



MITNETZ STROM Prüfkatalog



Prüfleistungen im Zuge des Qualitätsmanagementkonzeptes für den Rollout
von Smart Metern für MITNETZ STROM

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Mario Gehre und Pierre Jaques M.Sc.

Frühjahr 2018

Inhalt

Inhalt	2
Abbildungen	3
1 Strategie	4
2 Übersicht der Prüfleistungen	5
3 Übersicht der angebotenen Prüfungen	9
3.1 Moderne Messeinrichtung	9
3.2 Smart Meter Gateway.....	14
4 Cluster der Prüfungen des IMS	17
4.1 Anforderungen an die Sicherheit.....	18
4.2 Anforderungen an die Funktion	21
4.3 Anforderungen an die Beschaffenheit	26
4.4 Anforderungen an den Zusammenbau moderne Messeinrichtung und Smart Meter Gateway.....	29
Impressum	30

Abbildungen

Abbildung 1: Cluster der Prüfungen	17
Abbildung 2: Thematische Gruppierung der Prüfungen in die Cluster	17
Abbildung 3: Übersicht der Prüfungen zu den Anforderungen an die Sicherheit... 18	
Abbildung 4: Übersicht der Prüfungen zu den Anforderungen an die Funktion..... 21	
Abbildung 5: Übersicht der Prüfungen bezüglich der Anforderungen an die Beschaffenheit	26
Abbildung 6: Übersicht der Prüfungen bezüglich der Anforderungen an den Zusammenbau mME und SmGw.....	29

1 Strategie

Das Institut für Energiemanagement an der Hochschule Mittweida (nachfolgend ifem genannt) bietet ein Assessment Center für die Prüfung moderner Messeinrichtungen (mME) und intelligenter Messsysteme (iMS) an. In diesem Assessment Center werden alle Prüfungen zu den intelligenten Messsystemen durchgeführt.

Dabei besteht die Kompetenz des ifem aus:

- Erstellen von Qualitätsanforderung an Typmuster und die Seriengeräte
- Erstellen von Leistungsanforderung für Prüfstellen aus den Qualitätsanforderungen
- Bewertung der Ergebnisse von Prüfstellen

Das ifem führt die Prüfungen im Zuge des Qualitätsmanagementkonzeptes für den Rollout von Smart Metern der MITNETZ STROM aus. Es soll sichergestellt werden, dass die zugesicherten Eigenschaften der Geräte sich mit den Anforderungen aus dem Qualitätsmanagementkonzept decken.

Aus den Ergebnissen von Prüfungen im ifem-Labor und den externen Prüfungen durch Dritte erstellt das ifem einen Prüfbericht, in Form eines Prüfprotokolls, zu jedem Gerät. (siehe Anlage Beispielprotokoll)

Die Prüfungen durch Dritte organisiert, betreut und bewertet das ifem in Eigenregie.

Die Bewertung der Ergebnisse obliegt dem Auftraggeber. Jegliche Haftung, insbesondere für eventuelle Schäden oder Konsequenzen, die durch die Nutzung der Ergebnisse entstehen, ist ausgeschlossen.



2 Übersicht der Prüfleistungen

Die Durchführung liegt im Aufgabenbereich des ifem für die Prüfung intelligenter Messsysteme. Intelligente Messsysteme werden als System verstanden und bestehen aus der modernen Messeinrichtung und einem Kommunikationsgerät.

Dementsprechend muss auch der Zusammenbau in die Prüfungen einbezogen werden. Eine Prüfung besteht aus Vorbereitung, Prüfung und Nachbereitung. Werden mehrere Prüfungen beauftragt, entstehen die Kosten für Vor- und Nachbereitung nur einmalig.

Prüfleistungen für die moderne Messeinrichtung (mME)

Kategorie	Gegenstand	Preis
Prüfung äußere Beschaffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung Abmaß des Zählers • Ausführung des Display und der Anzeige • Ausführung Beschriftungen • Beschaffenheit des Gehäuses 	
Prüfung der Anforderungen/ Vorgaben zur Produktsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbedingungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Schutzklasse ○ Schutzart • Mechanisch: <ul style="list-style-type: none"> ○ Festigkeit ○ Entflammbarkeit • Elektrisch: <ul style="list-style-type: none"> ○ Stoßspannungsprüfung ○ Wechselprüfung • Messgenauigkeit 	
Prüfung EMV	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzzeitunterbrechungen/Spannungseinbrüche • Funkstörungen • Hochfrequenzfelder • Statische Entladungen • Transienten/Bursts • Messgenauigkeit 	

Kategorie	Gegenstand	Preis
Prüfung Netzeinflüsse	<ul style="list-style-type: none"> • Oberschwingungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Unterschwingung ○ Gerade und ungerade Oberschwingungen • Einfluss Strom <ul style="list-style-type: none"> ○ Überströme ○ Eigenerwärmung • Einfluss Spannung <ul style="list-style-type: none"> ○ Schwankungen ○ Unsymmetrie • Messgenauigkeit 	
Prüfung klimatischer Einflüsse	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme <ul style="list-style-type: none"> ○ Trockene Wärme ○ Feuchte Wärme • Kälte • Messgenauigkeit 	
Prüfung zur Lebensdauer	<ul style="list-style-type: none"> • Messbeständigkeit • Zeitraffende Zuverlässigkeitsprüfung • Lebensdauerprüfungen • Messgenauigkeit 	
Einhaltung von Normen und Standards	<ul style="list-style-type: none"> • RoHS • CE • EU 	
Prüfung von Funktionskomponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Lötstellenausführung • Montageausführung • Abreißtests 	
Prüfung des Zusammenbaus mME und SmGw (mech./ elektr.)	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanisch • Funktional 	
Prüfung von Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Schnittstelle • LMN-Schnittstelle 	

Prüfleistungen für das Smart Meter Gateway (SmGw)

Kategorie	Gegenstand	Preis
Prüfung äußere Beschaffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung Abmaß des Gateway • Ausführung Beschriftungen • Beschaffenheit des Gehäuses 	
Prüfung der Anforderungen/ Vorgaben zur Produktsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbedingungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Schutzklasse ○ Schutzart • Mechanisch: <ul style="list-style-type: none"> ○ Festigkeit ○ Entflammbarkeit • Elektrisch: <ul style="list-style-type: none"> ○ Stoßspannungsprüfung ○ Wechselprüfung 	
Prüfung EMV	<ul style="list-style-type: none"> • Funkstörungen • Statische Entladungen • Transienten/Bursts • Kurzzeitunterbrechungen/Spannungseinbrüche • Hochfrequenzfelder 	
Prüfung Netzeinflüsse	<ul style="list-style-type: none"> • Oberschwingungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Unterschwingung ○ Gerade und ungerade Oberschwingungen • Einfluss Strom <ul style="list-style-type: none"> ○ Überströme ○ Eigenerwärmung • Einfluss Spannung <ul style="list-style-type: none"> ○ Schwankungen ○ Unsymmetrie 	
Prüfung klimatischer Einflüsse	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme <ul style="list-style-type: none"> ○ Trockene Wärme ○ Feuchte Wärme • Kälte 	

Kategorie	Gegenstand	Preis
Prüfung zur Lebensdauer	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensdauerprüfungen 	
Einhaltung von Normen und Standards	<ul style="list-style-type: none"> • RoHS • CE • EU 	
Prüfung von Funktionskomponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Lötstellenausführung • Montageausführung • Abreißtests 	
Prüfung des Zusammenbaus mME und SmGw (mech./ elektr.)	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanisch • Funktional 	
Prüfung von Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> • CLS-Schnittstelle 	



3 Übersicht der angebotenen Prüfungen

3.1 Moderne Messeinrichtung

Nachfolgend wird ein Überblick über die möglichen Prüfungen gegeben.

Notwendige Prüfungen für mME	Prüfangebot des ifem	Preis
Prüfung äußere Beschaffenheit		
Einhaltung der Grenzen von Abmaßen nach Anforderungen des FNN-Lastenheft Konstruktion	<input checked="" type="checkbox"/>	
Einhaltung der Anforderungen an die Aufschriften	<input checked="" type="checkbox"/>	
Einhaltung der Anforderungen an das Display	<input checked="" type="checkbox"/>	
Einhaltung der Anforderungen an die Anzeige	<input checked="" type="checkbox"/>	
Beschaffenheit des Gehäuses	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prüfung der Anforderungen / Vorgaben zur Produktsicherheit		
Vorbedingungen		
Prüfung Anforderungen an die Schutzklasse	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prüfung Anforderungen an die Schutzart	Extern	
Mechanisch		
Mechanische Festigkeit	Extern	
Entflammbarkeit	Extern	
Elektrisch		
Stoßspannungsprüfung nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wechselspannungsprüfung nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Messgenauigkeit		
Leerlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Anlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Genauigkeit unter Referenzbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wiederholpräzision nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>	

Übersicht der angebotenen Prüfungen

Zählerkonstante nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Auswirkungen von Einflussgrößen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Leistungsaufnahme nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Erwärmung nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>
Betrieb von Zusatzeinrichtungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	
Unterdrückung von Funkstörungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/> Leitungsgeführt 1- phasig feldgeführt bis $f=3\text{GHz}$
Störfestigkeit gegenüber elektrostatischen Entladungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>
Störfestigkeit gegenüber Spannungstößen nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/> Einphasig
Magnetische Beeinflussung nach Anforderungen der DIN EN 50470-3 Kurzzeitunterbrechungen/Spannungseinbrüche	Extern
Störfestigkeit gegenüber elektrischen schnellen Transienten/Bursts nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/> Einphasig
Störfestigkeit gegenüber Spannungseinbrüchen und Kurzzeit-unterbrechungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-1 Hochfrequenzfelder	<input checked="" type="checkbox"/> Einphasig
Störfestigkeit gegenüber eingestrahlt elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/> (bis $f = 1\text{ GHz}$)
Störfestigkeit gegenüber leitungsgeführten Störungen, die durch Hochfrequenzfelder induziert werden nach Anforderungen der DIN EN 50470-3 Messgenauigkeit	Extern
Leerlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Anlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Genauigkeit unter Referenzbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Wiederholpräzision nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>

Übersicht der angebotenen Prüfungen

Zählerkonstante nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Auswirkungen von Einflussgrößen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Leistungsaufnahme nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Erwärmung nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>
Betrieb von Zusatzeinrichtungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung Netzeinflüsse	
Oberschwingungen	
Genauigkeit in Gegenwart von Oberschwingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Ungeradzahlige Oberschwingungen und Unterschwingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Gleichstrom und geradzahlige Oberschwingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einfluss Strom	
Kurzzeitüberströme nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Eigenerwärmung nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Umgekehrte Phasenfolge nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einfluss Spannung	
Starke Spannungsschwankungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannungsunsymmetrie nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Messgenauigkeit	
Leerlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Anlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Genauigkeit unter Referenzbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Wiederholpräzision nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Zählerkonstante nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>

Übersicht der angebotenen Prüfungen

Auswirkungen von Einflussgrößen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Leistungsaufnahme nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Erwärmung nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>
Betrieb von Zusatzeinrichtungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung klimatischer Einflüsse	
Prüfung bei Kälte nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	Extern
Prüfung bei trockener Wärme nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	Extern
Prüfung bei feuchter Wärme, zyklisch nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	Extern
Messgenauigkeit	
Leerlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Anlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Genauigkeit unter Referenzbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Wiederholpräzision nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Zählerkonstante nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Auswirkungen von Einflussgrößen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Leistungsaufnahme nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Erwärmung nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>
Betrieb von Zusatzeinrichtungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung zur Lebensdauer	
Prüfungen zu der Lebensdauer nach DIN EN 62059-32-1 (Messbeständigkeit)	Extern
Prüfungen zu der Lebensdauer nach DIN EN 62059-31-1 (Zeitraffende Zuverlässigkeitsprüfung)	Extern
Lebensdauerprüfungen für elektronische Geräte	Extern
Messgenauigkeit	
Leerlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>

Übersicht der angebotenen Prüfungen

Anlaufbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Genauigkeit unter Referenzbedingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Wiederholpräzision nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Zählerkonstante nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Auswirkungen von Einflussgrößen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Leistungsaufnahme nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Erwärmung nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>
Betrieb von Zusatzeinrichtungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einhaltung von Normen und Standards	
Einhaltung RoHS (Restriction of Hazardous Substances)	Extern
Anforderung Bedienungsanleitung	<input checked="" type="checkbox"/>
Einhaltung Grenzwerte der EU-Richtlinie 2004/22/EG über Messgeräte	<input checked="" type="checkbox"/>
CE-Konformität (Einzelgerät und System)	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung von Funktionskomponenten	
Prüfung der Lötstellen auf IPC A-610D-Anforderungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung der Montage von Bauteilen auf IPC J-STD 001D-Anforderungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Abreißtest von Baugruppen	Extern
Prüfung von Schnittstellen	
Optische Schnittstelle	<input checked="" type="checkbox"/>
LMN-Schnittstelle	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung des Zusammenbaus mME und SmGw	
Mechanisch	<input checked="" type="checkbox"/>
Elektrisch	<input checked="" type="checkbox"/>

Alle diese Prüfungen sind mit Prüfanweisungen unternetzt. Darin sind Prüfaufbau, -bedingungen und die notwendige Dokumentation festgelegt.

3.2 Smart Meter Gateway

Nachfolgend wird ein Überblick über die möglichen Prüfungen gegeben.

Notwendige Prüfungen für SmGW	Prüfangebot des ifem	Preis
Prüfung äußere Beschaffenheit:		
Einhaltung der Grenzen von Abmaßen nach Anforderungen des FNN-Lastenheft Konstruktion	<input checked="" type="checkbox"/>	
Einhaltung der Anforderungen an die Aufschriften	<input checked="" type="checkbox"/>	
Beschaffenheit des Gehäuses	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prüfung der Anforderungen / Vorgaben zur Produktsicherheit		
Vorbedingungen		
Prüfung Anforderungen an die Schutzklasse	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prüfung Anforderungen an die Schutzart	Extern	
Mechanisch		
Mechanische Festigkeit	Extern	
Entflammbarkeit	Extern	
Elektrisch		
Stoßspannungsprüfung nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wechselspannungsprüfung nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)		
Unterdrückung von Funkstörungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/> Leitungsgeführt 1-phasig feldgeführt bis f=3GHz	
Störfestigkeit gegenüber elektrostatischen Entladungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	<input checked="" type="checkbox"/>	
Störfestigkeit gegenüber Spannungstößen	<input checked="" type="checkbox"/>	

nach Anforderungen der DIN EN 50470-1 Magnetische Beeinflussung nach Anforderungen der DIN EN 50470-3 Kurzzeitunterbrechungen/Spannungseinbrüche	Einphasig Extern
Störfestigkeit gegenüber elektrischen schnellen Transienten/Bursts nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/> Einphasig
Störfestigkeit gegenüber Spannungseinbrüchen und Kurzzeit-unterbrechungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-1 Hochfrequenzfelder	<input checked="" type="checkbox"/> Einphasig
Störfestigkeit gegenüber eingestrahltten elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/> (bis $f = 1 \text{ GHz}$)
Störfestigkeit gegenüber leitungsgeführten Störungen, die durch Hochfrequenzfelder induziert werden nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	Extern
Prüfung Netzeinflüsse	
Oberschwingungen	
Genauigkeit in Gegenwart von Oberschwingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Ungeradzahlige Oberschwingungen und Unterschwingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Gleichstrom und geradzahlige Oberschwingungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einfluss Strom	
Kurzzeitüberströme nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Eigenerwärmung nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Umgekehrte Phasenfolge nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einfluss Spannung	
Starke Spannungsschwankungen nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannungsunsymmetrie nach Anforderungen der DIN EN 50470-3	<input checked="" type="checkbox"/>

Übersicht der angebotenen Prüfungen

Prüfung klimatischer Einflüsse

Prüfung bei Kälte nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	Extern
Prüfung bei trockener Wärme nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	Extern
Prüfung bei feuchter Wärme, zyklisch nach Anforderungen der DIN EN 50470-1	Extern

Prüfung zur Lebensdauer

Lebensdauerprüfungen für elektronische Geräte	Extern
---	--------

Einhaltung von Normen und Standards

Einhaltung RoHS (Restriction of Hazardous Substances)	Extern
Anforderung Bedienungsanleitung	<input checked="" type="checkbox"/>
CE-Konformität (Einzelgerät und System)	<input checked="" type="checkbox"/>

Prüfung von Funktionskomponenten

Prüfung der Lötstellen auf IPC A-610D-Anforderungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfung der Montage von Bauteilen auf IPC J-STD 001D-Anforderungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Abreißtest von Baugruppen	Extern

Prüfung von Schnittstellen

CLS-Schnittstelle	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------	-------------------------------------

Prüfung des Zusammenbaus mME und SmGw

Mechanisch	<input checked="" type="checkbox"/>
Elektrisch	<input checked="" type="checkbox"/>

Alle diese Prüfungen sind mit Prüfanweisungen untersetzt. Darin sind Prüfaufbau, -bedingungen und die notwendige Dokumentation festgelegt.

4 Cluster der Prüfungen des iMS

Die in Kapitel 2 -**Übersicht der Prüfleistungen**, aufgeführten Prüfungen werden in diesem Kapitel in die in Abbildung 1 gezeigten Cluster sortiert. Dabei erfolgt die Einordnung unabhängig von dem in der DIN EN 50470-1 vorgeschlagenen Aufbau.

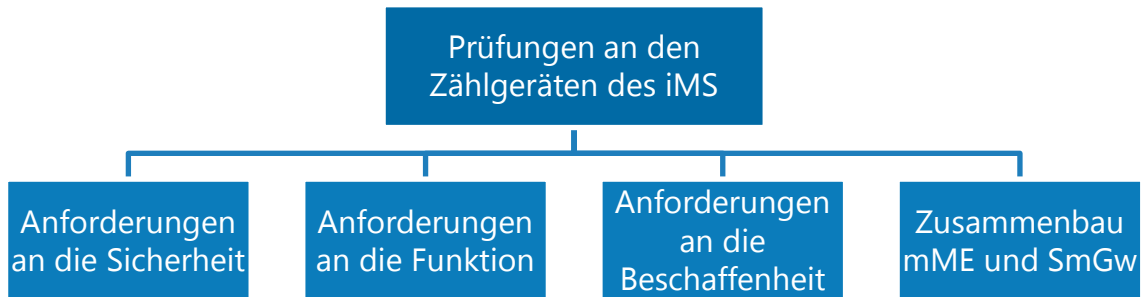


Abbildung 1: Cluster der Prüfungen

In Abbildung 2 werden die Prüfungen thematisch in die Cluster einsortiert.

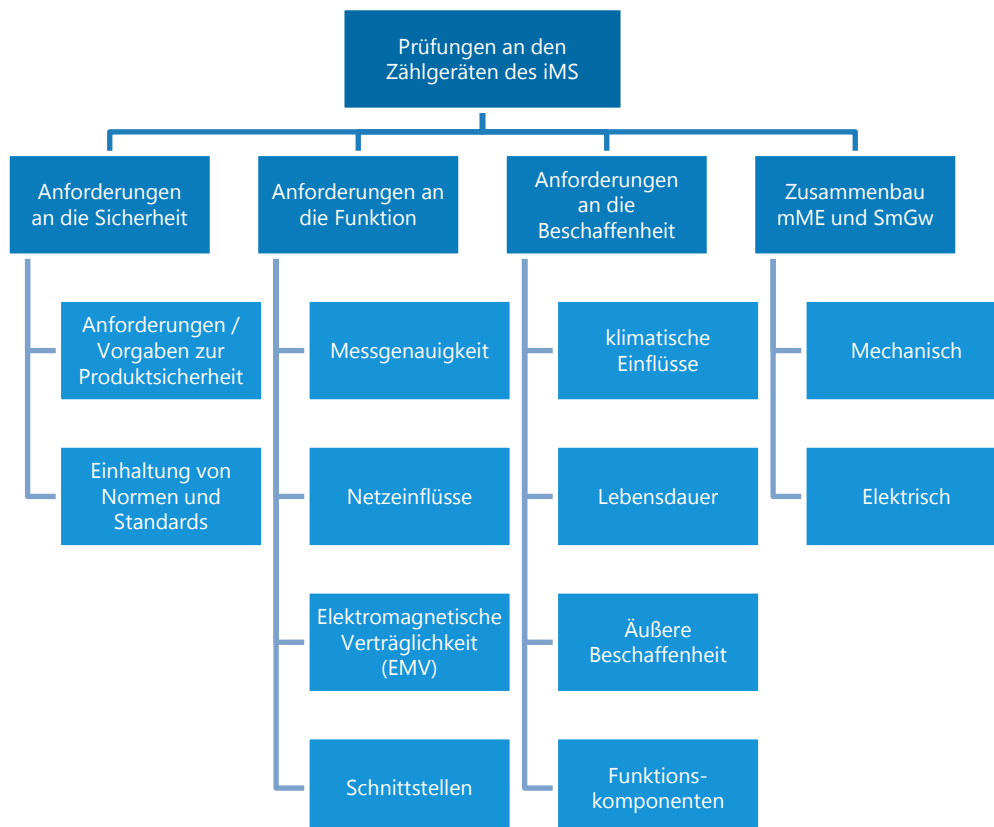


Abbildung 2: Thematische Gruppierung der Prüfungen in die Cluster

4.1 Anforderungen an die Sicherheit

Die Anforderungen an die Sicherheit werden in Abbildung 3 mit den zugewiesenen Prüfungen untersetzt.

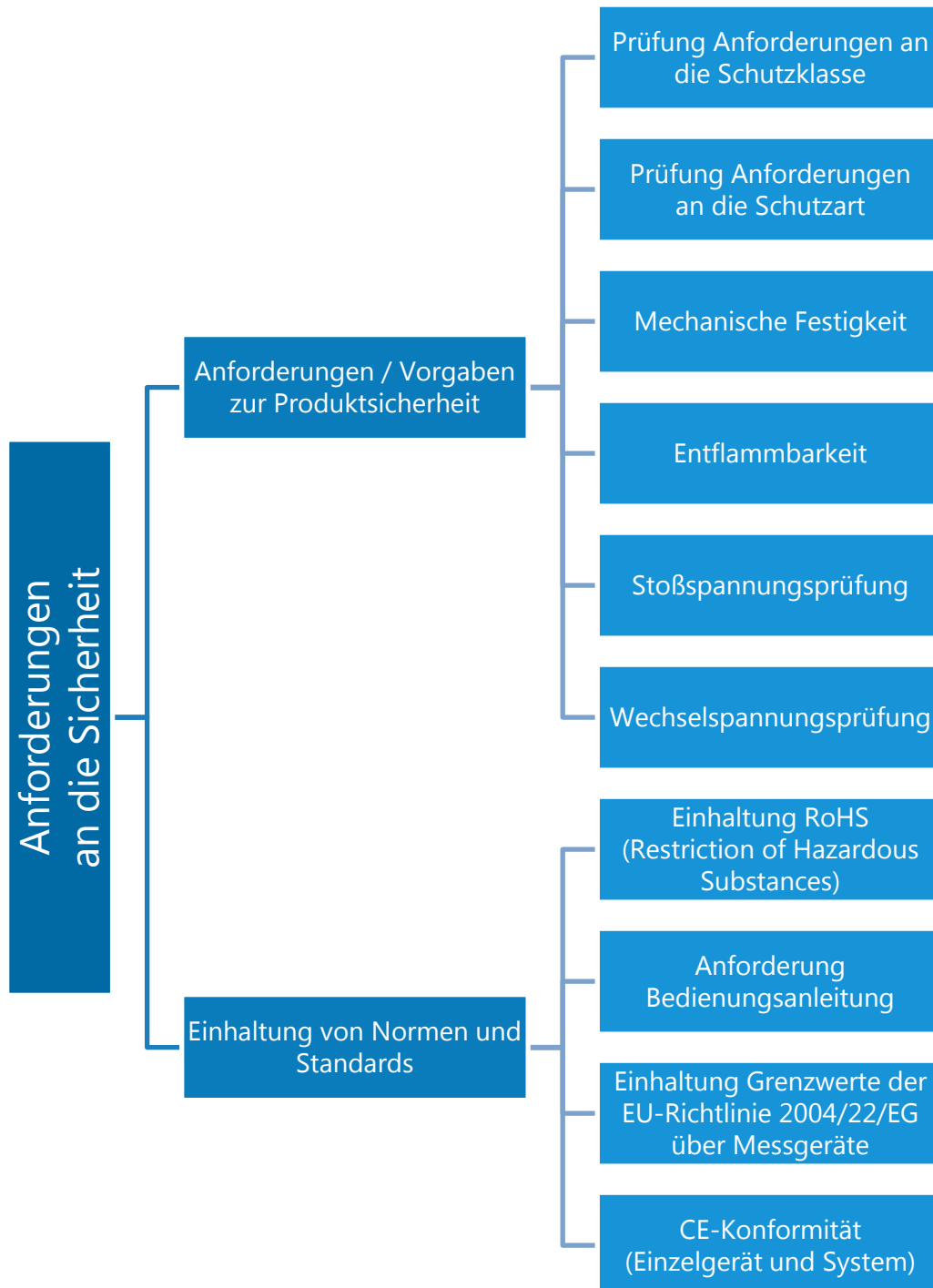


Abbildung 3: Übersicht der Prüfungen zu den Anforderungen an die Sicherheit

In die Anforderungen an die Sicherheit wurden die rechtlichen Anforderungen und die Prüfungen für die Sicherheit eingruppiert. Prüfungen für die Sicherheit sind notwendig, damit das Gerät die festgelegten Beanspruchungen aushält.

Nachfolgend werden die Prüfungen kurz erläutert.

Anforderungen / Vorgaben zur Produktsicherheit:

- **Anforderungen an die Schutzklasse:**
Dabei werden u.a. Isolationswiderstände oder Berührungsströme gemessen oder die Wirksamkeit sonstiger Schutzmaßnahmen geprüft.
- **Anforderungen an die Schutzart:**
Die Schutzart beschreibt den Schutz des Gehäuses gegen das Eindringen von Wasser und Fremdkörpern sowie das Berühren gefährlicher Teile. Es gibt verschiedene IP-Klassen, in denen das Gehäuse unterschiedlichen Beanspruchungen standhalten muss, wodurch die Anforderungen abgeprüft werden können.
- **Mechanische Festigkeit:**
Die Geräte werden auf eine ausreichende Festigkeit geprüft. Darin enthalten sind u.a. Tests, ob die Umhüllung gegen mechanische Gefahren (zum Beispiel herunterfallende Gegenstände) ausreichend Schutz bietet.
- **Entflammbarkeit:**
Zur Bestimmung des Brandrisikos können Prüfungen wie die Glühdrahtprüfung oder die Nadelflammenprüfung durchgeführt werden.
- **Stoßspannungsprüfung:**
Die Isolierungsdimensionierung von Betriebsmitteln ist abhängig von Art und Höhe der Überspannungen. Überspannungen besitzen wesentlich höhere Amplituden als in den Nennwerten üblich, wodurch sie die Geräte kurzzeitig elektrisch, mechanisch und thermisch stark beanspruchen. Die höchste Überspannung liegt bei Stoßbeanspruchung vor.
- **Wechselspannungsprüfung:**
Diese Prüfung stellt sicher, dass die geforderten Konstruktionsmerkmale bei den Kriechwegen und den Isolationsabständen eingehalten wurden.

Einhaltung von Normen und Standards:

- **Einhaltung RoHS (Restriction of Hazardous Substances):**
Seit 2006 gelten für neu in den Verkehr gebrachte Elektrogeräte Stoffbeschränkungen für Blei, Cadmium, Chrom (VI), Quecksilber und bromierte Flammschutzmittel. Es wird geprüft, ob diesen Beschränkungen Folge geleistet wurde.
- **Anforderungen an die Bedienungsanleitung:**
Nach deutschem Recht haftet der Hersteller gemäß § 823 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) für eine umfassende Information der Benutzer über alle mit dem Produkt verbundenen Risiken und Gefahren. Es wird überprüft, ob eine vollständige und verständliche Anleitung des Benutzers zur sachgemäßen und gefahrlosen Inbetriebnahme, Verwendung und Handhabung der Produkte vorliegt.
- **Einhaltung Grenzwerte der EU-Richtlinie 2004/22/EG über Messgeräte:**
Es wird begutachtet, ob die in der Richtlinie festgelegten Grenzwerte eingehalten werden.
- **CE-Konformität:**
Durch die Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller in eigener Verantwortung, dass sein Produkt alle Bedingungen erfüllt, die für die CE-Kennzeichnung gesetzlich vorgeschrieben sind. Es wird geprüft, ob diese Bedingungen erfüllt werden. Dies gilt sowohl für Einzelgeräte, als auch für Systeme.

4.2 Anforderungen an die Funktion

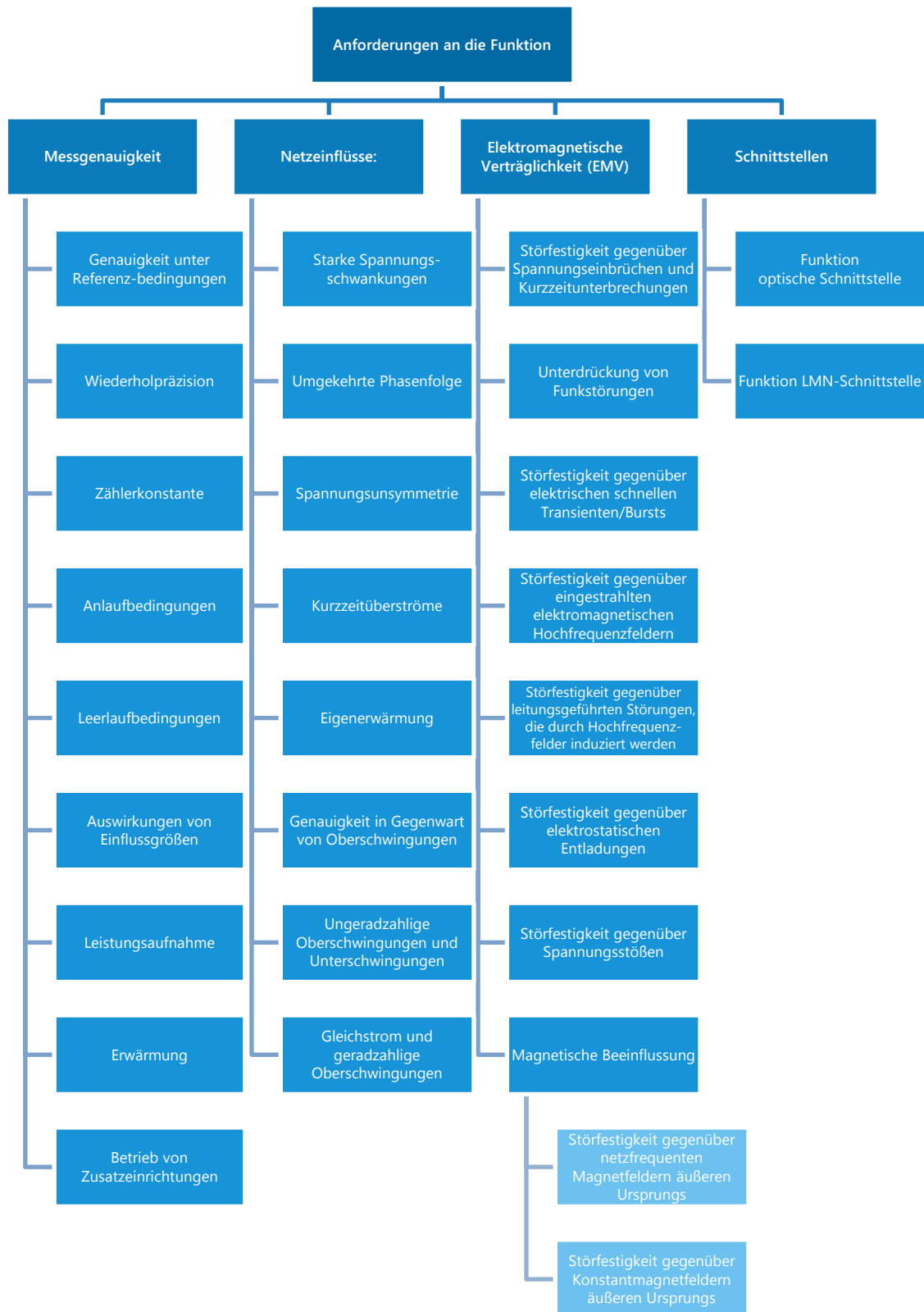


Abbildung 4: Übersicht der Prüfungen zu den Anforderungen an die Funktion

In Abbildung 4, sind die Anforderungen an die Funktion mit den zugewiesenen Prüfungen dargestellt. Diese Prüfungen sollen sicherstellen, dass die an das iMS

gerichteten Funktionen erfüllt werden. Die Anforderungen an die Messgenauigkeit ist in den Prüfprodukten mit einbezogen, der Vollständigkeit halber wird jedoch aufgeführt, was in diese Prüfungen charakterisiert. Im Folgenden werden die notwendigen Prüfungen für die Kategorie „Anforderungen an die Funktion“ komprimiert ausgeführt:

Messgenauigkeit:

- **Genauigkeit unter Referenzbedingungen:**

Die bei der Messung erreichbare Genauigkeit ist von der Genauigkeitsklasse des Zählers und den zulässigen Einflusseffekten abhängig. Es wird getestet ob unter Referenzbedingungen, d.h. bei definierten Werten von Leistungsfaktor, Spannung, Kurvenform und Umgebungstemperatur der zugelassene Fehlerbereich nicht überschritten wird.

- **Wiederholpräzision:**

Durch diese Prüfung soll sichergestellt werden, dass unter den identischen Bedingungen, auch identische Messergebnisse ausgewiesen werden.

- **Zählerkonstante:**

Jedes Zählgerät besitzt eine ihm eigene Zählerkonstante. Diese beschreibt, wie viele Umdrehungen benötigt werden, bis eine kWh verbraucht wurde. Es wird geprüft, ob die angegebene Zählerkonstante auch im Betrieb nachgewiesen werden kann.

- **Anlaufbedingungen:**

Der Zähler muss unter einem festgelegten Anlaufstrom anlaufen und sicher weiter messen. In dieser Prüfung wird dieses Anlaufen überprüft.

- **Leerlaufbedingungen:**

Das intelligente Energiemesssystem muss bei Anlegen der Betriebsspannung (geöffnete stromlose Strompfade) nach einer definierten Zeit funktionsbereit sein, dabei darf dieses jedoch keine Energie detektieren.

- **Auswirkungen von Einflussgrößen:**

Durch Änderungen von Einflussgrößen (Temperatur, Spannung und Frequenz) können zusätzliche Messabweichungen entstehen, es wird examiniert, ob diese innerhalb der genormten Grenzen bleiben.

- **Leistungsaufnahme:**
Die Leistungsaufnahme prüft den sogenannten Eigenverbrauch von Zählgeräten. Dieser ist festgelegt und darf nicht überschritten werden.
- **Erwärmung:**
Unter determinierten Bedingungen dürfen die Stromkreise und die Isolierung keine Temperaturbereiche erreichen, die den Betrieb des Zählers nachteilig beeinflussen.
- **Betrieb von Zusatzeinrichtungen:**
Einige Zusatzgeräte (z. B. Gateway) sind im Zählergehäuse untergebracht. Die Prüfung weist nach, dass diese keine unzulässigen Messabweichungen verursachen.

Netzeinflüsse:

- **Starke Spannungsschwankungen:**
Aufgrund von starken Spannungsänderungen können zusätzliche Messabweichungen auftreten. Es wird in der Prüfung bestimmt, ob diese die festgesetzten Änderungswerte überschreiten.
- **Umgekehrte Phasenfolge:**
Es ist zu untersuchen, ob infolge von Phasendrehungen bei Dreiphasenzählern, keine unzulässigen Messabweichungen eintreten.
- **Spannungsunsymmetrie:**
Da nicht zu vermeiden ist, dass es zu Phasenausfällen kommt, muss das Zählgerät auch in einem solchen Betrieb die genormte Messgenauigkeit beibehalten.
- **Kurzzeitüberströme:**
Der Zähler muss kurzzeitig ein vielfaches seines Grenzstroms aushalten und infolgedessen darf die Messgenauigkeit nicht überschritten werden.
- **Eigenerwärmung:**
Das Gerät darf sich unter maximaler Auslastung über einen festgelegten Zeitraum nicht so erwärmen, dass die selbst entwickelte Temperatur zu zusätzlichen Messabweichungen führt.

- **Genauigkeit in Gegenwart von Oberschwingungen, Ungeradzahlige Oberschwingungen und Unterschwingungen, Gleichstrom und geradzahlige Oberschwingungen:**

Bei dieser Prüfung wird der Zähler mit einem festgelegten Oberschwingungsspektrum bei einer bestimmten Oberschwingungsleistung beaufschlagt. Dies sollte nicht zur Folge haben, dass sich unzulässige Messabweichungen einstellen.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):

- **Störfestigkeit gegenüber Spannungseinbrüchen und Kurzzeitunterbrechungen:**
Elektrische und elektronische Geräte können durch Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen beeinflusst werden. Die Norm legt hier verschiedene Arten von Prüfungen fest, um die Auswirkungen von sprunghaften Änderungen der Spannung nachzubilden.
- **Unterdrückung von Funkstörungen:**
Die Zähler müssen konstruktiv so gestaltet sein, dass diese keine Funkstörungen verursachen. Dafür muss die Messeinrichtung die genormten Anforderungen erfüllen.
- **Störfestigkeit gegenüber elektrischen schnellen Transienten/Bursts:**
Werden induktiv-kapazitive Lasten in elektrischen Versorgungsnetzen ein- oder ausgeschaltet, entstehen sog. Bursts. Die schnelle Unterbrechung des Stromflusses in einer solchen Last verursacht eine energieschwache Überspannung. Diese sind energiearm, können jedoch angeschlossene Geräte oder Bauelemente stören, im ungünstigsten Fall zerstören. Zur Prüfung der Immunität gegen derartige Bursts wird ein definiertes Testsignal verwendet.
- **Störfestigkeit gegenüber eingestrahltten elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern:**
Bei dieser Störfestigkeitsprüfung werden die Störgrößen direkt in das Gerät eingekoppelt. Während der Prüfung darf das Verhalten des Geräts nicht gestört sein und die zulässige Messabweichung nicht überschritten werden.

- **Störfestigkeit gegenüber leitungsgeführten Störungen, die durch Hochfrequenzfelder induziert werden:**

Bei dieser Störfestigkeitsprüfung werden die Störgrößen direkt auf die Netzanschluss- und Signalleitungen eingekoppelt. Hintergrund dieser Prüfung ist, dass bei gewissen Frequenzen davon ausgegangen werden kann, dass sich die elektromagnetischen Störfelder (z. Bsp. Funksendeanlagen) nicht in den Prüfling einkoppeln.

- **Störfestigkeit gegenüber elektrostatischen Entladungen:**

Elektrostatische Entladungen entstehen u.a. durch die Berührung statisch aufgeladener Personen oder mit elektronischen geerdeten Geräten. Dabei können Bauelemente, insbesondere FETs (Feldeffekttransistoren) und Geräte, beschädigt oder sogar zerstört werden. Bei dieser Prüfung wird untersucht, dass die ESD-Impulse am Gerät keinen bleibenden Schaden hinterlassen.

- **Störfestigkeit gegenüber Spannungsstößen:**

Jeder Stromkreis muss sowohl einer langfristig anstehenden Spannung, als auch transienten und kurzzeitigen Überspannungen, durch eine feste Isolierung oder entsprechende Luft- und Kriechstrecken, widerstehen. Diese verursachen andernfalls u. U. einen bleibenden Schaden am Gerät.

- **Magnetische Beeinflussung:**

Magnetfelder, denen elektrische Einrichtungen ausgesetzt werden, können die bestimmungsgemäße Funktion der Einrichtungen und Systeme beeinflussen. Die Prüfung soll zur Beurteilung der Störfestigkeit von elektronischen Einrichtungen unter Betriebsbedingungen mit Magnetfeldern energietechnischer Frequenz oder Konstant-Magnetfeldern dienen.

4.3 Anforderungen an die Beschaffenheit

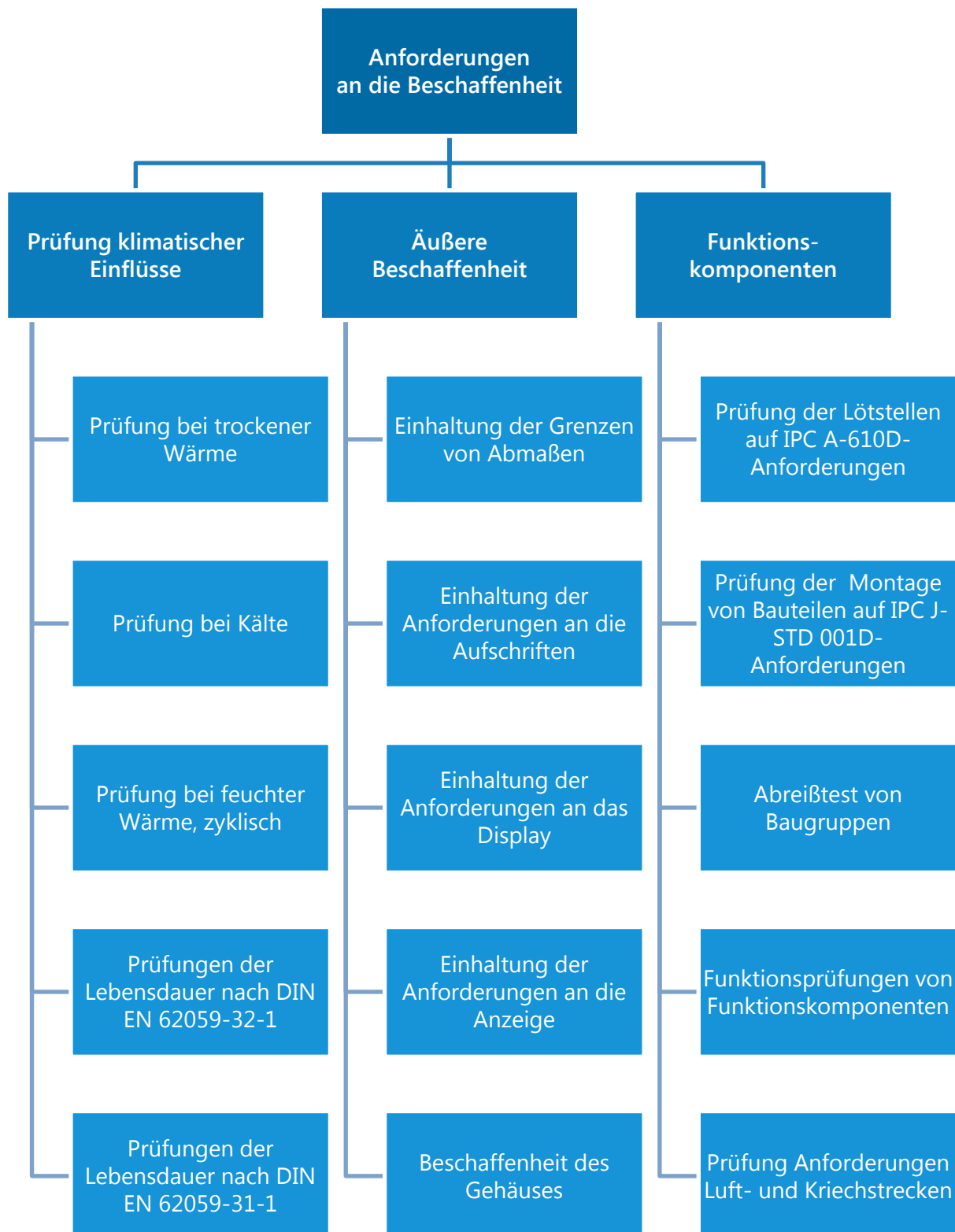


Abbildung 5: Übersicht der Prüfungen bezüglich der Anforderungen an die Beschaffenheit

In Abbildung 5, S. 26, sind die Anforderungen an die Beschaffenheit mit den zugewiesenen Prüfungen dargestellt. Diese Prüfungen sollen sicherstellen, dass die Messeinrichtung die Voraussetzungen an den bestimmungsgemäßen Gebrauch erfüllt. Nachfolgend werden die notwendigen Prüfungen zusammengefasst beschrieben:

Prüfung klimatischer Einflüsse / Lebensdauer:

- **Prüfung bei trockener Wärme, bei Kälte und bei feuchter Wärme, zyklisch:**
Während der Prüfungen werden in einer Klimakammer festgelegte Punkte auf einer Temperatur- oder/ und Luftfeuchtekurve angefahren und dann für festgelegte Zeitpunkte beibehalten. Bei keiner der klimatischen Prüfungen darf der Zähler eine Beschädigung oder Veränderung der Registerinhalte aufweisen und muss ordnungsgemäß funktionieren.
- **Prüfungen der Lebensdauer:** Diese Prüfungen können eine Vorabschätzung der möglichen Lebenszeit von Elektrizitätszählern liefern. Dafür werden die intelligenten Messsysteme unter erhöhten Belastungen betrieben. Sie werden also über einen längeren Zeitraum an den oberen Grenzen der Betriebstemperatur, der Spannung und der Stromstärke betrieben und bewertet.

Prüfung äußere Beschaffenheit:

- **Einhaltung der Grenzen von Abmaßen:**
In den FNN-Lastenheften werden Grenzwerte für die Abmaßen der Zähler festgelegt. Bei der Prüfung sollen diese überprüft werden.
- **Einhaltung der Anforderungen an die Aufschriften:**
In der Norm werden die notwendigen Aufschriften auf dem Zähler vorgeschrieben und müssen auf ihre korrekte Anbringung untersucht werden.
- **Einhaltung der Anforderungen an das Display:**
Diese Prüfung untersucht, ob die Anforderungen an die Ablesbarkeit eingehalten werden.
- **Einhaltung der Anforderungen an die Anzeige:**
Jedes Display muss Grundfunktionen zur Anzeige besitzen. Da sich Hersteller offen lassen diese individuell auszulegen, wird ermittelt, ob die Anforderungen eingehalten werden
- **Beschaffenheit des Gehäuses:**
Jedes Gehäuse muss ein Mindestmaß an Anforderungen erfüllen. Diese

Erfordernisse an die Beschaffenheit der Gehäuse umfassen, z. B. keine scharfen Kanten, Vorgaben zu Farbabweichungen und Oberflächengüte. Die Geräte werden auf Übereinstimmung mit Mustergeräten geprüft.

Funktionskomponenten:

- **Prüfung der Lötstellen auf IPC A-610D-Anforderungen:**
In der IPC A-610 wird die Ausführung einer annehmbaren Lötstelle beschrieben. Diese wird Stichprobenartig mit Hilfe von optischen Inspektionen abgeprüft.
- **Prüfung der Montage von Bauteilen auf IPC J-STD 001D-Anforderungen:**
In der genannten IPC werden die Anforderungen aufgestellt, wie ein Bauteil oder eine Baugruppe montiert sein muss, damit diese eine langlebige Verbindung mit der Leiterplatte eingeht. Dies wird mit Hilfe einer optischen Inspektion untersucht.
- **Abreißtest von Baugruppen:**
Die Bauteile werden durch eine Löt- oder Klebverbindung auf eine Leiterplatte aufgebracht. Dabei sollen die die beiden Elemente eine dauerhafte Verbindung eingehen. Mit Hilfe dieser Prüfung wird durch Abreißversuche die Haftungsfähigkeit überprüft.
- **Funktionsprüfungen von Funktionskomponenten:**
Anhand der Herstellervorgaben wird getestet, ob die beschriebenen Funktionskomponenten dementsprechend funktionieren.
- **Prüfung Anforderungen Luft- und Kriechstrecken:**
Als Luftstrecke bezeichnet man die kürzeste Entfernung zwischen zwei leitenden Teilen. Als Kriechstrecke bezeichnet man die kürzeste Entfernung entlang der Oberfläche eines festen Isolierstoffes zwischen zwei leitenden Teilen. Je nach elektrischen Anforderungen der Leiterplatte müssen diese so konstruiert sein, dass Überspannungen/-schläge vermieden werden. Diese Anforderungen werden abgeprüft.

4.4 Anforderungen an den Zusammenbau moderne Messeinrichtung und Smart Meter Gateway

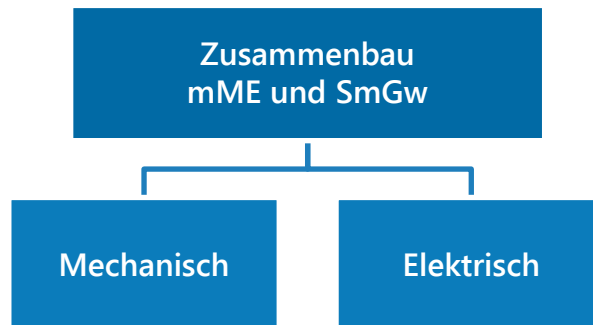


Abbildung 6: Übersicht der Prüfungen bezüglich der Anforderungen an den Zusammenbau mME und SmGw

- **Mechanisch:**
Es wird gewährleistet, dass die Geräte mechanisch kombinierbar sind und dass der Zusammenbau für die vorgesehene Zweckbestimmung geeignet ist.
- **Elektrisch:**
Die Prüfung des Zusammenbaus ist elementar, um zu gewährleisten, dass ein mME auch mit Gateways funktioniert und dass die elektrische Anbindung möglich ist. Es wird geprüft, ob die mME und das SmGw im Zusammenbau die erforderlichen Grenzbedingungen nicht verletzen.

Impressum

ifem Institut für Energie-
management an der
Hochschule Mittweida

Hochschule Mittweida
Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen
Technikumplatz 17
09648 Mittweida
<http://www.hs-mittweida.de>

Tel.: 03727/58-1620
ifem@hs-mittweida.de
<http://www.ifem-mittweida.de>

Institutsleitung: Prof. Dr.- Ing. Ralf Hartig

Besucheradresse:
ifem - Institut für Energiemanagement
Raum: 11 - 201 bis 203
11 - 304 bis 307
Heinrich-Heine-Straße 25
09648 Mittweida

Bildquelle Titelbild: @pixstock – Fotolia.com