

ELEKTRISCHE VERSORGUNGSQUALITÄT IM EUROPÄISCHEN UMFELD

Werner FRIEDL¹

1 Einleitung und Hintergrund

Die Vereinigung der europäischen Regulatoren erhebt, untersucht und vergleicht periodisch die Qualität der Versorgung mit elektrischer Energie in deren Mitgliedsländern und analysiert und veröffentlicht die Ergebnisse.

Das Ziel der Arbeit der Regulatoren ist, die nationalen Ergebnisse zu sammeln, um in Folge die Unterschiede aufzeigen zu können und einen Schritt in Richtung Harmonisierung in der Erhebung, Berechnung und Auswertung zu ermöglichen bzw. anzustoßen.

Diese Form der Erhebung und Auswertung wurde zum ersten Mal im Jahr 2001 mit der Teilnahme von 6 Ländern erstellt und sowohl die Anzahl der Teilnehmer als auch die Qualität konnte über die Jahre gesteigert werden. Internationale Entwicklungen wurden dokumentiert und Empfehlungen für weitere Entwicklungen gegeben. Die wachsende Zahl der teilnehmenden Länder, dem Nachkommen der Empfehlungen sowie die internationale fachliche Anerkennung dieser Arbeit, sind ein Indiz der Bedeutung dieser Arbeit.

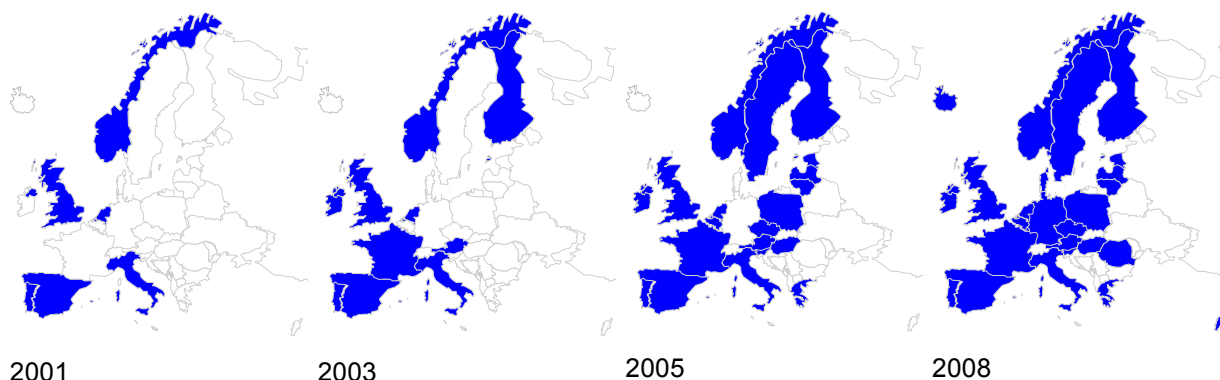


Abbildung 1: An der Erhebung der Qualität der Versorgung mit elektrischer Energie teilnehmende Länder

In der neuesten Erhebung von Daten und Informationen sind neben den CEER Mitgliedsländern (Council of European Energy Regulators) auch die ECRB Länder (Energy Community Regulatory Board) und die Schweiz enthalten und somit kann ein Überblick über die elektrische Versorgungsqualität in rund 35 Ländern in Europa geschaffen werden.



Abbildung 2: Teilnehmer der Erhebung 2011/2012

¹ Energie-Control Austria, Rudolfsplatz 13a; 1010 Wien, Tel.: +43 1 24724 501,
werner.friedl@e-control.at, www.e-control.at

Die Arbeit umfasst die 3 Hauptaspekte, die die Qualität der elektrischen Versorgung beschreiben, nämlich die:

- Versorgungszuverlässigkeit
- Spannungsqualität und
- Kommerzielle Qualität

Jedes Qualitätskriterium wird gesondert beschrieben und diskutiert, wobei die Struktur für jedes Qualitätskriterium ähnlich ist. Zu Beginn werden die Hintergründe zum jeweiligen Qualitätskriterium dargestellt, die Aktivitäten der Regulatoren aus den vergangenen Jahren zum jeweiligen Aspekt aufgezeigt und dann auf die spezifischen Details wie z.B. was gemessen wird, wie wird dabei vorgegangen, was muss berücksichtigt werden, eingegangen. Die Ergebnisse der Erhebungen werden dann graphisch und/oder tabellarisch dargestellt und erläutert.

Speziell unter „Versorgungszuverlässigkeit“ wird aufgearbeitet, wie die Versorgungszuverlässigkeit in einzelnen Ländern bereits in der Qualitätsregulierung Berücksichtigung findet und welchen Herausforderungen wie entgegengetreten wird.

Abgeschlossen wird jeder Teil mit einer Reihe von „Findings“ & „Recommendations“, in denen zum Einen die Ergebnisse auf Basis von Fakten dargestellt werden und zum Anderen auch klare Empfehlungen für zukünftige Entwicklungen gegeben werden.

2.1 Versorgungszuverlässigkeit

2.1.1 Allgemeines

Die Versorgungszuverlässigkeit bezieht sich auf Unterbrechungen der Versorgung von elektrischer Energie und kann in unterschiedlichen Formen ausgedrückt/ermittelt werden. Die dafür meist genutzten Indikatoren sind die Anzahl von Unterbrechungen und die Nichtverfügbarkeit (unterbrochene Zeit) pro Jahr.

2.1.2. Ergebnisse und Empfehlungen zur Versorgungszuverlässigkeit

Versorgungszuverlässigkeit wird in 35 europäischen Ländern überwacht

Neben den CEER Mitgliedsländern die an der CEER-Umfrage teilgenommenen haben (26), wird die Versorgungszuverlässigkeit darüber hinaus in den meisten Länder der ECRB, Belgien und der Schweiz (kein CEER Mitglied) überwacht. Das Monitoring der Versorgungszuverlässigkeit umfasst demnach 35 europäische Länder und ist für die Regulatoren ein wesentliches Instrument für die Überwachung eines funktionierenden Strommarktes.

Das Monitoring bezieht sich zumeist auf lange Unterbrechungen (> 3 Minuten) mit der Unterscheidung in geplante und ungeplante Unterbrechungen, wobei in allen 26 Ländern die ungeplanten Unterbrechungen und in 24 Ländern die geplanten Unterbrechungen erfasst werden. In 12 der 26 Länder werden zurzeit kurze Unterbrechungen (< 3 Minuten) erfasst, in 4 Ländern werden auch transiente Störungen gesondert erhoben. Etwas mehr als die Hälfte der Länder (17 von 26) betrachtet in der Statistik zur Versorgungszuverlässigkeit die Vorfälle auf allen Spannungsebenen.

daraus ableitbare Empfehlung: **Ausweitung der Überwachung der Versorgungszuverlässigkeit**

Es wird allen Ländern empfohlen, alle Unterbrechungen (lange und kurze) auf allen Spannungsebenen zu erfassen. Solange die Dauer der Störungen und die Anzahl der betroffenen Netzbenutzer geschätzt werden, sind die zusätzlichen Kosten begrenzt. Eine Entscheidung über die automatische Erfassung der Dauer und Anzahl der betroffenen Nutzer bei Unterbrechungen auf der Niederspannungsebene, sind auf nationaler Ebene zu treffen, wobei die Kosten einer automatischen Erhebung zu berücksichtigen sind.

Versorgungszuverlässigkeitsindikatoren sowie die Verfahren zur Datenerhebung unterscheiden sich von Land zu Land

In den einzelnen Ländern werden unterschiedliche Indikatoren und Methoden zur Gewichtung der Unterbrechungen verwendet, wobei zunehmend mehrere Indikatoren je Land zum Einsatz kommen, um damit mehr Informationen und Möglichkeiten zur Beobachtung von Trends, sowie Harmonisierungen in Bezug auf Vergleichbarkeit zwischen den Ländern, zu bekommen.

Die mittlere Unterbrechungsdauer (SAIDI) und die mittlere Unterbrechungshäufigkeit (SAIFI), sind die am häufigsten verwendeten Indizes, wobei sich in den meisten Ländern die Gewichtung auf die Anzahl der Benutzer bezieht. In fast allen Ländern, die kurze Unterbrechungen erheben, wird die Zahl der kurzen Unterbrechungen pro Jahr – MAIFI und häufiger MAIFIE (Momentary Average Interruption Frequency Index bzw. Momentary Average Interruption Event Frequency Index) erhoben, deren Regeln zur Erhebung und Berechnung sich in den einzelnen Ländern jedoch unterscheiden.

Die Indizes ENS (energy not supplied – erhoben in 14 Ländern) und AIT (average interruption time – erhoben in 8 Ländern), werden häufig für die Überwachung der Versorgungszuverlässigkeit in Übertragungsnetzen eingesetzt. Die meisten Länder erheben auch Informationen zur Ursache von Störungen, welche mitunter wichtige Informationen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit liefern. Die Bezeichnung und Bedeutung von „außergewöhnlichen Ereignissen“, wird in den meisten Ländern unterschiedlich gehandhabt und verwendet.

daraus ableitbare Empfehlung: **Harmonisierung der Indikatoren und der Verfahren zur Datenerhebung**

Den nationalen Regulierungsbehörden ist eine Standardisierung der Datenerhebung und eine Vereinheitlichung der Versorgungszuverlässigkeitsindikatoren zu empfehlen, welche mindestens:

- die Dauer und Häufigkeit von langen Unterbrechungen: SAIDI und SAIFI
- die Häufigkeit von kurzen Unterbrechungen
- nicht zeitgerecht gelieferte Energie in den Übertragungsnetzen (ENS)

umfassen soll.

Darüber hinaus wird dazu aufgefordert, die Benennungen der Gewichtungsmethoden für die Indizes einheitlich zu verwenden. Zuletzt wird die CEER Empfehlung bekräftigt, in den Veröffentlichungen der Zuverlässigkeitsdaten darauf zu verweisen, welche Unterbrechungen berücksichtigt oder ausgenommen werden.

Verbesserung der Versorgungszuverlässigkeit pendelt sich ein

Die jährliche Dauer von Versorgungsunterbrechungen (ohne außerordentliche Ereignisse) wird in den einzelnen Ländern tendenziell geringer. Einige Länder (wie z.B. Portugal, Ungarn, Italien) die in 2000 noch sehr hohe Unterbrechungsdauern zu verzeichnen hatten, haben nun Werte ähnlich zu den anderen Ländern. Etwa die Hälfte der Länder (9 von 15) weisen auf Basis einer 3-Jahresbetrachtung eine abnehmende Dauer von Versorgungsunterbrechungen aus, wobei in 6 Ländern (gekennzeichnet durch gute oder sehr gute Zuverlässigkeit seit Anbeginn) sich die Unterbrechungsdauern kaum änderten.

Im Vergleich zu den Änderungen in der Dauer der Unterbrechungen, liefert die Anzahl der Unterbrechungen zwischen den Ländern geringere Veränderungen.

Sieben Länder meldeten für mindestens 4 Jahre Daten für kurze Unterbrechungen. Aus dieser begrenzten Stichprobe, wird eine zunehmende Stabilität des Indikators über die letzten Jahre bestätigt. Dennoch ist zu beobachten, dass die Hälfte der Länder eine abnehmende Zahl von kurzen Unterbrechungen hat.

Während die Daten für die Verteilernetze durch eine erhebliche Stabilität der Zahlen im Laufe der Jahre geprägt sind, sind die Unterbrechungsindikatoren für Übertragungsnetze deutlich häufiger von

jährlichen Ausreißern betroffen, die wahrscheinlich auf große Auswirkungen einer begrenzten Anzahl von Ereignissen zurückzuführen sind.

daraus ableitbare Empfehlung: **Periodische Untersuchung der Versorgungszuverlässigkeitstrends**

Den zuständigen Regulierungsbehörden ist zu empfehlen, Trends in der Versorgungszuverlässigkeit und (falls zutreffend) die wirtschaftlichen Ergebnisse der Regulierung, regelmäßig zu analysieren sowie regelmäßige Überprüfungen der Zuverlässigkeitsvariablen und Erweiterungen als auch Anpassungen im Laufe der Zeit, durchzuführen.

Versorgungszuverlässigkeit hängt von der Bevölkerungsdichte und den Netzebenen ab

Fünf Länder haben Daten zur Versorgungszuverlässigkeit in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdichte (Stadt/Vorstadt/ländliche Gebiete) angegeben. In jedem dieser fünf Länder ist die Versorgungszuverlässigkeit in städtischen Gebieten viel besser als in den ländlichen Gebieten.

Etwa 70% (61% bis 79%) von SAIDI und etwa 78% (59% bis 85%) von SAIFI basieren auf Unterbrechungen in der Mittelspannung.

daraus ableitbare Empfehlung: **Aufschlüsselung von Zuverlässigkeitsdaten, um Prioritäten zu ermitteln**

Den nationalen Regulierungsbehörden und Netzbetreibern wird empfohlen, die Zuverlässigkeitsdaten zu sammeln, aber auch nach z.B. Spannungsebenen, Verbrauchergruppen, Ursachen, aufzuschlüsseln, um besser Prioritäten für Regulierung und Netzentwicklungen setzen zu können.

Versorgungszuverlässigkeit wird durch Netzcharakteristik beeinflusst

Eine signifikante Korrelation zwischen einem hohen Verkabelungsgrad und einer hohen Versorgungszuverlässigkeit kann gezeigt werden und scheint damit die Beobachtungen und Aussagen über die Vorteile von Verkabelungen in Hinsicht auf die Zuverlässigkeit zu bestätigen.

Allerdings korrelieren mehrere Indikatoren gleichzeitig: wie z.B. die Bevölkerungsdichte, die verfügbaren Mittel für Netze, die Versorgungszuverlässigkeit und die vielen Parameter, die diese beeinflussen: wie der Verkabelungsgrad, die Redundanz der Netze oder die Qualität der präventiven Wartung.

In der Folge ist es damit nicht einfach zu beurteilen, wie sich die alleinige Wirkung des Prozentsatzes der Verkabelung auf die Zuverlässigkeit auswirkt.

daraus ableitbare Empfehlung: **Förderung von Kosten-Nutzen-Analysen, um die Effizienz der Ausgaben für Netze zu verbessern**

Im Hinblick zur Verbesserung der Zuverlässigkeit in einem Land, wird eine Kosten-Nutzen-Analyse von verschiedenen Möglichkeiten (wie z.B. Verkabelung) empfohlen. Die Ergebnisse solcher Kosten-Nutzen-Analysen sollten folglich auch zwischen den Ländern ausgetauscht werden.

Anreizsysteme werden verwendet, um Versorgungszuverlässigkeit in Verteiler- und Übertragungsnetzen zu regulieren

Allgemeine Bonus-/Malus-Regelungen oder Anreize zur Optimierung der Versorgungszuverlässigkeit (auf Systemebene) werden in 15 von 26 Ländern eingeführt. Die Strafen sind in der Regel mit Belohnungen gekoppelt und werden in allen 15 Ländern auf Verteilernetzebene und darüber hinaus in 11 Ländern auch für Übertragungsnetze angewandt. Sechs Länder (Deutschland, Griechenland, Luxemburg, Österreich, Rumänien und Tschechien) die bislang noch kein derartiges Bonus-/Malus-Regulierungsmodell haben, planen eine solche Form der Regulierung einzuführen. Während die meisten Länder sich auf eine Kombination von Strafen und Belohnungen konzentrieren, konzentrieren sich Dänemark und Ungarn ausschließlich auf Sanktionen. Für die Länder Bulgarien,

Frankreich, Großbritannien, Ungarn, Irland, Italien, Portugal und Slowenien sind Mindestverbesserungen erforderlich. Darüber hinaus existiert ein Toleranzband ohne Belohnung oder Strafe für: Finnland, Ungarn, Irland, Portugal und Slowenien.

Die ermittelten Werte aus Kosten-Schätzungs-Studien (cost estimation studies) werden häufig verwendet, um Anreizsysteme (Bonus/Malus und Kompensationsform) für Netzbetreiber festzulegen.

daraus ableitbare Empfehlung: **Implementierung eines Anreizsystems für die Erhaltung oder Verbesserung des Versorgungszuverlässigkeitsniveaus**

Den Regulierungsbehörden wird eine Implementierung geeigneter Anreizsysteme empfohlen, um die Versorgungszuverlässigkeit zu halten oder zu verbessern und, wenn wirtschaftlich, dies sowohl auf der Verteiler- als auch auf Übertragungsnetzebene.

Anreizsysteme für individuelle Zuverlässigkeitsniveaus werden in vielen Ländern eingesetzt und sind unterschiedlich ausgestaltet

Kompensationsmodelle auf Single-User-Ebene, sind in 18 Ländern in Anwendung und sind in 2 weiteren Ländern geplant. In 16 Ländern haben Netznutzer nach einer sehr langen Unterbrechung das Recht auf Rückerstattung (oder Reduktion der Netztarife), dies variiert zwischen den Ländern und reicht von 1 Stunde für Hochspannungs-Nutzer bis hin zu 24 Stunden für Haushaltskunden. In 4 Ländern orientieren sich diese Entschädigungen an der maximalen Anzahl von Unterbrechungen in einem Jahr und in 5 Ländern gibt es auch Entschädigungen für geplante Unterbrechungen.

Die Regelungen sind sehr unterschiedlich, so wird zum Beispiel in einigen Ländern zwischen Geschäfts-/Industrie- und Haushaltskunden unterschieden, während andere zwischen den Anschlüssen an den unterschiedlichen Spannungsebenen unterscheiden. In einigen Ländern erfolgen die Erstattungen automatisch (Estland, Finnland, Ungarn, Italien, Portugal, Spanien, Schweden und den Niederlanden), wobei die Methoden zur Bestimmung der Höhe der Entschädigungen stark variieren.

daraus ableitbare Empfehlung: **Einführung von Ausgleichszahlungen für Netznutzer die durch sehr lange Unterbrechungen betroffen sind**

Es ist zu empfehlen, dass die Überwachung von Unterbrechungen um Kundenbefragungen (auf Einzel-Verbraucher-Ebene) ausgebaut wird, um dann eine Grundlage für individuelle Vergütungssysteme zu haben. Darüber hinaus empfiehlt sich unter den europäischen Ländern eine Standardisierung der Zahlungen, wobei die Ausgleichszahlungen von der jeweiligen Anschluss-Ebene abhängen sollten.

Immer mehr Länder beteiligen sich am Benchmarking der Versorgungszuverlässigkeit

Die Benchmarking-Reports zur Qualität der Stromversorgung zeigen die Bedeutung eines kontinuierlichen Austauschs von Informationen zu Qualitätsindikatoren, den tatsächlichen Qualitätsniveaus, Standards, regulatorischen Mechanismen und Strategien.

Die grundlegenden Empfehlungen des 1. Benchmarking Reports können heute als vollständig umgesetzt bezeichnet werden:

- Veröffentlichung des Berichtes zur Förderung der Diskussion über Qualitätsregulierung zwischen den EU-und Nicht-EU-Regulierungsbehörden
- Ausweitung auf Teilnehmer aus anderen Ländern
- Diskussion der Ergebnisse auf internationalen Konferenzen zu regulatorischen Themen

Eine signifikante Erweiterung der Mitglieder und Mitwirkenden am Benchmarking Report ist zu beobachten. Die Veröffentlichung des Benchmarking-Report in der einheitlichen Struktur reduziert die Kosten für die Beschaffung von Informationen über Regulierung.

daraus ableitbare Empfehlung: **Austausch von Informationen über Versorgungszuverlässigkeit und deren Regulierung**

Den nationalen Regulierungsbehörden wird weiterhin der bewährte Austausch von „Best Practises“ in der Regulierung der Netzbetreiber empfohlen.

2.2 Spannungsqualität

2.2.1 Allgemeines

Die Charakteristik der Spannungsqualität wird durch eine Reihe von Störmerkmalen/-kennzahlen in Bezug auf Abweichungen der Sinus-Form und Höhe der Spannung gekennzeichnet und gewinnt durch sensibler werdende Nutzeranwendungen zunehmend an Bedeutung. Die Spannungsqualität ist zugleich auch das komplexeste Qualitätskriterium, speziell in Bezug auf die Messung, Ermittlung von Indikatoren und Festlegung von Grenzwerten. Während sich Unterbrechungen unmittelbar auf alle betroffenen Netznutzer auswirken, sind Spannungsqualitätsauswirkungen stark von der Sensitivität und der Örtlichkeit der Netznutzer abhängig.

2.2.2 Erkenntnisse und Empfehlungen zur Spannungsqualität

Spannungsqualität wird durch EN 50160 in Kombination mit strengeren nationalen Vorschriften reguliert

Die fünfjährige Zusammenarbeit von CEER und CENELEC führte zur Veröffentlichung einer neuen Version der Norm EN 50160:2010 mit einer Reihe von Verbesserungen. In vielen Ländern wird die EN 50160 eingesetzt, jedoch eine wachsende Zahl von Ländern weicht mit nationalen strengeren Anforderungen an die Spannungsqualität von der Norm EN 50160 ab.

daraus ableitbare Empfehlung: **Weitere Verbesserung der EN 50160 für eine harmonisierte Regulierung der Spannungsqualität**

Die Norm EN 50160 stellt sich aus regulatorischer Sicht erst dann als zufriedenstellend dar, wenn noch bestimmte Verbesserungen vorgenommen werden.

Die wesentlichsten Anforderungen sind:

- eine gleichwertige Ausweitung auf Hochspannungsnetze (mit richtigen Grenzwerten und Mindestanforderungen) und zusätzlicher Berücksichtigung von Höchstspannungsnetzen
- die Einführung neuer Grenzwerte für Spannungsänderungen in Verteilernetzen (vor allem in der Niederspannung)
- die Einführung von Grenzwerten für Spannungsereignisse (unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Eigenschaften der europäischen Netze) und eine oder mehrere Grenzkurven für Spannungseinbrüche und Spannungsüberhöhungen sollten definiert werden
- ein gemeinsames, umfassendes, den Anforderungen von Netzbetreibern, Geräteherstellern und Anwendern nachkommendes Regelwerk

Vor allem durch die zunehmende Umsetzung von dezentraler Erzeugung steigen die Bedürfnisse und Anforderungen an ein robustes Spannungsqualitäts-Regelwerk sowie harmonisierte europäische Spannungsqualitätsanforderungen.

Sollte die Umsetzung der genannten Verbesserungen nicht so bald wie möglich beginnen, wird die Norm EN 50160 das Ziel einer Harmonisierung von Spannungsqualitätsstandards in europäischen Stromnetzen, aufgrund der Tatsache, dass nationale Abweichungen weiter zunehmen, verfehlen. Der weitere Ausbau der Regulierung von Spannungsqualität in den einzelnen Mitgliedsländern, gefolgt von Versuchen, diese zu harmonisieren, wäre die einzige Alternative.

daraus ableitbare Empfehlung: **Durchführung von Studien zur Ermittlung der Kosten durch schlechte Spannungsqualität**

Die Ergebnisse von Studien zur Abschätzung der Kosten bei Kunden aufgrund von schlechter Spannungsqualität, sind wichtiger Input für die Entscheidung, worauf sich die Regulierung konzentrieren soll. Deshalb sollten Regulatoren nationale Kostenermittlungsstudien bezüglich schlechter Spannungsqualität durchführen.

Überprüfung des tatsächlichen Spannungsqualitätsniveaus an einzelnen Anschlussstellen wird in den meisten Ländern garantiert

Die Netznutzer in vielen europäischen Ländern sind berechtigt, eine Überprüfung des tatsächlichen Spannungsqualitätsniveaus an ihrem Anschlusspunkt zu bekommen. In einigen Ländern, wo eine Überprüfung nicht verpflichtend ist, bieten die Netzbetreiber diese dennoch an, jedoch ist diese gute Praxis noch nicht in allen Ländern übernommen.

Darüber hinaus zeigt sich eine zunehmende Aufmerksamkeit bzgl. individueller Informationen über die Spannungsqualität am Anschlusspunkt der Netznutzer (oder nahe daran). Dazu zählen vor Allem Informationen für Netznutzer die angeschlossen werden s(w)ollen. Die Einführung von Smart Meters mit Spannungsqualitätsmessfunktionen, könnte es Kunden einfacher machen, Zugang zu den gewünschten Informationen über Spannung Qualität zu erhalten.

daraus ableitbare Empfehlung: Sicherstellung von individueller Spannungsqualitätsprüfung

Die Verpflichtung für Netzbetreiber, individuelle Informationen und die Überprüfung der Spannungsqualität nach Nutzeranfragen anzubieten, sollte von allen Ländern angenommen werden. Eine derartige Verpflichtung sollte vom Netzbetreiber durch eine detaillierte Beschreibung des Arbeitsablaufs begleitet werden, so dass alle relevanten Informationen dem Kunden zur Verfügung gestellt werden können, einschließlich der Kosten für eine solche Dienstleistung (falls welche anfallen).

Es wird ferner empfohlen, dass die Regulierungsbehörde oder die Netzbetreiber, Statistiken über Beschwerden und Ergebnisse der Überprüfungen führen und diese den Ergebnissen aus permanenten Spannungsqualitätsüberwachungen (wenn vorhanden) gegenüberstellen.

Unterschiede bei Grenzwerten für Netzzrückwirkungen

Eine Reihe von Ländern haben Netzzrückwirkungen von einzelnen Netznutzern geregelt. Mit Ausnahme eines Landes, haben alle Länder Spannungsgrenz- oder Planwerte für Netzzrückwirkungen (in Frankreich gelten Strom-Grenzwerte), die nach einer Anschlussherstellung nicht überschritten werden dürfen. Dies kann es sehr schwer oder nahezu unmöglich machen, an das Netz anzuschließen, wenn der Verträglichkeitspegel bereits zur Gänze oder sehr hoch ausgeschöpft ist. In den meisten Fällen wird auf die indikativen Planungsvorgaben der IEC 61000-3-6, 3-7 und 3-13 verwiesen. Netzanschlüsse an Standorten mit niedriger Kurzschlussleistung können damit erschwert werden.

Eine Reihe von Ländern sieht für Kunden, die die maximal zulässige Höhe von Netzzrückwirkungen überschreiten, auch Strafen vor.

daraus ableitbare Empfehlung: Festlegung von angemessenen Emissionsgrenzen für Netznutzer

Grenzwerte für Netzzrückwirkungen von einzelnen Kunden sind notwendig, um Spannungsstörungen innerhalb der Spannungsqualitätsanforderungen (ohne übermäßige Kosten für andere Kunden) zu halten.

Die Grenzwerte für derartige Emissionen sollten sowohl für die Netzbetreiber, als auch den die Netzzrückwirkung verursachenden Kunden, angemessen sein. Unzumutbare Anforderungen sollten zum Beispiel nicht aus niedriger Kurzschlussleistung rühren. Während ein gewisser Spielraum zwischen der Planungs- und den Spannungsqualitätsanforderungen als gute technische Praxis angesehen werden, sollte dieser Spielraum nicht übermäßig sein.

Viele Länder haben permanente Spannungsqualitätsüberwachung

Spannungsqualitätsmonitoringsysteme werden aus 14 Ländern gemeldet, wobei es zwischen den Ländern erhebliche Unterschiede in der Anzahl der Überwachungsstandorte gibt. In einer Reihe von Ländern wird die Spannungsqualität permanent überwacht und die Hälfte der Länder überwachen alle Spannungsebenen. Dies erfolgt entweder unter direkter Kontrolle des Regulators oder wird gesetzlich vorgeschrieben und erfolgt durch den Netzbetreiber. Während in einigen Ländern die Daten veröffentlicht werden, ist dies in anderen Ländern auch nicht der Fall. In den meisten Ländern zahlt der Netzbetreiber für das Monitoring und stellt diese Kosten über die Netzentgelte allen Kunden in Rechnung. In einigen Ländern können einzelne Kunden zu definierten Kosten eine Messung der Spannungsqualität am Anschlusspunkt beantragen.

Eine positive Entwicklung ist die zunehmende Anzahl von Messgeräten an den Übergabestellen (oder in deren Nähe) der Nieder- und Mittelspannungsnetze.

Zunehmende Aufmerksamkeit widerfährt auch der Bewertung der Spannungsqualität durch Smart Meters. 10 Länder berichten von Entwicklungen in diesem Bereich. Smart Meter haben oftmals auch die technische Möglichkeit einige Spannungsqualitätsparameter (in vielen Fällen Schwankungen in der Versorgungsspannung, Spannungseinbrüche und -überhöhungen und Oberschwingungen in einigen Fällen) zu messen.

daraus ableitbare Empfehlung: Ausweitung von permanentem Spannungsqualitätsmonitoring

Es wird empfohlen, Netzbetreiber (sofern möglich) zu verpflichten, kontinuierlich die Spannungsqualität in den Übertragungs- und Verteilernetzen zu überwachen. Die Messungen sollten an solchen Orten stattfinden, die eine gute repräsentative Einschätzung der Spannungsqualität, so wie sie sich für den Kunden darstellt, ermöglicht.

Es wird ferner eingeräumt, dass die Daten aus einer permanenten Qualitätsüberwachung auch nützliche Informationen für Netzbetreiber liefern, was zu erheblichen Kosteneinsparungen und wichtigen Informationen bei Investitionsentscheidungen führen kann.

Die Hauptziele eines rechtlich verbindlichen oder durch den Regulator gesteuerten Monitorings, sollten sein: die Einhaltung der Spannungsqualitätsanforderungen zu überprüfen (sowohl insgesamt als auch für einzelne Kunden); Informationen für Kunden über die tatsächliche oder zu erwartende Spannungsqualität; beschaffen von Informationen bzgl. Hintergründe von zukünftigen Anforderungen.

daraus ableitbare Empfehlung: Nutzen der Möglichkeiten die sich durch Smart Meters ergeben, ohne übermäßige Preiserhöhung für die Kunden

Im Hinblick auf Smart Meters ist es wichtig zu unterscheiden, ob die Messungen in Übereinstimmung mit internationalen Standards und/oder Regeln der Technik durchgeführt werden oder ob sie nur erste indikative Informationen über Spannungsabweichungen als Basis für weitere Messungen, liefern. Es ist wichtig, nicht nur die Fähigkeiten der verfügbaren und installierten Smart Meters im Umfang der Möglichkeiten zu nutzen, sondern auch sicherzustellen, dass Spannungs-Überwachung durch Smart Meters nicht zu einer übermäßigen Verteuerung der Zähler oder Tarife für die Netznutzer führt.

Es ist nicht notwendig, alle Spannungsqualitäts-Merkmale durch intelligente Zähler bei allen Niederspannungsnetznutzern zu überwachen.

Unterschiede zwischen den Ländern in der Auswahl der zu überwachenden Spannungsqualitätsparameter und in den gemeldeten DIPS Daten

Obwohl die Spannungsqualität in mehreren Ländern überwacht wird, unterscheiden sich die gemessenen Spannungsqualitätsparameter stark von Land zu Land. Spannungseinbrüche werden in fast allen Ländern kontinuierlich überwacht, was bestätigt, dass Spannungseinbrüche als ein wichtiges Thema angesehen werden. Schwankungen in der Versorgungsspannung, Flicker, Spannungserhöhungen, Spannungsunsymmetrie und Harmonische, werden in den meisten Ländern kontinuierlich überwacht. Transiente Überspannungen, einzelne schnelle Spannungsänderungen und Netz-Signalübertragungsspannungen, werden lediglich in sehr wenigen Ländern überwacht.

Tatsächliche DIPS-Daten sind für 5 Länder verfügbar, wobei sich hier, getriggert durch die neueste Ausgabe der Norm EN 50160, erste Trends einer Harmonisierung (in Form der tabellarischen Klassifizierung von Spannungseinbrüchen und -erhöhungen) darstellen lassen.

Die verbleibenden Unterschiede in den Mess-Methoden ermöglichen jedoch weiterhin keinen direkten Vergleich der Ergebnisse. Obwohl die EN 50160 sowie internationale Expertengruppen empfehlen auf Mittel-, Hoch- und Höchstspannung die Spannung von Phase zu Phase zu messen, ist dies nicht üblich.

Mangelnde Standardisierung der Messmethoden für schnelle Spannungsänderungen, transiente Überspannungen und Netz-Signalübertragungsspannung, besteht weiterhin.

daraus ableitbare Empfehlung: **Festlegung von harmonisierten Merkmalen und Indizes für Spannungseinbrüche**

Bei der Meldung von Ergebnissen aus einem DIPS-Monitoring ist es wichtig, genau zu definieren, wie Merkmale (wie Restspannung) und Indizes (wie die Anzahl der starken Einbrüche pro Jahr) berechnet werden. Die tabellarische Klassifizierung der Spannungseinbrüche, wie in der EN 50160 empfohlen, sollte für eine Darlegung der Ergebnisse verwendet werden.

Bei der Darstellung und Interpretation von Spannungs-DIPS-Indizes ist darauf zu achten, die kurzen flachen Spannungseinbrüche nicht mit den langen tiefen DIPS zu vermischen, da beide sehr unterschiedliche Auswirkungen auf Kunden und Geräte haben sowie unterschiedlichen Abhilfemaßnahmen bedürfen. Eine Unterscheidung von „bedeutenden“ und „unbedeutenden“ DIPS in Verbindung mit der tabellarischen Klassifizierung der Spannungseinbrüche (wie in EN 50160 dargestellt) ist ein möglicher Ansatz.

Systembezogene Indizes sollten nicht nur die durchschnittliche Zahl der Spannungseinbrüche pro Standort pro Jahr berücksichtigen, sondern auch Werte die zu einem bestimmten Prozentsatz je Standort nicht überschritten werden. Diese so genannten Perzentile vermitteln einen besseren Eindruck über die tatsächliche Spannungsqualität beim einzelnen Kunden, als die alleinige durchschnittliche Zahl der Spannungseinbrüche.

Spannungsqualitätsdaten sind in einigen europäischen Ländern öffentlich zugänglich

In vielen Ländern in denen die Spannungsqualität überwacht wird, ist zumindest ein Teil der erhobenen Daten öffentlich zugänglich. Darüber hinaus haben die meisten Regulierungsbehörden, wenn keine individuellen Daten zu Messstellen im Netz gegeben sind, zumindest Zugang zu aggregierten Daten. In mehreren Ländern werden die individuellen Spannungsqualitätsdaten auch den Endkunden zur Verfügung gestellt. In den meisten Fällen sind die (Übertragungs- und/oder Verteiler-) Netzbetreiber verantwortlich für die Veröffentlichung der Spannungsqualitätsdaten.

Mit zunehmender Anzahl von eingesetzten Messgeräten, wachsen auch die Mengen von zur Verfügung stehenden Spannungsqualitätsdaten. Für die Analyse dieser Daten stehen den Netzbetreibern und/oder Regulatoren oft nur begrenzte Ressourcen zur Verfügung.

daraus ableitbare Empfehlung: **Sicherstellung der Verfügbarkeit und regelmäßige Veröffentlichung von Spannungsqualitätsdaten**

Ländern, welche die Spannungsqualität in ihren Übertragungs- und Verteilernetzen überwachen, wird empfohlen, die Ergebnisse regelmäßig zu veröffentlichen. Es wird auch empfohlen (soweit möglich) so viele Daten wie möglich (einschließlich Rohdaten) für mehrere Jahre in einem leicht zugänglichem Format zu speichern, um zukünftige, noch nicht vorhersehbare Abfragen zu ermöglichen. Es wird weiters vorgeschlagen, dass die Daten aus rechtlich verbindlichen oder durch Regulierungsbehörden geregelte Monitorings, in angemessener Form für Forschungs- und Lehrzwecke zur Verfügung gestellt werden, um unter anderem ein besseres Verständnis im Bezug auf Veränderungen der Spannungsqualitätsparameter (wie z.B. durch Einführung neuer Formen von Erzeugung und Verbrauch) zu erreichen.

Es sollte ein Mechanismus vorhanden sein, der verhindert, dass Daten eines Netzbetreibers gegen diesen selbst verwendet werden können (z.B. durch Anonymisierung der Messpunkte). Ergebnisse dieser Forschung müssen wiederum unverzüglich öffentlich zugänglich gemacht werden.

2.3 Kommerzielle Qualität

2.3.1 Allgemeines

Je nach nationaler Regulierung unterzeichnet der Kunde im liberalisierten Markt entweder einen einzelnen Vertrag mit dem Lieferanten oder getrennte Verträge mit dem Lieferanten und dem Netzbetreiber. In beiden Fällen geht der Vertrag bzw. das Verhältnis von Kunden und Unternehmen über die reine Versorgung und den Verkauf von elektrischer Energie hinaus und umfasst auch Dienstleistungen wie z.B. die Herstellung eines neuen Anschlusses, die Erweiterung der Anschlussleistung, Abschaltungen auf Kundenwunsch, das Auslesen und Prüfen des Zählers, Reparaturen und die Beseitigung von Störfällen, Rückmeldungen auf Kundenanfragen usw.. Mittels definierter Standards soll der Kunde vor weit interpretierbaren Angaben wie z.B. „Rechtzeitig“ geschützt werden und für Unternehmen Anreize geschaffen werden, weiter effizient ihre Dienstleistungen anzubieten.

2.3.2 Ergebnisse und Empfehlungen zu Kommerzieller Qualität

in den europäischen Ländern gibt es eine weitverbreitete Verwendung von kommerziellen Qualitätsstandards

Durch die Rückmeldung von 17 Ländern mit 199 nationalen kommerziellen Qualitätsstandards, gegliedert in 15 Kategorien, kann grundsätzlich die Bedeutung der Regulierung von kommerzieller Qualität festgestellt werden. Es bestätigt auch, mit welcher Aufmerksamkeit sich die europäischen Länder und Regulierungsbehörden dem Thema der Qualität von Dienstleistungen für Kunden, widmen. Obwohl eine Reihe von Aktivitäten geregelt sind und der Charakter sowie die erwarteten Ziele derartiger Regelungen ähnlich sind, gibt es weiterhin einzelne Bestimmungen (wie "innerhalb einer angemessenen Frist" oder "ausgenommen bei bilateralen Abkommen"), die zwar die gleiche Bedeutung haben, jedoch weniger leicht durchzusetzen sind als Standards.

Die Erreichung eines bestimmten Qualitätsniveaus kann durch mehrere Regulierungsmöglichkeiten und dem Einsatz von einer Reihe verschiedener Standards erreicht werden. Verschiedene Möglichkeiten zur Regulierung der kommerziellen Qualität lassen sich darstellen und sollen als Hinweise, Muster oder als Quelle für Ideen dienen, wobei diese den spezifischen nationalen, kulturellen, politischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten anzupassen sind. Um eine Grundlage für künftige Vorschriften zu setzen, verwenden bereits viele Länder Indikatoren die nur gemonitort/überwacht werden.

Theoretisch gibt es viele Möglichkeiten um die von Netzbetreibern und Lieferanten versorgten Kunden zu klassifizieren wie z.B. nach der Art des Siedlungsraums (ländlich, städtisch), Art des Verbrauchs oder der Anschlusskapazität. Dennoch, ist die am häufigsten verwendete Klassifizierung (da technisch am einfachsten zu implementieren) jene nach der Spannungsebene, was auch durch den deutlich unterschiedlichen Aufbau und Betrieb von Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen zu begründen ist. Ebenfalls wichtig für die kommerzielle Qualität ist der Unterschied in der Höhe des Verbrauchs. Wie die Umfrage zeigt, setzen Regulierungsbehörden daher entweder Maßstäbe je Spannungsebene oder unterscheiden bei alleiniger Betrachtung der Niederspannung nach Haushalts- und anderen kleinen Kunden.

daraus ableitbare Empfehlung: **regelmäßige Überprüfung der nationalen Regelungen zu kommerzieller Qualität**

Eine regelmäßige Überprüfung der kommerziellen Qualitätsstandards ist wichtig, um nationale Entwicklungen und Erwartungen von Kunden zu berücksichtigen (z.B. durch Marktöffnung oder durch die Verfügbarkeit neuer Technologien wie z.B. Smart Meters).

Die Überwachung des aktuellen Stands der kommerziellen Qualität (Mittelwerte der Indikatoren und Prozentsätze der Einhaltung) hat in einer periodischen Überprüfung eine wesentliche Bedeutung. Der wichtigste Faktor in diesem Prozess ist die Verfügbarkeit von ausreichenden und realistischen Daten. Speziell wenn es das Ziel ist, bisher unregulierte Aktivitäten mit Argumenten für eine künftige Regulierung zu untermauern, ist es unvermeidlich ein Monitoring zu etablieren.

Es ist darauf zu achten, dass eine möglichst geringe Anzahl von Standards ausgewählt und eingesetzt wird, da eine zu große Anzahl von Standards die Sammlung, Analyse und Evaluierung der Daten erschweren und damit die Kosten beim Netzbetreiber steigen und folglich ungewollt die Tarife erhöhen würden.

Es wird empfohlen, die tatsächlichen Leistungen für Mittel- und Hochspannungskunden separat zu behandeln, um die Verzerrung des Medianwertes zu vermeiden.

Zunehmender Trend zur Einführung von Garantierten Standards

Es lässt sich darstellen, dass kommerzielle Qualitätsindikatoren in der Regel in 3 verschiedenen Formen verwendet werden:

- Festlegung von Generellen Standards: mit oder ohne wirtschaftliche Konsequenzen bei Nichteinhaltung (für Netzbetreiber und/oder Lieferanten); Regulatoren sind berechtigt, Sanktionen wie Bußgelder oder Tarifsenkungen zu verhängen
- Festlegung von Garantierten Standards, bei denen Kunden bei Nichteinhaltung des Standards direkte Entschädigungen erhalten
- Andere verfügbare Anforderungen: die bei Nichteinhaltung von den Regulierungsbehörden sanktioniert werden können

Der allgemeine Trend von Generellen Standards hin zu Garantierten Standards setzt sich fort.

Die Entflechtung von Verteilung und Lieferung von Energie ist in einigen Ländern abgeschlossen und als weiterer Schritt treten nun zunehmend Messstellenbetreiber am Markt auf. In Ländern, wo der Wettbewerb funktioniert, greifen Regulierungsbehörden bei der Überwachung der Tätigkeiten von Verteilernetzbetreibern in einem viel höheren Ausmaß ein, als im Hinblick auf die Aktivitäten der Lieferanten. Dies bestätigt sich durch das Verhältnis der verwendeten Standards bei Verteilernetzbetreibern zu Lieferanten (Faktor 10:1).

daraus ableitbare Empfehlung: **Durchsetzen von Garantierten Standards um Kunden besser zu schützen**

Es wird empfohlen, dass die Regulierungsbehörden Garantierte Standards mit automatischer Kompensation, Generelle Standards oder Andere verfügbare Anforderungen mit der Möglichkeit zur Sanktionierung einführen. Für die wichtigste Gruppe von Standards, jene mit Bezug auf „Anschlüsse“, wird eine Kombination aus Generellen Standards mit wirtschaftlichen Sanktionen und Garantierten Standards empfohlen, um sowohl die durchschnittliche Leistung zu verbessern, als auch den Kunden vor schlechter Behandlung zu schützen.

In ordnungsgemäßen und effizient funktionierenden Märkten werden für Lieferanten (auf lange Sicht) nur mehr wenige Vorschriften/Regelungen erforderlich sein, während für „Universalversorger“ (aufgrund des regulierten Preises) Standards für die erbrachten Dienstleistungen zu erweitern sein werden.

Priorität bezüglich Netzanschluss

Die vorrangige Behandlung von Standards, welche den Netzanschluss von neuen Netzkunden, die Minimierung der Zeit von unterbrochenen Kunden und die Minimierung der Unannehmlichkeiten bei Unterbrechungen betreffen, kann dargestellt werden.

Diese Reihung der Standards lässt sich vor allem dadurch begründen, da sie eine hohe mögliche Verfügbarkeit der Stromversorgung widerspiegeln und sich gut mit den Erwartungen der Kunden deckt.

daraus ableitbare Empfehlung: **Genaue Priorisierung nationaler Anforderungen bei kommerzieller Qualität**

Es wird den Ländern und deren Aufsichtsbehörden empfohlen, vor Erstellung rechtlicher Rahmenbedingungen die Prioritäten für die Kunden entsprechend zu bewerten.

Nachweisliche Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität beim Kunden durch High-Tech-Entwicklungen

Die genaue Abrechnung des tatsächlichen gemessenen Verbrauchs gewinnt immer mehr an Bedeutung. Zunehmend werden umfassendere Informationen zu den Konsumgewohnheiten erwartet, welche Grundlagen für z.B. Netzwartungen, Energieeinkäufe oder den Änderungen täglicher Verbrauchsgewohnheiten, liefern sollen.

Um diesen Bedürfnissen nachkommen zu können, haben viele Länder Programme zur Erhebung monatlicher (oder sogar noch häufiger) Zählerstände und/oder spezifischer Verbrauchsinformationen ins Leben gerufen. Eine Reihe von Ländern haben auf Basis dieser Bedürfnisse Smart Meter Systeme in Betrieb genommen. Diese technische Entwicklung könnte dazu beitragen, die Abrechnungsbeschwerden zu verringern und die Verfahren zum Versorgerwechsel zu erleichtern und zu verkürzen, was sich in einem Land, in dem intelligente Zähler bereits weit verbreitet sind, auch bestätigt.

daraus ableitbare Empfehlung: **Maximieren der Vorteile für Kunden aus High-Tech-Entwicklungen**

Im Bezug auf High-Tech-Entwicklungen wird empfohlen, die kommerzielle Qualität entsprechend zu überwachen, um sicherzustellen, dass die durch den Kunden bezahlten möglichen Vorteile (wenn sie umgesetzt werden) ihnen auch zu Gute kommen.

Neue Trends bei der Regulierung bezüglich Kundenbeziehungen

Neben der Erwartung das Kunden so schnell wie möglich an- und abgeschlossen werden, gibt es nach Kundenanfragen ein merkliches Bedürfnis auf inhaltliche Rückmeldungen (innerhalb eines angemessenen Zeitraums) durch Netzbetreiber und/oder Lieferanten.

In Ländern in denen Standards zu „Rückmeldungen“ angewendet werden, wird oftmals auf eine „schriftliche“ Form der Kommunikation verwiesen. Dies führt zu einem nicht zeigerechten Bild von kommerzieller Qualität. Vor allem wegen dem schnellen Wachstum von „nicht-schriftlichen“ Formen der Kommunikation, wie Telefon (Festnetz und Handy) und Internet.

daraus ableitbare Empfehlung: **Entwicklung von Standards/Regelungen bezüglich Kundenbeziehungen**

Es wird die Erarbeitung von Verfahren empfohlen, mit welchen sowohl die Kundenkommunikation per Telefon, als auch die Besuche von Kundenzentren (sofern nationale Praxis) geregelt werden.

Vor allem wegen der zunehmenden Bedeutung dieses Themenbereichs, sollte die Überwachung der Leistungen von Verteilernetzbetreibern und „Universalversorgern“ entwickelt werden, mit dem Ziel, Informationen für die Erarbeitung von Vorschriften zu erlangen, wobei das Augenmerk auf schnelle, umfassende und nützliche Rückmeldung zu legen ist.