimmung zu klären.

## 10 Qualitätsmanagementsystem

Das Prüflaboratorium verfügt über ein Qualitätsmanagementsystem, das von METAS genehmigt wurde und der Überwachung durch METAS unterliegt.

### 10.1 Beschreibung des Qualitätsmanagementsystems

Das Qualitätsmanagementsystem umfasst eine angemessene Beschreibung:

1. der Kontrollprozesse;
2. der Eichverfahren für die verwendeten Instrumente;
3. der Qualifizierungs- und Weiterbildungsmassnahmen der für die Kontrollen zuständigen Mitarbeitenden;
4. der Ergebnisarchivierung.

#### 10.1.1 Kontrollprozesse

Das Prüflaboratorium verfügt über eine Dokumentation der Kontrollprozesse, anhand derer die in Teil A des vorliegenden Dokuments beschriebenen technischen Kriterien bewertet werden können.

#### 10.1.2 Eichverfahren für die verwendeten Instrumente

Das Prüflaboratorium verfügt über eine Dokumentation der Eichverfahren der für die Kriterien  $D_E$ ,  $D_P$ ,  $P_J$  und  $E_M$  verwendeten Messinstrumente. Die Messinstrumente müssen regelmässig geeicht werden. Das



in den Unterlagen des Prüflaboratoriums festgelegte Eichintervall muss ausreichende Messunsicherheiten rückverfolgbar garantieren (im Sinne von §2.41 des VIM [7]). Das Prüflaboratorium liefert METAS die Berechnung der Messunsicherheiten auf Basis des GUM [8]. Diese Berechnungen dienen der Kontrolle der Messmittel und der statistischen Nachverfolgung der Messungen. Das Prüflaboratorium verfügt über eine Dokumentation der Überwachungsprozesse für die Leistung der Einrichtungen, die für die Kriterien  $S_1$ ,  $S_2$  und  $W$  verwendet werden. Die Messgeräte zur Überwachung der Einrichtungen müssen regelmässig kalibriert werden.

#### *10.1.3 Für die Kontrollen zuständige Mitarbeiter*

Das Prüflaboratorium führt eine Liste der für die Kontrollen zuständigen Personen. Diese enthält Nachweise der erforderlichen technischen Eignung der einzelnen Personen für die Versuche (z. B. Grundausbildung, Weiterbildung).

#### *10.1.4 Ergebnisarchivierung*

Das Prüflaboratorium verfügt über eine Beschreibung der Ergebnisarchivierung. Dort sind Speicherort und die Dauer geregelt. Die unbearbeiteten Ergebnisse der Prüfzyklen werden mindestens ein Jahr lang gespeichert. Die Auswertung der Kriterien für jede Uhr wird mindestens zehn Jahre lang gespeichert.

## **10.2 Überwachung des Qualitätsmanagementsystems durch METAS**

### *10.2.1 Bewertung*

METAS auditiert das Qualitätsmanagementsystem und die Prüfverfahren des Prüflaboratoriums, um zu bewerten, ob die Prüfverfahren ordnungsgemäss durchgeführt werden. Gegebenenfalls bescheinigt METAS mittels eines Zertifikats, dass das Laboratorium die in Kapitel 10.1 des vorliegenden Dokuments gestellten Anforderungen erfüllt.

Das Zertifikat für das Prüflaboratorium gilt drei Jahre.

### *10.2.2 Zwischenaudits*

Zwischen zwei Bewertungen (jedoch mindestens einmal jährlich) führt METAS Audits durch, um sicherzustellen, dass das Prüflaboratorium sein Qualitätsmanagementsystem aufrechterhält und anwendet; METAS übermittelt dem Prüflabor einen Auditbericht. Die Audits finden so statt, dass alle Prüfverfahren alle drei Jahre bewertet werden.

### *10.2.3 Zugang zu den Prüflaboratorien*

METAS kann jederzeit den Zugang zum Prüflaboratorium verlangen. Bei diesen Besuchen kann METAS, soweit notwendig, Uhren prüfen oder prüfen lassen, um das Funktionieren des Qualitätsmanagementsystems zu verifizieren. METAS übergibt dem Prüflaboratorium einen Bericht über den Besuch und, soweit Prüfungen durchgeführt wurden, einen Prüfbericht.

### *10.2.4 Zugang zu Informationen*

Der Antragsteller muss garantieren, dass METAS Zugriff auf alle notwendigen Informationen hat. Dazu zählen insbesondere:

1. das in Kapitel 10.1 beschriebene Qualitätsmanagementsystem;
2. der Nachweis, dass die Bedingungen 1 und 2 aus Kapitel 2 erfüllt sind;
3. der Nachweis, dass die in Kapitel 7 genannten technischen Kriterien für alle Uhrwerke und Uhren erfüllt sind.

### *10.2.5 Änderungen des Qualitätsmanagementsystems*

Das Prüflaboratorium informiert METAS über jegliche geplante Änderung des Qualitätsmanagementsystems. METAS bewertet die vorgeschlagenen Änderungen und entscheidet dann, ob das Qualitätsmanagementsystem in geänderter Form weiterhin die in Kapitel 10.1 genannten Punkte erfüllt wird.

## 11 Rechte am vorliegenden Dokument und Überarbeitung

### 11.1 Rechte am vorliegenden Dokument

METAS besitzt die Urheberrechte an diesen Anforderungen. METAS nutzt einen Lizenzvertrag von *Creative Commons*: Namensnennung – Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 4.0 international (CC BY-NC-ND 4.0).

### 11.2 Revision

#### 11.2.1 Revisionsanfragen

Anfragen betreffend eine Revision der Anforderungen müssen in schriftlicher Form an METAS gerichtet werden und folgende Angaben enthalten:

- einen Änderungsvorschlag;
- eine Begründung;
- eine Erläuterung der Auswirkungen der Änderung.

Revisionsanfragen, die diese formellen Kriterien nicht erfüllen, sendet METAS zur Korrektur an die Verfasser zurück.

Die Anfragen können in einer Amtssprache der Schweiz oder auf Englisch verfasst werden.

#### 11.2.2 Konsultation der Unternehmen

METAS informiert alle Unternehmen, die gemäss den Anforderungen zertifizierte Uhren herstellen, über Überarbeitungsanfragen und lädt sie ein, schriftlich Stellung zu nehmen.

Änderungen oder Überarbeitungen der Anforderungen erfordern die Zustimmung durch METAS und jedes Unternehmen, das seit mehr als zwölf Monaten gemäss den Anforderungen zertifizierte Uhren herstellt.

*Anmerkung:* In den ersten zwölf Monaten nach Inkrafttreten der Anforderungen werden Änderungen oder Überarbeitungen in gegenseitigem Einverständnis zwischen METAS und den Unternehmen vorgenommen, die gemäss den Anforderungen zertifizierte Uhren herstellen.

## Verweise

- [1] ISO 3159:2009: Zeitmessgeräte – Armbandchronometer mit Unruhschwingsystem
- [2] ISO 3158:2018: Zeitmessgeräte – Symboldarstellung der Prüflagen
- [3] ISO 22810:2010: Zeitmesskunde – Wasserdichte Uhren
- [4] ISO 6425:2018: Zeitmesstechnik – Taucheruhren
- [5] ISO/IEC 17025:2017: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- [6] ISO 2859-1:2014: Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen
- [7] VIM: Internationales Wörterbuch der Metrologie – Grundlegende und allgemeine Konzepte und zugehörige Begriffe (VIM), ISO/IEC GUIDE 99:2007
- [8] GUM: Auswertung von Messdaten – Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (im Original: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement), JCGM 100:2008