

Praxis der Zertifizierung

Technische Anforderungen an Wärmezähler



MID-Cert GmbH

Gesellschaft für Zertifizierung mbH

Reiner Schupp

Geschäftsführer

MID-Cert Gesellschaft für Zertifizierung mbH

Benannte Stelle NB 2111 für Modul F für Wärmezähler

Daniel-Eckhardt-Straße 66

45365 Essen

Tel.: 0201 / 801-5824

eMail: schupp@mid-cert.eu



Konformitätsbewertungen von Wärmehählern nach EU-Standard

- **Anforderungen der MID an Messgeräte**
- **Konformitätsbewertungsverfahren**
- **Modulkombinationen für Verbrauchsmessgeräte**
- **Anforderungen an Benannte Stellen**
- **Feststellung der Konformität nach Modul F**
 - **100 % Prüfung**
 - **Stichprobenverfahren**
- **Konformitätsbewertungszeichen**
- **Zusammenfassung**

- **Das „Neue Konzept“ (New Approach)**
 - Beschränkung auf grundlegende Anforderungen ohne Bezug auf techn. Realisierungen (z.B. mechanisch/elektrisch)
 - Zulassung jeder technischen Lösung, die die **grundlegenden Anforderungen** erfüllt (nachzuweisen durch den Hersteller)
 - Vermutung der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen, wenn EU-harmonisierte Normen (CEN/CENELEC) bzw. von der EU akzeptierte normative Dokumente (OIML) angewandt sind. (Veröffentlicht im Amtsblatt der EU, Reihe C)
- **Ein Messgerät, dass die grundlegenden Anforderungen**
 - **allgemeine grundlegende Anforderungen**
 - **messgerätespezifische grundlegende Anforderungen****erfüllt, ist im Bereich des EWR verkehrsfähig**

■ Anhang I: Allgemeine grundlegende Anforderungen

- Messsicherheit, Richtigkeit, Beständigkeit (neu: Herstellerverantwortung, Basis dafür sind i.d.R. die Eichfehlergrenzen)
- Stabilität bei Einfluss- und Störgrößen (mech., klimat., elektromagn.)
- Eignung für das Messziel, Reproduzierbarkeit
- Prüfbarkeit der Messrichtigkeit ohne zusätzliche Spezialausrüstung
- Schutz gegen zufällige u. vorsätzl. Veränderungen (Hard-/Software)
- Identifizierbarkeit der metrologisch relevanten Teile (Hard-/Software)
- Trennung von metrologisch relevanter und zusätzlicher Software
- Anzeige des Messergebnisses für beide betroffenen Parteien, bei Versorgungsleistungen vom Kunden ohne Hilfsmittel ablesbar als Basis für den zu zahlenden Preis.

- **Anhänge MI-001 bis MI-010; Messgerätespezifische grundlegende Anforderungen:**
 - Nenngebrauchsbedingungen
 - Fehlergrenzen unter Nenngebrauchsbedingungen
 - Anzeige des Messergebnisses
 - Zulässige Konformitätsbewertungsverfahren
 - Sonstige technikunabhängige Anforderungen
 - Vorschriften für Inbetriebnahme (Verbrauchsmessgeräte)
 - Konkretisierung von allgemeinen grundlegenden Anforderungen z.B. Klimaklassen, Genauigkeitsklassen, Manipulation, Anzeige, Grenzwerte für Beständigkeitsprüfungen, einseitige Justierung usw.

Verbrauchsmessgeräte können gemäß Modulkombinationen:

- Modul B + D
- Modul B + F
- Modul H1

in Verkehr gebracht werden.

Modul B: Baumusterprüfung Prüfung des technischen Entwurfes eines Messgerätes auf Einhaltung der Anforderungen nach der Richtlinie MID (durch Benannte Stelle z.B. PTB)

Modul D: Erklärung der Konformität mit der Bauart auf Grundlage der Qualitätssicherung für die Produktion - Herstellerselbstbescheinigung - (mithilfe Benannter Stelle z.B. PTB)

Modul F: Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage einer Prüfung (Konformitätsbewertung) der Produkte (durch Benannte Stelle z.B. MID-Cert)

Modul H1: Konformitätserklärung auf der Grundlage einer umfassenden Qualitätssicherung (mithilfe Benannter Stelle z.B. PTB)

- **Die MID (Art. 12) verpflichtet Benannte Stellen wie folgt:**
 - Unabhängigkeit vom Entwickler, Hersteller, Lieferanten, Aufsteller und Anwender
 - Keine Beteiligung an Entwurf, Vertrieb und Instandhaltung
 - Unabhängig von jeglicher Einflussnahme, auch finanziell
 - Vertraulichkeit
 - Technische Kompetenz (für die Messgeräteart)
 - Fachliche Kompetenz im gesetzlichen Messwesen
 - Kompetenz zur Bewertung von QM-Systemen
 - Ausstattung mit kompetentem Personal
 - Alleinige Verantwortung für die Konformitätsbewertung
 - Haftpflichtversicherung, wenn Staat nicht haftet
- **Konformitätsbewertungsstellen müssen die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen sicherstellen und nachweisen. Zur Bewertung der Kompetenz dienen QM-Systeme auf Basis der Normenreihen EN 45000 und ISO/IEC 17000**

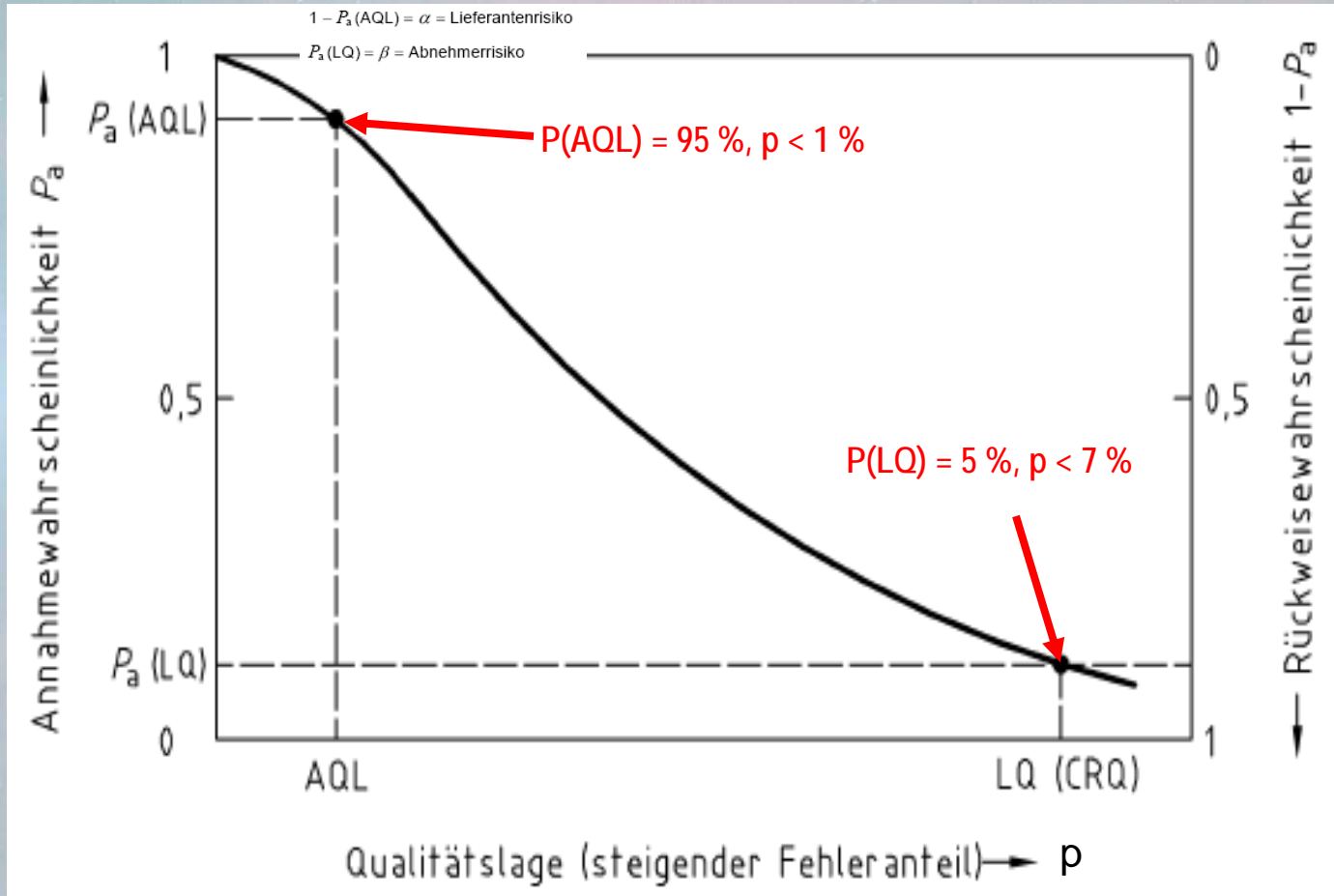
Zur Feststellung der Konformität eines Messgerätes sind nach Modul F (gem. TZ. 5.3) zwei Verfahren zulässig:

- Kontrolle der Konformität mit den messtechnischen Anforderungen durch Prüfung jedes einzelnen Gerätes (100 % Prüfung)
- Statistische Kontrolle der Konformität mit den messtechnischen Anforderungen auf Basis eines Probennahmeplanes mit:
 - **normalem Qualitätsniveau (AQL)** mit einer Annahmewahrscheinlichkeit von 95 % und einer Nichtübereinstimmungsquote $< 1 \%$
(bei $< 1 \%$ fehlerhaften Geräten wird das Los zu 95 % angenommen)
 - **Qualitätsgrenzniveau (LQ)** mit einer Annahmewahrscheinlichkeit von 5 % und einer Nichtübereinstimmungsquote $< 7 \%$
(bei $< 7 \%$ fehlerhaften Geräten wird das Los zu 5 % angenommen)
 - Voraussetzungen für eine statistische Endprüfung eine sind eine homogene Grundgesamtheit und repräsentative Lose

Anm.: Bei Modul D ist die Fixierung eines Probennahmeplanes nicht vorgeschrieben. Üblicherweise werden diese Parameter jedoch auch zugrunde gelegt

Feststellung der Konformität nach Modul F

Zur Bewertung der Konformität ist bei Stichprobenprüfungen die Analyse der Operationscharakteristik erforderlich



Die gebräuchlichste Norm zur Erstellung von Stichprobenplänen / anweisungen ist DIN ISO 2859-1:

- Feststellung der Losgröße
- Feststellung der Stichprobengröße
- Festlegung des AQL-Wertes
- LQ-Wert ist dann aus Tabellen entnehmbar
- Bei Überschreitung ist der AQL-Wert zu reduzieren, bis der LQ-Wert die erforderliche Größe unterschreitet

Die Verwendung der DIN/ISO 2859-1 ist eine mathematische Näherung (Binomialverteilung) an die wahre Operationscharakteristik (*) und stellt den ungünstigsten Fall für eine Stichprobenanweisung dar

(*) Die wahre Operationscharakteristik folgt der hypergeometrischen Verteilung

Feststellung der Konformität nach Modul F

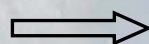
Beispiel: Losgröße 400 Einheiten

DIN ISO 2859-1

Gesucht: Stichprobenanzahl und maximale Anzahl fehlerhafter Geräte

Tabelle 1 — Kennbuchstaben für den Stichprobenumfang (siehe 10.1 und 10.2)

Losumfang	Spezielle Prüfniveaus				Allgemeine Prüfniveaus		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 bis 8	A	A	A	A	A	A	B
9 bis 15	A	A	A	A	A	B	C
16 bis 25	A	A	B	B	B	C	D
26 bis 50	A	B	B	C	C	D	E
51 bis 90	B	B	C	C	C	E	F
91 bis 150	B	B	C	D	D	F	G
151 bis 280	B	C	D	E	E	G	H
281 bis 500	B	C	D	E	F	H	J
501 bis 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 bis 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 bis 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 bis 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 bis 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 bis 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 und mehr	D	E	H	K	N	Q	R



Prüfniveau: H

Feststellung der Konformität nach Modul F

Tabelle 2-A — Einfach-Stichprobenanweisungen für normale Prüfung (Leittabelle)

Kennbuchstabe für den Stichprobenumfang	Stichprobenumfang	Annehmbare Qualitätsgrenzlage, AQL, in Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent und Anzahl Fehler je 100 Einheiten (normale Prüfung)																								Re		
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400		650	1 000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re		Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	31	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	45	
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

Resultierende Stichprobenanweisung
50 - 1

- ↓ = Man wende die erste Stichprobenanweisung unter dem Pfeil an. Ist der Stichprobenumfang gleich dem Umfang des Prüfloses oder größer, wende man 100%-Prüfung an.
- ↑ = Man wende die erste Stichprobenanweisung über dem Pfeil an.
- Ac = Annahmezahl
- Re = Rückweiszahl

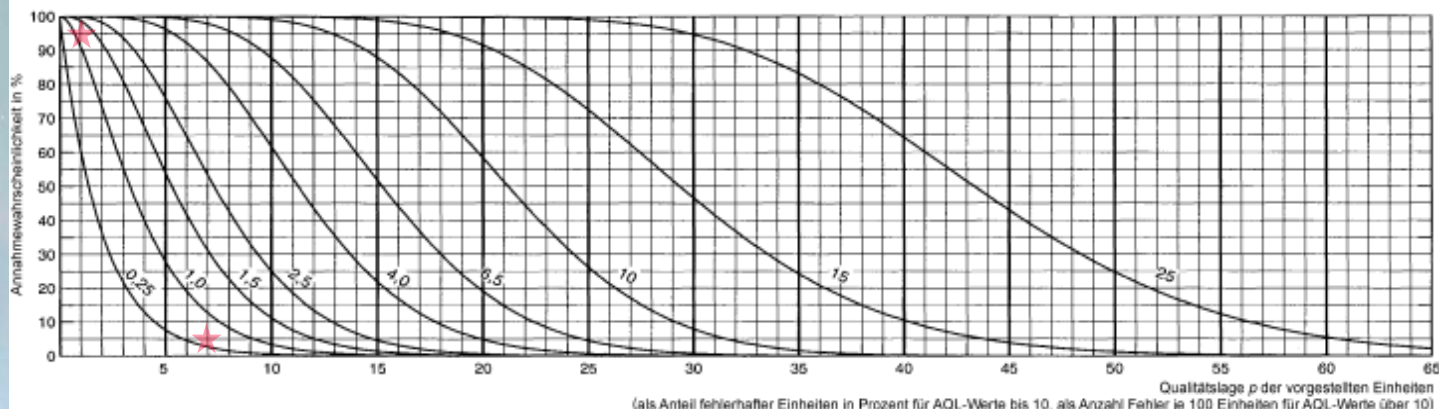
➡ **max. Anzahl fehlerhafter Geräte: 1; Rückweisung: 2**

Feststellung der Konformität nach Modul F

Tabelle 10-H — Tabellen für den Kennbuchstaben A für den Stichprobenumfang (einzelne Stichprobenanweisungen)

Diagramm H Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen

(Operationscharakteristiken für Doppel- und Mehrfach-Stichprobenanweisungen verlaufen praktisch genauso)



ANMERKUNG Werte an den OC's sind AQL-Werte für normale Prüfung.

(als Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent für AQL-Werte bis 10, als Anzahl Fehler je 100 Einheiten für AQL-Werte über 10)

Tabelle 10-H-1 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen

P_a	Annehmbare Qualitätsgrenzlage für normale Prüfung (als Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent und Anzahl Fehler je 100 Einheiten)																		
	0,25	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	0,25	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25			
	p (Anteil fehlerhafter Einheiten in %)							p (Anzahl Fehler je 100 Einheiten)											
99,0	0,020	0,300																	
95,0	0,103	0,715																	
90,0	0,210	1,07																	
75,0	0,574	1,92	3,46	5,17	8,51	12,0	15,8	17,5	18,5	19,2	19,8	20,3	20,7	21,0	21,3	21,5			
50,0	1,38	3,33	5,31	7,29	11,3	15,2	17,2	21,2	1,39	3,36	5,35	7,34	11,3	15,3	17,3	21,3			
25,0	2,73	5,29	7,69	10,0	14,5	18,8	21,0												
10,0	4,50	7,56	10,7	12,9	17,8	22,4	24,7												
5,0	5,82	9,14	12,9	14,8	19,9	24,7	27,0												
1,0	8,80	12,6	15,8	18,7	24,2	29,2	31,6	36,3	9,21	13,3	16,8	20,1	26,2	32,0	34,8	40,3			
0,40		1,5	2,5	4,0	6,5	10	10	10	0,40	1,5	2,5	4,0	6,5	10	10	10			
	Annehmbare Qualitätsgrenzlage für verschärfte Prüfung (als Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent und Anzahl Fehler je 100 Einheiten)																		

ANMERKUNG Für Werte zur Prüfung auf Anteil fehlerhafter Einheiten wurde die Binomialverteilung, für Werte zur Prüfung auf Anzahl Fehler je 100 Einheiten die Poissonverteilung angewendet.

Stichprobenanweisung mit AQL 0,25 erfüllt MID-Kriterien

Lösung: Stichprobenanweisung mit kleinerem AQL

2. MID-Kriterium nicht erfüllt

P_a (AQL)

P_a (LQ)

Feststellung der Konformität nach Modul F

Stichprobenanweisungen nach DIN ISO 2859 für Modul F/F1

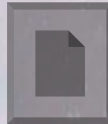
Stichprobenplan zu Richtlinie 2004/22/EG (Attributprüfung)

Losumfang N	Stichprobenanweisung Einfachstichprobe $n - c$ Doppelstichprobe $n - c_1/d_1 - c_{1+2}/d_2$	Kenn- buchstabe	AQL	p in % 1. Bedingung $P_a = 95\%; p < 1\%$	p in % 2. Bedingung $P_a = 5\%; p < 7\%$
91 bis 150	20 - 0 -	F	0,65	0,256	(13,8)
151 bis 280	32 - 0 -	G	0,4	0,16	(8,94)
281 bis 500	50 - 0 -	H	0,25	0,103	5,82
501 bis 1200	80 - 1 50 - 0/2 - 1/2	J	0,65	0,446	5,79
1201 bis 3200	125 - 2 80 - 0/3 - 3/4	K	0,65	0,657	4,95
3201 bis 10000	200 - 3 125 - 1/3 - 4/5	L	0,65	0,686	3,83
10001 bis 35000	315 - 5 200 - 2/5 - 6/7	M	0,65	0,833	3,31
35001 bis 150000	500 - 7 315 - 3/6 - 9/10	N	0,65	0,799	2,61
150001 bis 500000	800 - 10 500 - 5/9 - 12/13	P	0,65	0,773	2,11
> 500001	1250 - 14 800 - 7/11 - 18/19	Q	0,65	0,741	1,75

Quelle: DIN ISO 2859-1 Erläuterung: n = Stichprobenumfang

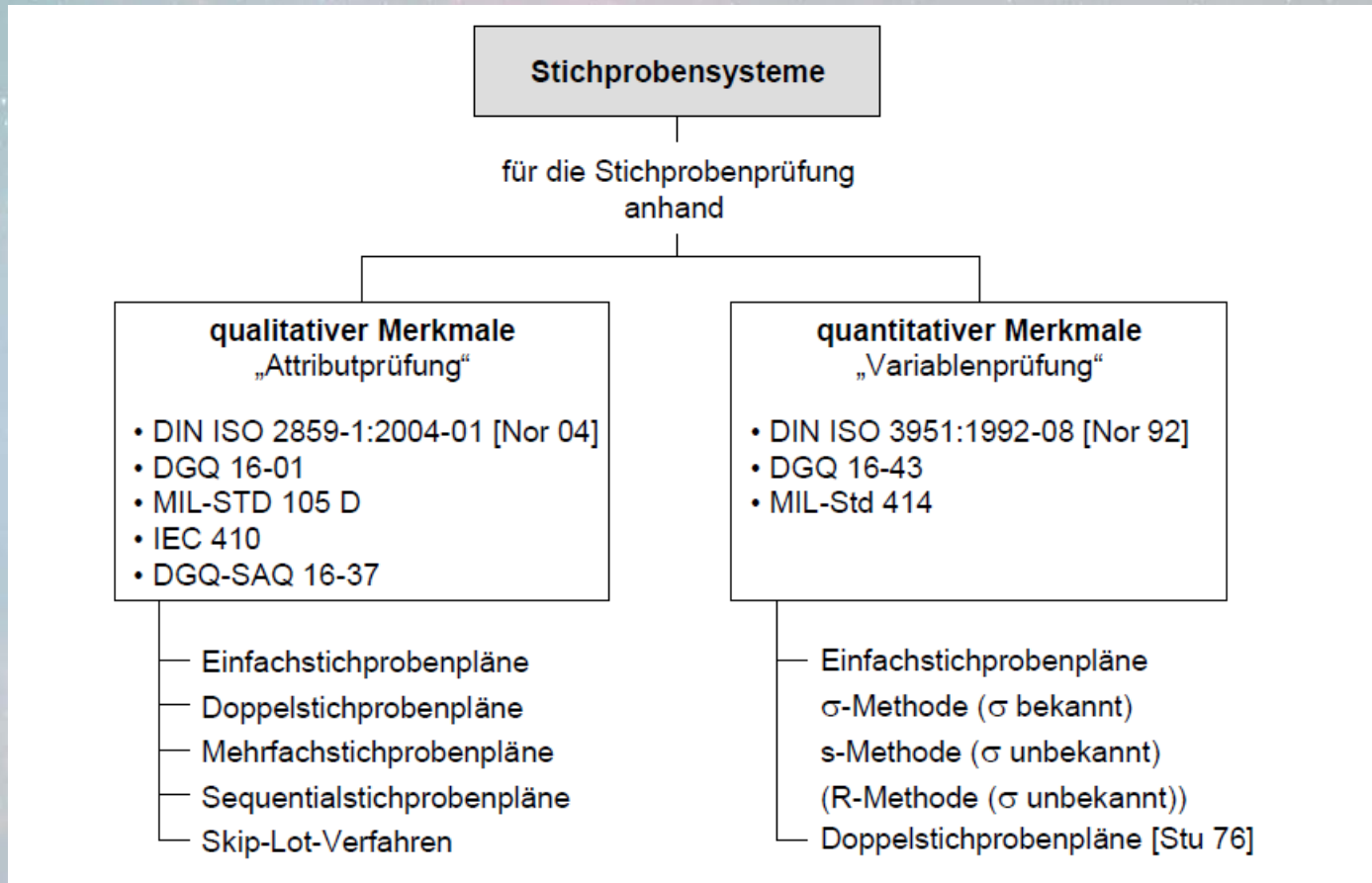
50 - 0 ist die kleinste Stichprobenanweisung, die die MID-Kriterien erfüllt

Neben den DIN-Tabellen kann die Operationscharakteristik auch mathematisch bestimmt werden
- genauer als die groben Tabellenstrukturen zulassen -



Wichtig ist nur, dass Hersteller / Kunde / Prüflabor eine eindeutige vertragliche Basis über Annahme und Rückweisung eines Loses vereinbaren. Streitigkeiten sind sonst vorprogrammiert

Stichprobenverfahren



Eine statistische Konformitätsbewertung ist bei Wärmehählern kaum anwendbar

Begründung:


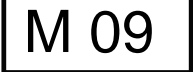

- Das durchschnittliche deutsche Fernwärmeunternehmen hat 1000 Wärmehähler (WZ) verteilt über ca. 10 Größenstufen von $Q_p=0,6$ bis 150
- Je Jahr werden ca. 20% der Geräte getauscht (bei Eichgültigkeit 5 Jahre)
- Bei einer WZ-Lebensdauer von ca. 15 Jahren entfallen rd. 7% auf Neugeräte
- Je nach Zählergröße : Jahresankauf von 1 bis max. 70 Geräte
- Die minimale Stichprobenanweisung ist 50-0, d.h. in der Regel: Vollprüfung
- Auch große Fernwärmeversorger haben kaum 100 Geräte einer Sorte /a


Ergebnis:

- Die Konformitätsbewertung von WZ nach Modul F: meist eine 100%-Prüfung
- Dies mag beim Produktions-QM-System (über Modul D) eines Herstellers bei größeren Stückzahlen anders sein
- Hersteller benutzen das Modul F meist nur auf Kundenwunsch (Erfahrung)

Konformitätsbewertungszeichen

Die Zeichen der Konformität mit den grundlegenden Anforderungen fungieren als Eintrittskarte für den EG-Markt:

z.B.   0102 oder z.B.   2111

-  = Übereinstimmung mit allen relevanten CE-Richtlinien
- M** = Übereinstimmung mit der Richtlinie 2004/22/EG (MID)
- 09** = Jahr des Aufbringens des Zeichens
- 0102** = Nummer der zur Überwachung der Produktion beauftragten Benannten Stelle (**hier: Modul D durch PTB**)
- 2111** = Nummer der Benannten Stelle auf Grundlage einer Prüfung der Produkte (**hier: Modul F durch MID-Cert**)

Die Nummern und Institutionen der Benannten Stellen sowie deren Module sind in der NANDO Datenbank gelistet unter :

<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm>

Zusammenfassung



- Das „Neue Konzept“ der MID definiert nur noch grundlegende Anforderungen
- Ein Messgerät, das die grundlegenden Anforderungen erfüllt, ist verkehrsfähig
- Das „Globale Konzept“ lässt dem Hersteller die Wahl der Module
- Verbrauchsmessgeräte können nach den Modulen B+D, B+F, oder H1 in Verkehr gebracht werden
- Die Konformitätsbewertungs-Verantwortung liegt bei benannten Stellen
- Benannte Stellen sind unabhängig (Art. 12 der MID) und staatlich überwacht
- Das Konformitätsbewertungs-Zeichen CE + M fungiert als EG-Eintrittskarte
- Die Ergebnisse aller Benannten Stellen haben die gleiche Rechtswirksamkeit
 - Die nationalen Behörden müssen eine effiziente Marktüberwachung etablieren
 - Die Anforderungen der Benannten Stellen untereinander ist zu harmonisieren
 - Die Qualität von Messgeräten beschränkt sich nicht nur auf den Marktzugang
 - Von den Behörden muss eine Verwenderüberwachung durchgeführt werden
- Die Feststellung der Konformität eines Messgerätes nach Modul F kann statistisch oder als 100% Prüfung ausgeführt sein
- statistische Prüfungen sind bei Wärmemessgeräten kaum anwendbar

Wie geht es nach der Novellierung
- des Eichgesetzes - MEG (in 2012 ?)
- der Eichordnung - MEV (in 201X ?)
mit dem gesetzlichen Messwesen weiter ?
Es bleibt spannend, bleiben wir wachsam!

Reiner Schupp

Geschäftsführer
MID-Cert Gesellschaft für Zertifizierung GmbH
Benannte Stelle NB 2111 für Modul F für Wärmezähler

Daniel-Eckhardt-Straße 66
45365 Essen
Tel.: 0201 / 801-5824
eMail: schupp@mid-cert.eu

