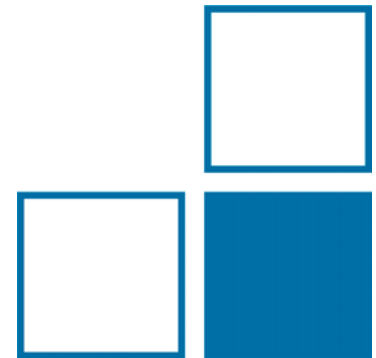


Das Stichprobenverfahren zur Überwachung von Verbrauchsmessgeräten geht in die Praxis

Katy Klauenberg und Clemens Elster
AG Datenanalyse & Messunsicherheit





Schlüsselemente

- Überprüfung vor Inbetriebnahme
- regelmäßige Überprüfung während des Betriebs

OIML G 20:2017 “Surveillance of utility meters in service on the basis of sampling inspections”.

In § 35 MessEV geregelt:



- 95% des Loses halten Anforderungen ein
- für Verlängerungszeitraum
- auf Stichproben basierend

§ 35
Verlängerung der Eichfrist
auf Grund von Stichprobenverfahren
Die nach § 40 Absatz 1 des Mess- und Eichgesetzes zuständige Behörde verlängert auf Antrag die Eichfrist derjenigen Messgeräte für Elektrizität, Gas, Wasser oder Wärme, die in einem Los zu...

Verwaltungsvorschrift gesetzliches Messwesen



Gesetzliches Messwesen

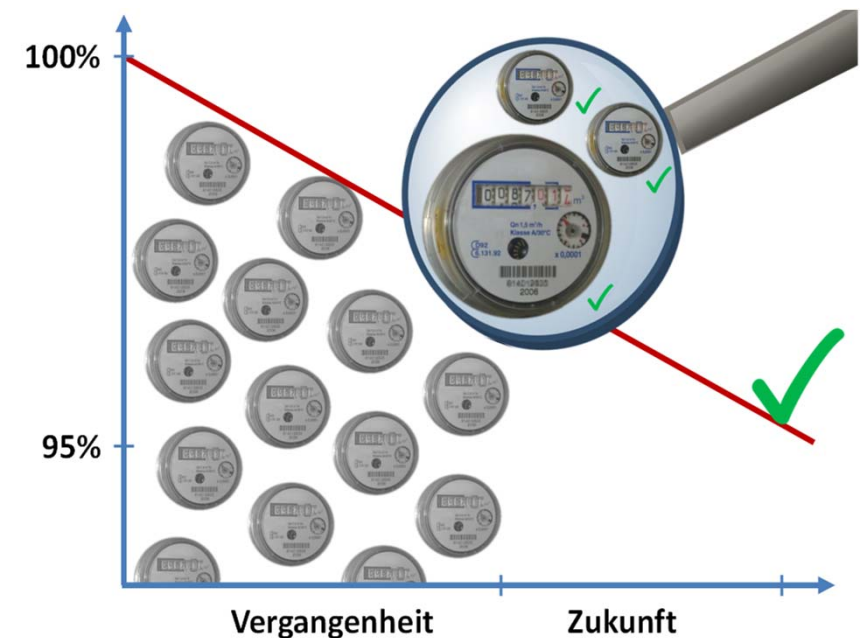
**Verfahrensanweisung für Stichprobenverfahren
zur Verlängerung der Eichfrist**

(GM-VA SPV)

- setzt § 35 um
- am 20.03.2018 von AGME beschlossen
- kann am 01.01.2019 in Kraft treten

Grundlagen

- Annahme: zeitl. lineare Abnahme konformer Geräte
- + Standardverfahren für Stichproben
- entwickelt durch PTB
- 2 statist. Methoden zur Auswahl



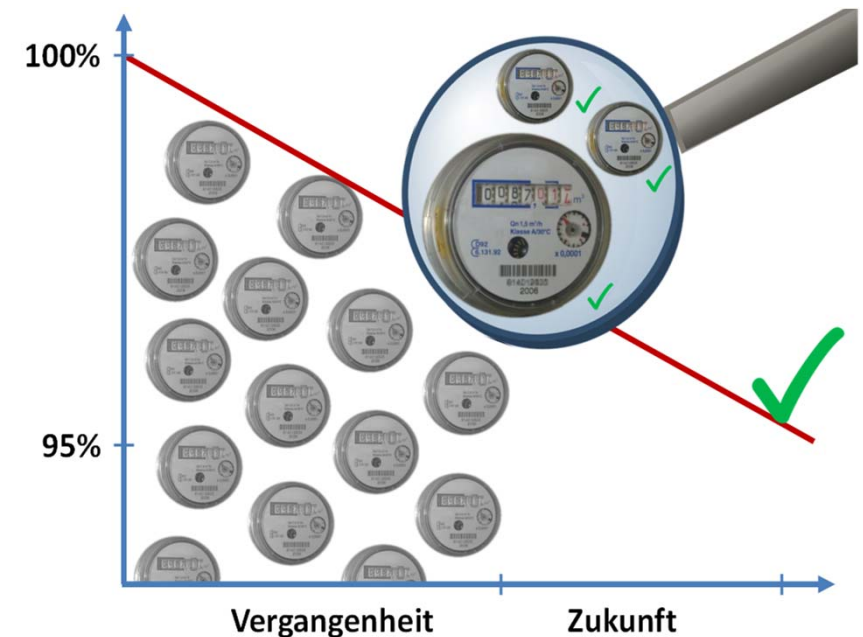
PTB Verfahrensanweisung – Methode 1

Grundlagen

- Annahme: zeitl. lineare Abnahme konformer Geräte
- + Standardverfahren für Stichproben

Methode 1:

- direkte Umsetzung
- Prüfung von $p \gg 95\%$ durch Stichprobe



Vorteile

- wenige Annahmen
- hohe Flexibilität
- einfach umzusetzen
(Tabellen, GM-VA SPV 4.2, Anhang 3)

Methode 1:

- direkte Umsetzung
- Prüfung von $p \gg 95\%$ durch St

Sampling for assurance of future reliability

Katy Klauenberg and Clemens Elster

Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestr. 2-12, 10587 Berlin, Germany

E-mail: Katy.Klauenberg@PtB.de

Received 18 April 2016, revised 18 October 2016

Accepted for publication 19 October 2016

Published 6 December 2016



CrossMark

Abstract

Ensuring measurement trueness, compliance with regulations and conformity with standards are key tasks in metrology which are often considered at the time of an inspection. Current practice does not always verify quality after or between inspections, calibrations, laboratory comparisons, conformity assessments, etc. Statistical models describing behavior over time may ensure reliability, i.e. they may give the probability of functioning, compliance or survival until some future point in time.

It may not always be possible or economic to inspect a whole population of measuring devices or other units. Selecting a subset of the population according to statistical sampling plans and inspecting only these, allows conclusions about the quality of the whole population with a certain confidence.

Combining these issues of sampling and aging, raises questions such as: How many devices need to be inspected, and at least how many of them must conform, so that one can be sure, that more than 100p% of the population will comply until the next inspection? This research is to raise awareness and offer a simple answer to such time- and sample-based quality statements in metrology and beyond.

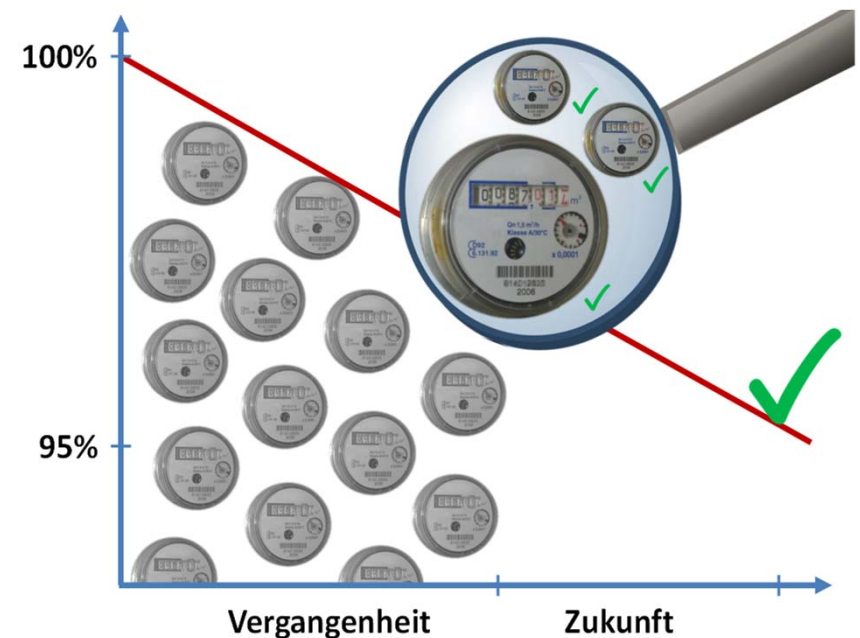
Reliability demonstration methods, such as the prevailing Weibull binomial model, quantify the confidence in future reliability on the basis of a sample. We adapt the binomial model to be applicable to sampling without replacement and simplify the Weibull model so that sampling alone may be determined on the basis of existing ISO standards. Provided the model

Grundlagen

- Annahme: zeitl. lineare Abnahme konformer Geräte
- + Standardverfahren für Stichproben

Methode 2:

- zusätzliche Annahmen
- Prüfung von $p=92\%$ durch Stichprobe (bisherige Pläne)

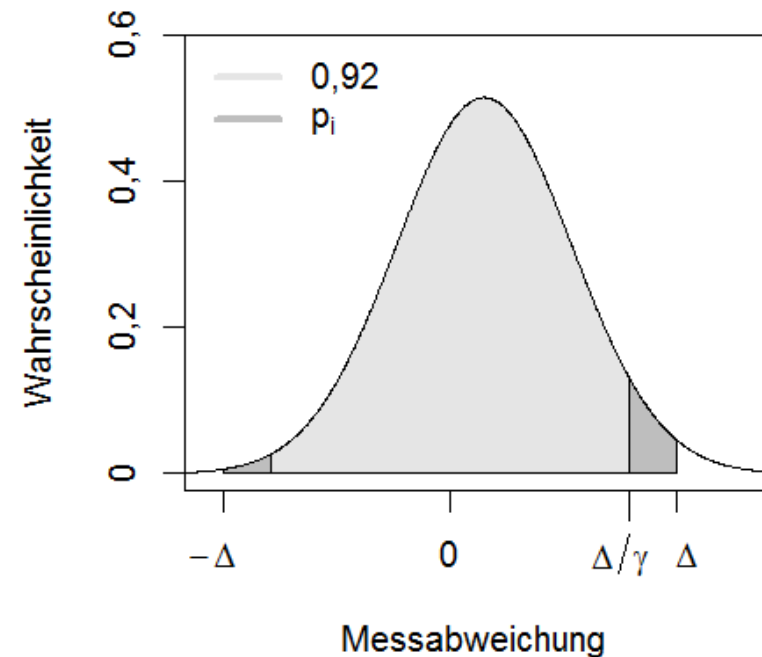


Annahmen: Messabweichung

- einziger Ausfallgrund
- Normalverteilt: Fehlergrenze ↓
- Nachweise erforderlich
- einfach & effizient GM-VA SPV 4.1, 4.3, Anhang 1, 2

Methode 2:

- zusätzliche Annahmen
- Prüfung von $p=92\%$ durch Stichprobe (bisherige Pläne)



Annahmen: Messabweichung

- einziger Ausfallgrund
- Normalverteilt: Fehlergrenze

- Nachweise erforderlich
- einfach & effizient GM-VA SPV 4.1, 4.3, A

Methode 2:

- zusätzliche Annahmen
- Prüfung von $p=92\%$ durch Stich

Received: 25 July 2017 | Revised: 10 November 2017 | Accepted: 14 November 2017
DOI: 10.1002/qre.2256

RESEARCH ARTICLE

WILEY

Reducing sample size by tightening test conditions

Katy Klauenberg¹ | Rainer Kramer² | Corinna Kroner² | Jürgen Rose¹ | Clemens Elster¹

¹Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestr 2-12 10587 Berlin, Germany

²Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, Germany

Correspondence

Katy Klauenberg, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestr 2-12, 10587 Berlin, Germany.
Email: Katy.Klauenberg@ptb.de

Abstract

The inspection of measurement devices according to statistical sampling plans allows conclusions to be drawn about the reliability of a whole population of devices. However, confirming high reliability levels requires large sample sizes and is thus expensive or even infeasible. For example, a reliability of 99.5% can only be guaranteed with 90% confidence by inspecting each item in a population of 280 (see ISO 2859-2).

When reliability is judged by not exceeding a certain threshold, this research provides a convenient solution allowing considerably more efficient sampling plans. Under certain distributional assumptions, in particular, we have proved that if 100q% of a population meets a tighter threshold Δ/γ , then at least 100p% of the population meets threshold Δ (with $p > q, \gamma > 1$). The importance and effect of different distributional assumptions are demonstrated and relevant scenarios for the parameters (p, q, γ) presented. Verifying that a smaller portion of devices comply requires smaller sample sizes. Costs may thus decrease when more stringent specifications are verified.

For example, up to 98% of utility meters in Germany are required to measure correctly at inspections to ensure a reliability of 95% in the future. Instead

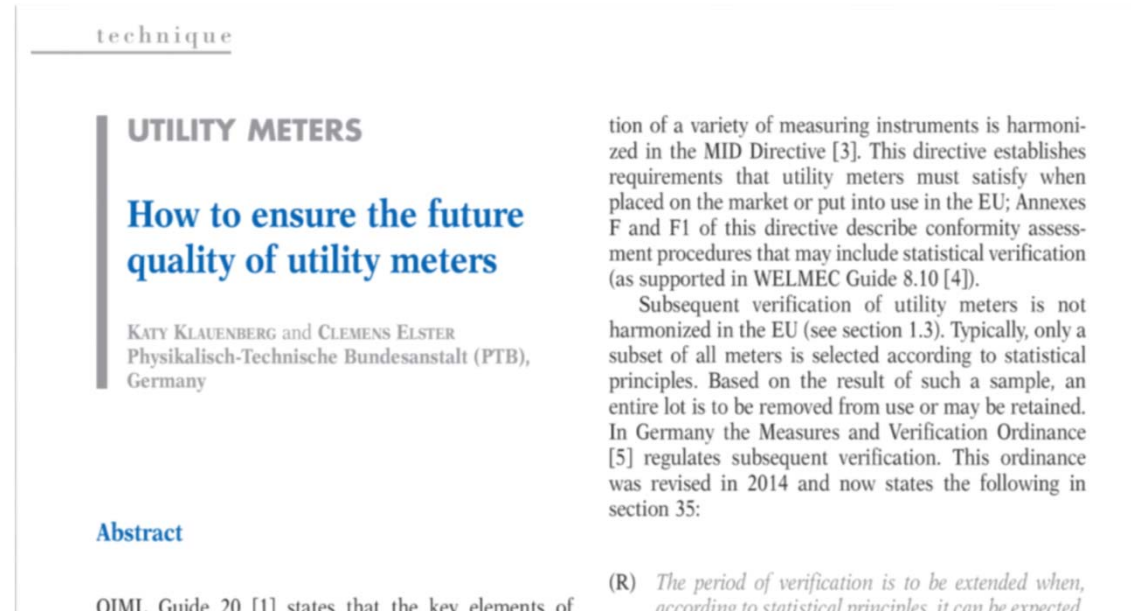
Zusammenfassung

- Kombination der Methoden
- OIML Bulletin, Bd. LIX, Nr. 3, S. 16–23, 2018
- PTB-Mitteilungen Heft 2, S. 27–35, 2018



OIML G 20: „ein allgemein akzeptiertes Ziel des gesetzlichen Messwesens ist, dass ein hoher Prozentsatz der Verbrauchszähler, die in Versorgungsnetzen installiert sind, die Verkehrsfehlergrenzen während ihres Betriebs einhalten“

➤ Verfahren, setzt dies nachweislich um



technique

UTILITY METERS

How to ensure the future quality of utility meters

KATY KLAUENBERG and CLEMENS ELSTER
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),
Germany

Abstract

OIML Guide 20 [1] states that the key elements of

tion of a variety of measuring instruments is harmonized in the MID Directive [3]. This directive establishes requirements that utility meters must satisfy when placed on the market or put into use in the EU; Annexes F and F1 of this directive describe conformity assessment procedures that may include statistical verification (as supported in WELMEC Guide 8.10 [4]).

Subsequent verification of utility meters is not harmonized in the EU (see section 1.3). Typically, only a subset of all meters is selected according to statistical principles. Based on the result of such a sample, an entire lot is to be removed from use or may be retained. In Germany the Measures and Verification Ordinance [5] regulates subsequent verification. This ordinance was revised in 2014 and now states the following in section 35:

(R) *The period of verification is to be extended when, according to statistical principles, it can be expected*

kein Verfahren zur Umsetzung existiert

Unterschied zwischen §35 und altem Verfahren wird offensichtlich

Gesetzliches Messwesen

Verfahrensanweisung für Stichprobenverfahren zur Verlängerung der Eichfrist

§ 35
Verlängerung der Eichfrist auf Grund von Stichprobenverfahren
Die nach § 40 Absatz 1 des Mess- und Eichgesetzes zuständige Behörde verlängert auf Antrag die Eichfrist derjenigen Messgeräte für Elektrizität, Gas, Wasser...

IOP Publishing | Bureau International des Poids et Mesures
Metrologia 54 (2017) 59–68

Sampling for assurance of future

Katy Klauenberg and Clemens Elster
Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestr. 2-12, 10587 Berlin, Germany
E-mail: Katy.Klauenberg@ptb.de

Received 18 April 2016, revised 18 October 2016
Accepted for publication 19 October 2016
Published 6 December 2016

Abstract
Ensuring measurement trueness, compliance with regulations and conformity with standards are key tasks in metrology which are often considered at the time of an inspection. Current

technique

UTILITY METERS

How to ensure the future quality of utility meters

KATY KLAUENBERG and CLEMENS ELSTER
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Germany

Abstract
OIML Guide 20 [1] states that the key elements of metrological quality control for utility meters are initial verification, followed by subsequent verification at



altes Verfahren: 92% zu Prüfzeitpkt., indiv. Fehlergrenzen

Gründung VV-AA „Statistik für MessEV §35“ (später PTB-AK) Forschungsarbeiten beginnen

VV 2015

VV 2016

VV 2017

VV 2018

Received: 25 July 2017 | Revised: 10 November 2017 | Accepted: 14 November 2017
DOI: 10.1002/ape.2256

RESEARCH ARTICLE WILEY

Reducing sample size by tightening test conditions

Katy Klauenberg¹ | Rainer Kramer² | Corinna Kroner² | Jürgen Rose¹ | Clemens Elster¹

¹Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestr. 2-12 10587 Berlin, Germany
²Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, Germany

Abstract
The inspection of measurement devices according to statistical sampling plans allows conclusions to be drawn about the reliability of a whole population of

erfolgreiche Beratung und Unterstützung der AGME

Inkrafttreten der GM-VA SPV

Methode 2: Nachweise gefordert

- durch Qualifikationsverfahren
- für Linearität & Normalität
- Ausarbeitung durch Industrie (VDE FNN, spartenübergreifend)
- Angebot der statistischen Unterstützung durch PTB
- ermöglicht Anwendung

Flexibilität des § 35 nutzen

- effizientere + sichere Verfahren erforschen
- Bayesian Design:
 - häufigere Prüfungen
 - zusätzl. Wissen nutzen
- unterstützt modernes gesetzl. Messwesen



**Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin**

Abbestr. 2-12
10587 Berlin



Dr. Katy Klauenberg



Telefon: 030 3481-7614

E-Mail: katy.klauenberg@ptb.de

www.ptb.de