

## **Ergonomieaspekte im Bereich eEnergy**

Normungsbedarf

## Impressum

Herausgeber:  
Verbraucherrat des DIN  
Deutsches Institut für Normung e. V.

Burggrafenstraße 6  
10787 Berlin

E-Mail: [verbraucherrat@din.de](mailto:verbraucherrat@din.de)

Web: <http://www.verbraucherrat.din.de>



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz

gefördert vom Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft und  
Verbraucherschutz auf Grund eines  
Beschlusses des Deutschen Bundestages

Autoren:  
Gisela Çakir  
Dr.-Ing. Ahmet Çakir

ERGONOMIC Institut  
für Arbeits- und Sozialforschung  
Forschungsgesellschaft mbH Berlin  
Soldauer Platz 3  
14055 Berlin

Berlin, Mai 2011

Ergonomieaspekte  
im Bereich E-Energy  
- Normungsbedarf -

- Bericht -

Gisela Çakir  
Dr.-Ing. Ahmet Çakir

ERGONOMIC Institut  
für Arbeits- und Sozialforschung  
Forschungsgesellschaft mbH  
Berlin, Soldauer Platz 3  
14055 Berlin  
030-302 10 50  
gisela.cakir@ergonomic.de  
ahmet.cakir@ergonomic.de

Berlin, 6. Februar 2011

---

## Inhalt

1	Gegenstand und Auftrag .....	4
2	Hintergrund.....	5
3	Zum Ablauf der Studie.....	8
4	Begrifflichkeiten.....	10
4.1	E-Energy.....	10
4.2	Smart Grid .....	10
4.3	Smart Metering .....	12
4.4	Smart Meter.....	14
4.5	Smart Home .....	15
5	Smart-Metering-Gerätetechnik .....	17
5.1	Messgeräte - Anforderungen – relevante Dokumente.....	17
5.2	EDL21- und EDL40-Zähler.....	17
5.3	EDL21-Zähler – Aktuelles Angebot .....	18
5.4	Kundenerwartungen - Bisherige Entwicklung und Ausblick .....	19
6	Ergonomische Aspekte im Bereich E-Energy, Smart Grid, Smart Metering, Smart Meter.....	21
6.1	Ergonomische Aspekte.....	21
6.2	Ergonomische Faktoren im Bereich Smart-Grid .....	27
6.3	Mögliche Probleme für den Verbraucher hinsichtlich der Ergonomie im Bereich E-Energy / Smart Grid / Smart Metering .....	28
6.4	Ergonomische Defizite bei der Visualisierung auf einem elektronischen Display (PC, Fernseher oder e-Display bzw. Inhome- Display) .....	35
6.5	Visualisierung auf mobilen Geräten / Smart Phones.....	36
6.6	Internetportale.....	36
6.7	Ergonomische Anforderungen im Bereich E-Energy /Smart Grids / Smart Metering .....	37
7	Recherche der relevanten Ergonomie-Normen.....	38
7.1	Vorgehensweise.....	38
7.2	Darstellung der Ergebnisse.....	39
8	Aufdeckungen möglicher Konflikte zwischen ergonomischen Anforderungen und den Anforderungen des Datenschutzes .....	40
8.1	Problematik.....	40
8.2	Anforderungen des personenbezogenen Datenschutzes.....	41
8.3	Probleme beim Datenschutz im Bereich Smart Grid / Smart Metering.....	42
8.4	Mögliche vorbeugende Maßnahmen .....	43
8.5	Privacy by Design.....	43
8.6	Privacy enhancing Technologies (PET) / Datenschutzförderliche Techniken.....	45
8.7	Konfligierende Anforderungen im Bereich Ergonomie und Datenschutz .....	46
9	Aufdeckung von Normungs- und Standardisierungslücken .....	48

---

9.1	Ergonomienormen und –spezifikationen - Bestand .....	48
9.2	Spezifische Ergonomie-bezogene Normung im Bereich E-Energy / Smart Grid / Smart Metering .....	51
9.3	Bedarf an Normen, Standards und Informationsmaterial .....	56
10	Literatur.....	60
Anhang A	Europäisches und Staatliches Regelwerk – Relevante Anforderungen im Hinblick auf Smart Metering / Smart Meter .....	63
Anhang B	Ermittelte Normen und weitere relevante Dokumente im Bereich Ergonomie .....	66
Anhang C	Mandat M/441 .....	78
Anhang D	Positionspapier Bundesnetzagentur.....	82
Anhang E	IT-Sicherheit im Bereich E-Energy .....	86
Anhang F	Privacy-Enhancing Technologies (PET) .....	93

---

## 1 Gegenstand und Auftrag

Die Normung im Bereich E-Energy / Smart Grids und Smart Metering wird auf europäischer und internationaler Ebene forciert vorangetrieben, um den politisch gewollten und energiepolitisch notwendigen Paradigmenwechsel zur Nutzung alternativer Energien mit ihrem volatilen Charakter zu unterstützen. Dies kann nur mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien erfolgen.

Dabei ist langfristig eine Einführung von intelligenten Zählern (Smart Meter) in allen Haushalten gewünscht. Zur Zeit müssen laut Energiewirtschaftsgesetz in Deutschland seit Januar 2010 nur bei Neubauten und bei Totalsanierungen intelligente Zähler (für Strom und Gas) kostenneutral eingebaut werden. Die Nachfrage nach intelligenten Zählern in den Haushalten kann gesteigert werden, wenn für diese ein Nutzen zu erwarten ist und die Smart Meter Akzeptanz finden. Dann kann erwartet werden, dass Strom- und Gaskunden selber an dem Einbau eines Smart Meter interessiert sind. Insofern kommt der umfassenden Information über Smart Grid und Smart Metering in der Öffentlichkeit eine große Bedeutung zu.

Die verpflichtende Nutzung von intelligenten Zählern durch alle Haushalte macht es notwendig, Aspekte des „Design for All“ besonders zu betrachten. Die Nutzung wird nicht auf bestimmte Gruppen beschränkt sein, sondern auch alten und behinderten Verbrauchern muss eine einfache Nutzung der Funktionalitäten des intelligenten Zählers ermöglicht werden.

Bislang werden bezüglich des Einsatzes von intelligenten Zählern im Privathaushalt vorrangig Datenschutzfragen diskutiert. Ergonomische Aspekte, die ggf. teilweise den Datenschutzerfordernungen widersprechen können, sind mit einer ebenso hohen Priorität zu betrachten, da die Nutzbarkeit und die Marktakzeptanz von intelligenten Zählern wesentlich von diesen Aspekten abhängen.

Gegenstand der vorliegenden Studie ist die Ermittlung der ergonomischen Anforderungen im Bereich E-Energy / Smart Grids / Smart Metering und der Recherche der relevanten Ergonomienormen für diesen Bereich. Dabei sollen Normungslücken aufgedeckt und ggf. bestehende Normungsbedarfe konkretisiert werden, z.B. durch vorbereitete Normungsanträge und Normungsvorlagen. Da die ergonomischen Anforderungen in einem engen Zusammenhang zu weiteren Nutzeranforderungen, insbesondere zu Datenschutzerfordernungen, stehen, sollen mögliche Konflikte zwischen Anforderungen der Ergonomie und des Datenschutzes aufgeführt werden.

## 2 Hintergrund

Im letzten Jahrzehnt haben aufgrund neuer rechtlicher und politischer Rahmenbedingungen grundlegende Veränderungen in der Energiewirtschaft stattgefunden. Das im April 1998 in Kraft getretene „Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts“ enthält in Artikel 1 das neugefasste „Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz, EnWG)“. Dessen Zweck ist unter anderem eine „möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas.“

Insbesondere mit der Liberalisierung des Strommarktes traten neue Akteure auf und es entstanden völlig neue Aufgabenteilungen. Eine Übersicht über die Akteure des liberalisierten Strom-, Zähl- und Messmarktes zeigt Bild 1.

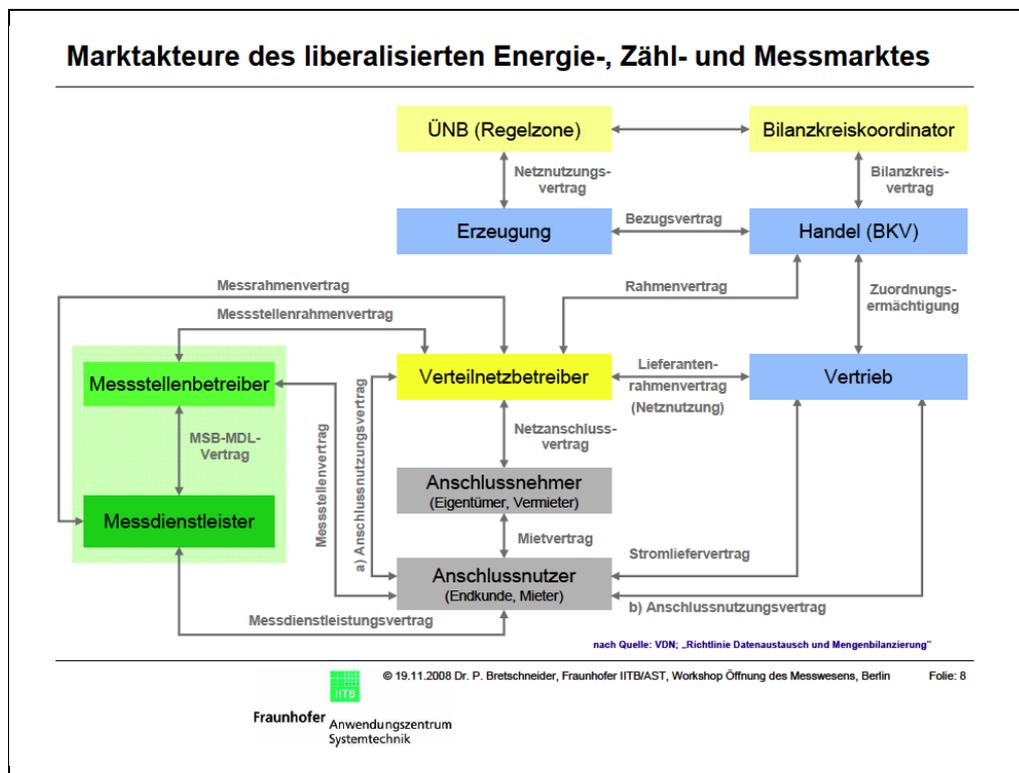


Bild 1 Akteure des liberalisierten Strom-, Zähl- und Messmarktes und deren vertraglich geregeltes Zusammenwirken. Man erkennt deutlich, mit wie vielen Akteuren der Anschlussnutzer im Extremfall in Verbindung stehen kann. (Quelle: Bretschneider, P., Präsentation „Smart Metering – Chancen, Herausforderungen und Technologien“, Workshop zum Thema „Öffnung des Messwesens bei Elektrizität und Gas“ am 19.11.2008 in Berlin)

---

Man erkennt deutlich, mit wie vielen Akteuren der „Anschlussnehmer“ bzw. „Anschlussnutzer“ im Extremfall in Verbindung stehen kann. Bisher hatte er lediglich einen Vertrag mit dem Stromversorger abzuschließen. In der Praxis wird dies sicher auch noch eine ganze Weile so bleiben, u.a. auch deshalb, da die Stromversorger mehrere Rollen einnehmen werden. Die Darstellung ist allerdings nicht vollständig. So kann der Anschlussnehmer gleichzeitig auch Stromerzeuger sein und entsprechend können weitere Verträge erforderlich werden.

Die Darstellung zeigt aber auch, wie viele Akteure Zugriffe auf die gemessenen Daten des Stromkunden haben und wie viele Übertragungswege bestehen und lässt ahnen, wie viele potenzielle Schwachstellen damit im Hinblick auf Datensicherheit und Datenschutz bestehen.

Diese Veränderungen im Bereich Energiewirtschaft sind möglich geworden durch Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien, die auch in anderen Bereichen das Leben in den letzten Jahren dramatisch verändert haben. Sie sind aber auch erforderlich geworden, da sich durch Erzeugung der sogenannten erneuerbaren Energien das Energieangebot dynamisiert hat. Hier sind insbesondere die Solarenergie und die Windkraft mit ihrem volatilen Charakter zu nennen. Da sich zudem auch - politisch gewollt - die Energieerzeugung dezentralisiert hat, sind auch hier neue Rahmenbedingungen entstanden.

Alles in Allem ist ein erheblicher Bedarf an staatlichen und normativen Regeln entstanden. In Deutschland wurde in den letzten Jahren eine Vielzahl von Projekten durchgeführt, die sich mit den neuen Fragestellungen der Energiewirtschaft befassen. Hier ist insbesondere das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie initiierte Leuchtturmprojekt „E-Energy“ zu nennen.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie stellt das Projekt wie folgt dar (siehe Präsentation von Dr. Michael Zinke, BMWi beim BDEW-Fachkongress Treffpunkt Netze 2010, Berlin, 9.-10.03.2010):

- ein technologiepolitisches Förderprogramm des BMWi
- wird ressortübergreifend in Partnerschaft mit BMU umgesetzt
- ist Motor für die Erschließung neuer Märkte und Beschäftigungsfelder
- ist wirkungsvoller Attraktor für internationale Aufmerksamkeit.

E-Energy soll mit „Hilfe von digitalen Netzwerken und verteilter Computertelligenz das Smarte Energiesystem, d.h. die für die Modernisierung der Energiewirtschaft erforderliche Integration von Energie- und Datenströmen (Internet der Energie)“ schaffen (BMWi, 2010). Das Projekt wurde 2008 gestartet und ist auf vier Jahre angelegt.

Auf dem ersten E-Energy-Jahreskongress 2009 führte Staatssekretär Otto bei seiner Eröffnungsrede aus: *"E-Energy ist weit mehr als technischer Fortschritt. Es geht auch um die Anpassung von rechtlichen Rahmenbedingungen*

---

*und Organisationsstrukturen, um die Sicherstellung von Interoperabilität, um öffentliche Akzeptanz und um neue Geschäftsmodelle und Tarifstrukturen, um Datensicherheit und Datenschutz und viele andere Querschnittsfragen."*

Die Bearbeitung entsprechender Fragen erfolgt im Rahmen einer vom Bundeswirtschaftsministerium beauftragten Begleitforschung: Vier themenspezifische Fachgruppen (Systemarchitektur, Interoperabilität und Standardisierung, Rechtsrahmen, neue Geschäftsmodelle und Marktentfaltung) wurden geschaffen, die an der Lösung vordringlicher Fragen des Übergangs zum Smart Grid arbeiten.

---

### 3 Zum Ablauf der Studie

Die Einarbeitung in das Thema erfolgte im Wesentlichen durch die vom DIN übergebenen Unterlagen und durch Fachbücher.

Die Kontaktaufnahme zu den Energieversorgern und zu den Geräteherstellern zeigte nicht den erhofften Erfolg im Hinblick auf die Bereitstellung neuerer Informationen über Messtechnik, Projektergebnisse etc. Lediglich ein Energieversorger hat sich gemeldet und es ist dann sogar zu einem persönlichen Gespräch gekommen, bei dem Gerätetechnik demonstriert worden ist und das sehr hilfreich war.

Es zeigte sich aber schnell, dass das Internet ein sehr umfangreiches Informationsmaterial bietet, das zudem gegenüber den gedruckten Materialien den Vorteil hat, top-aktuell zu sein. So konnte man sogar den ersten Tag der 2. E-Energy-Kongresses am 11. Januar 2011 im Internet live miterleben.

Da das Thema zudem global von Interesse ist und im Ausland die Aktivitäten zum Smart Grid bereits sehr viel früher gestartet worden sind als in Deutschland (allerdings wohl weniger breit und gründlich angelegt), finden sich im Internet auch sehr viele hilfreiche Dokumente aus Europa und den USA sowie Kanada.

Bei der schnellen Entwicklung von Technik, Wissen, normativen und politischen Entwicklungen und den vielen Entscheidungen in Arbeitsgruppen und Gremien bietet das Internet einen unschätzbaren Vorteil. Der Nachteil war, dass es ein größerer Aufwand war, die vielen Informationen zu strukturieren und Wesentliches von eher Unwesentlichem zu trennen.

Die Normenrecherche gestaltete sich nicht schwierig, da hier bereits ein großes Wissen vorhanden war und auf Recherche-Tools zurückgegriffen werden konnte, die vom ERGONOMIC Institut bereits für die Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) mit Daten versorgt werden. Da die Normen zum einen aus der eigenen Normungsarbeit und zum anderen aus der Arbeit für die KAN inhaltlich recht gut bekannt sind, konnte auch recht gut eingeschätzt werden, ob die Normen unmittelbar oder erst in abgewandelter Form genutzt werden können. Die Entscheidung sollte allerdings nicht als endgültig betrachtet werden. Grundsätzlich gilt allerdings, dass die meisten Normen unter Berücksichtigung von Zugänglichkeitsaspekten anzuwenden sind.

Das Thema „Datenschutz“ im Bereich E-Energy und E-Mobilität stellte eine besondere Herausforderung für uns dar, da wir uns bisher nur mit betriebsbezogenem Datenschutz befasst haben, der eher organisatorischer Art ist und technisch beherrscht werden kann.

Beim Datenschutz im Bereich E-Energy und E-Mobilität hingegen besteht Konsens, dass zur Zeit die Anforderungen des Datenschutzes durch die bestehenden Technologien nicht in dem Maße erfüllt werden können, um die Möglichkeiten von E-Energy und E-Mobilität ausschöpfen zu können, die im Hinblick auf die Klimafrage erforderlich sind.

---

In den letzten Monaten wurden aber viele Beiträge ins Internet eingestellt, die Möglichkeiten aufzeigen, wie man Privacy bzw. Datenschutz erzielen kann. Eine Lösung ist „Privacy by Design“, andere Lösungen arbeiten mit mathematischen Modellen, die es dem Energieverbraucher ermöglichen sollen, eine totale Entkoppelung der beteiligten Organisationen zu erreichen, die persönlichen Daten beim Energiekunden zu belassen, der sogar seine Rechnung selber erstellen können soll (Rial, 2010). Es muss ein allgemeiner internationaler Konsens gefunden werden, da der Datenfluss auch grenzüberschreitend sein kann.

---

## 4 Begrifflichkeiten

### 4.1 E-Energy

Der Begriff steht für „Electronic Energy“ bzw. „Internet der Energie“. Er ist Name einer groß angelegten Fördermaßnahme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und Bestandteil des Namens des gemeinsamen Förderprogramms „E-Energy – IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft“ des BMWi und des BMU.

### 4.2 Smart Grid

Es finden sich unterschiedliche Definitionen des Begriffs.

In dem Dokument „Die Deutsche Normungsroadmap E-Energy /Smart Grid“, das vom VDE herausgegeben worden ist, wird der Begriff **Smart Grid** wie folgt definiert:

*„Der Begriff „Smart Grid“ (Intelligentes Energieversorgungssystem) umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischer Verbraucher und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen der Elektrizitätsversorgung. Damit wird eine Überwachung und Optimierung der miteinander verbundenen Bestandteile ermöglicht. Ziel ist die Sicherstellung der Energieversorgung auf Basis eines effizienten und zuverlässigen Systembetriebs.“*

Im E-Energy Glossar von DKE /VDE/DIN (<https://teamwork.dke.de/specials/7/Wiki-Seiten/smart%20Grid.aspx>) wird hingegen folgende Definition angegeben:

*„Benennung: smart Grid; intelligentes Elektrizitätsversorgungssystem*

*Definition:*

*System, wirkend als Gesamtheit von Elektrizitätsversorgungssystem und den daran angeschlossenen Elektrizitätsverbrauchern und das Kommunikation, Informationsaustausch und Steuerungstechnologien in beiden Richtungen zwischen den Anlagen des Elektrizitätsversorgungssystems und den Verbraucheranlagen nutzt mittels verteilter Rechner und dazugehöriger Sensoren, einschließlich Ausrüstungen, die in Räumlichkeiten von Elektrizitäts-Endabnehmern installiert sind*

*ANMERKUNG Ziel ist die nachhaltige und umweltverträgliche Sicherstellung der Elektrizitätsversorgung und der Aufgaben der Elektrizitätsverbraucher auf Basis eines transparenten energie- und kosteneffizienten sowie sicheren und zuverlässigen Systembetriebs.*

*Zusätzliche Hinweise:*

*Der Begriff "grid" im Englischen bedeutet nicht "Energieversorgungssystem", sondern "Elektrizitätsversorgungssystem".“*

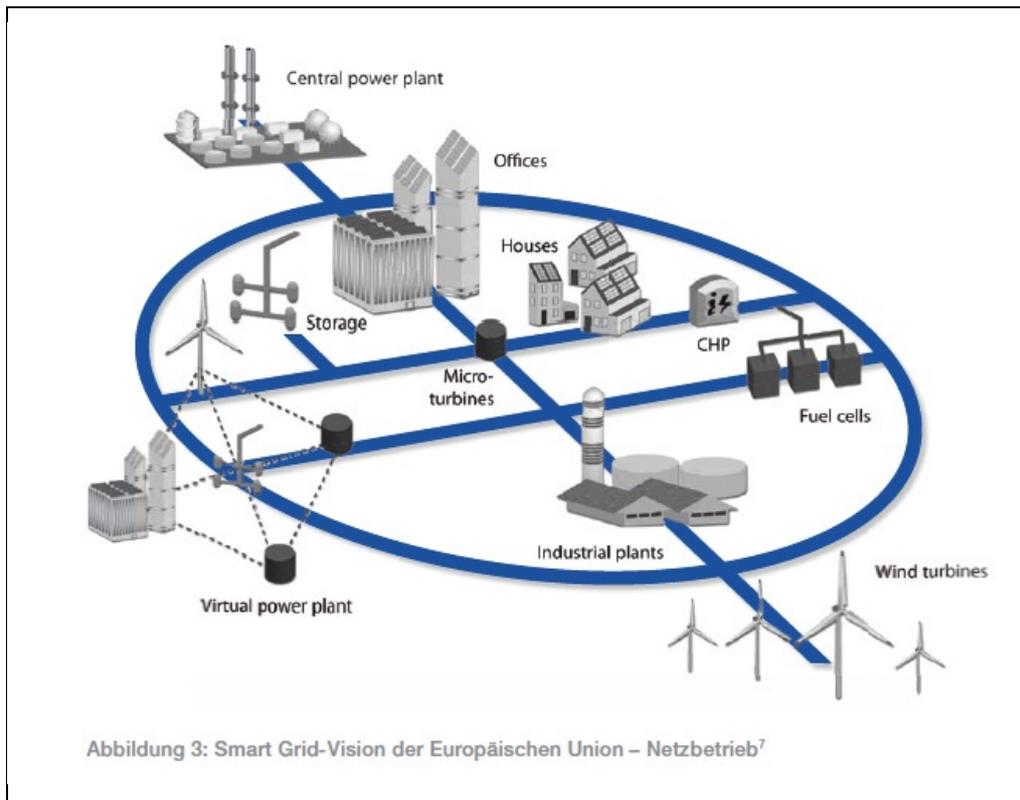


Bild 2 Smart Grid –Vision der Europäischen Union - Netzbetrieb. (Quelle: VDE (Hrsg.), Die Deutsche Normungsroadmap E-Energy /Smart Grid, 2010)

Eine anschauliche Beschreibung der Ziele und der Funktionen bietet das Online-Lexikon IT-Wissen:

*„Smart Grids sollen die stark schwankenden Energieeinspeisungen von Solar-, Wind- und Bio-Anlagen in die vorhandenen Energieversorgungsnetze ausgleichen und außerdem für eine Effizienzerhöhung sorgen. Smart-Grid-Netze können dank ihrer Intelligenz Vorhersagen über die Einspeisung und den Verbrauch erstellen, die Speicherung von überschüssiger Energie steuern und die Stromverteilung an den Verbrauch anpassen. Sie können Einspeisungs- und Verbrauchsprofile erstellen und danach das Energieangebot optimieren. Neben dem Lastmanagement geht es auch um die automatisierte Netzverwaltung und -wartung.*

*Vom Konzept her handelt es sich bei einem Smart Grid um ein komplexes Netzwerk, in dem alle Datenströme für die Energieversorgung zusammenlaufen. An allen Einspeisepunkten und Verbrauchsstellen werden die Daten mittels Sensoren erfasst und der Smart-Grid-Steuerung zur Verfügung gestellt. Das Konzept reicht bis hin zum Endverbraucher, der mit intelligenten Energiezählern, den Smart Metern, ausgestattet wird und mittels Smart Metering*

---

*sein eigenes Verbrauchsverhalten erfasst und dieses durch spezielle Tarife beeinflussen kann.*

*Ein entscheidender Aspekt von Smart Grids ist die Energiespeicherung. Dafür stehen Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher und Wasserstoffspeicher zur Verfügung. Konzeptionell sollen aber auch Elektrofahrzeuge in die Energiespeicherung eingebunden werden. Und zwar sollen die Batterien der Elektrofahrzeuge Energie speichern und bei Lastspitzen diese an das Smart Grid abgeben.“*

### **4.3 Smart Metering**

Smart Metering steht für intelligentes Messwesen für den Energieverbrauch in Gebäuden. Es ist eine innovative Technologie, die aufgrund des im Deutschen Bundestag in 2008 verabschiedeten Energie- und Klimaschutzpaketes entwickelt wurde. Im Rahmen des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) ist Smart Metering ab 2010 zwingend in Neubauten und bei größeren Umbauten von der Bundesregierung vorgeschrieben. (Quelle: ITWissen – Das große Online-Lexikon für Informationstechnologie)

*„Smart Metering schafft in Kombination mit Smart Meter, den intelligenten Zählern, und den Smart Grids, den intelligenten Energieverteilungsnetzen, die Voraussetzungen, um die Stromerzeugung kurz- und mittelfristig besser auf den Strombedarf und das Verbrauchsverhalten anpassen zu können. Die Energiemessung spielt dabei eine wesentliche Rolle für die Ermittlung des Strombedarfs. Mit Smart Metern wird zeitabhängig der Eigenverbrauch erfasst, ausgefeilte Techniken erfassen auch den Bezug von Energie, die Lieferung, die Produktion, den Verbrauch und den Eigenverbrauch. Die vom Smart Meter ermittelten und an den Energieversorger weitergeleiteten Verbrauchswerte fließen in das Kapazitätsmanagement der Smart Grids ein, können zur Verbesserung der Tarifmodelle herangezogen werden und sollen für einen sparsameren Umgang mit Energie sorgen. Die verbrauchsbezogenen Daten können auch für Prognosen und die Bedarfsentwicklung herangezogen werden. Durch tageszeitabhängige Tarife können Verbraucher leistungsstarke Verbrauchsgeräte immer dann betreiben, wenn die tageszeitabhängige Tarifierung ihnen Vorteile bringt.*

*Smart Metering geht weit über die Funktionen der klassischen Stromzähler hinaus, weil ein Smart Meter den Energieverbrauch und die Energieeinspeisung bidirektional erfassen muss. Dies ist dann der Fall, wenn der Strom nicht nur vom Stromnetz bezogen, sondern auch in dieses eingespeist wird. So bei Photovoltaikanlagen oder bei Elektrofahrzeugen, deren Akkus als Energiespeicher eingesetzt werden könnten. Es gibt verschiedene Konzepte für die Datenübertragung hin zum Energieversorger. Dies kann über Web-Interfaces und das Internet erfolgen; die Messdaten können aber ebenso über lizenzfreie Funkfrequenzen oder über Mobilfunknetze übertragen werden und auch über die Stromnetze mittels Powerline.*

Insgesamt ist in der Stromerzeugung ein Paradigmenwechsel zu erkennen, der sich in der verbrauchsabhängigen Steuerung ausdrückt. Zukünftig soll nämlich nur noch so viel Energie verbraucht werden, wie gerade produziert wird. Ein Aspekt für dieses Zukunftsszenario ist die vom National Institute of Standards and Technology (NIST) vorgenommene Einbindung von Smart Grids und Smart Metering in die Home Networks (HAN).“

<p><b>Smart Metering: EDL-Zähler plus MUC</b> <b>Aktuelles modulares Bausteinkonzept</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Smart Meter</b> = EDL-Zähler (Strom/Gas) + <b>Multi Utility Communication (MUC) Controller</b></li> <li>▪ EDL-Zähler erfüllt die (heute bekannten) <b>gesetzlichen Anforderungen</b></li> <li>▪ MUC-Controller stellt <b>spartenübergreifende Zählwerte</b> von Strom, Wasser und Gas her</li> <li>▪ <b>Das Gesamtsystem ist modular und erweiterbar</b> (Vertriebsprodukte wie z.B. Smart Home können mit einem MUC-Controller bedient werden)</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>regulierter Bereich</b></p> <p>EDL-Zähler Strom z.B. als eHZ oder in Drei-Punkt-befestigung</p> <p>EDL-Zähler Gas</p> <p>Wasser ist von EDL-Richtlinie ausgenommen</p> <p><b>VORWEG GEHEN</b></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p><b>nichtregulierter Bereich</b></p> <p>MUC</p> <p><b>Smart Home</b></p> <p><small>RWE RWN 03.11.2010 SEITE 4</small></p> </div> </div>	<p>Bild 3 Aktuelles modulares Bausteinkonzept (Quelle: Las-kowski, 2010)</p>
<p><b>Smart Metering: EDL-Zähler plus MUC</b> <b>Kommunikation zu den Messgeräten</b></p> <p><b>VORWEG GEHEN</b></p> <p><small>RWE RWN 03.11.2010 SEITE 5</small></p>	<p>Bild 4 Beispiel für die Kommunikation zu den Messgeräten (Quelle: Las-kowski, 2010)</p>

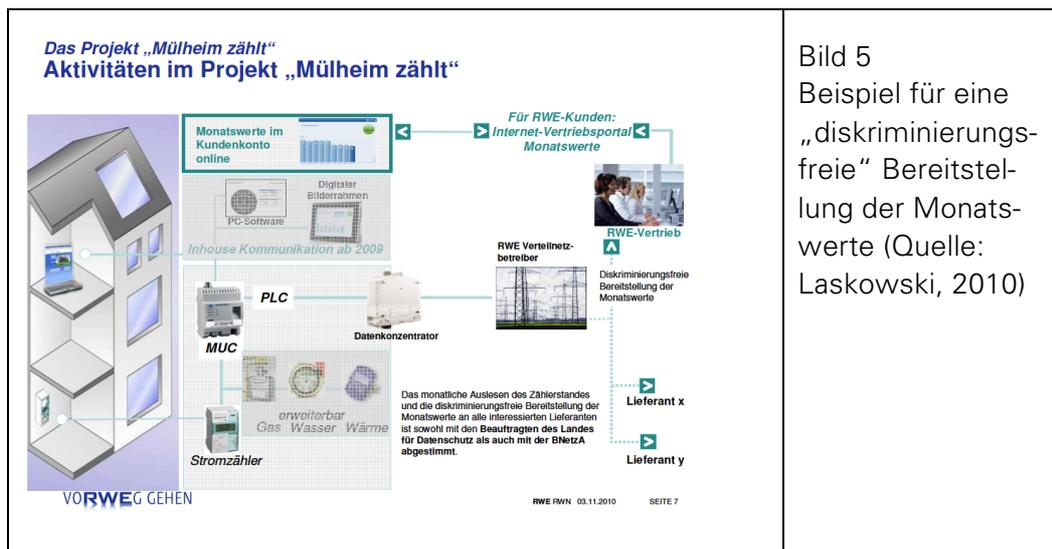


Bild 5  
 Beispiel für eine „diskriminierungsfreie“ Bereitstellung der Monatswerte (Quelle: Laskowski, 2010)

#### 4.4 Smart Meter

Der Smart Meter ist ein intelligenter Zähler, der dem Energieversorgungsunternehmen über eingebaute Zusatzfunktionen oder nachträglich hinzugefügte Module ermöglicht, in einem ersten Schritt die erfassten Zählerstände aus der Ferne auszulesen. Es gibt sie für die Sparten Gas, Wasser, Strom und (Fern-)Wärme (s. Bild 4). Zur Zeit kommen in Deutschland allerdings im Wesentlichen Smart Meter für Strom zum Einsatz.

Die EU-Kommission beschreibt das Smart Meter in einer „Interpretative Note“ wie folgt:

„An intelligent metering system or ‘smart meter’ is an electronic device that can measure the consumption of energy, adding more information than a conventional meter, and can transmit data using a form of electronic communication. A key feature of a smart meter is the ability to provide bi-directional communication between the consumer and supplier/operator. It should also promote services that facilitate energy efficiency within the home. The move from old, isolated and static metering devices towards new smart/active devices is an important issue for competition in energy markets. The implementation of smart meters is an essential first step towards the implementation of smart grids.“

Im Online-Lexikon für Informationstechnologie ITWissen wird Smart Meter wie folgt beschrieben: „Das Smart Meter erfasst den Energieverbrauch. Es arbeitet digital und ist mit eigener Intelligenz ausgestattet. Es soll aber nicht nur den Energieverbrauch erfassen und speichern, sondern auch die eingespeiste Energie von Photovoltaikanlagen, von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder von Akkus von Elektrofahrzeugen. Es arbeitet somit bidirektional, einerseits in Richtung Verbraucher, andererseits von der eigenen Energieversorgung hin zum Smart Meter. Hinzu kommt, dass das Smart Metering auch

beim Energiesparen helfen soll, da zukünftig die Energiepreise zeitabhängig sowohl in Abhängigkeit von der Tageszeit als auch vom Wochentag berechnet werden sollen. So kann z.B. das Smart Meter in Verbindung mit dem Automated Meter Management (AMM) einen Beitrag zur Kostenreduzierung leisten, indem es Verbrauchergeräte mit hohem Leistungsverbrauch nur bei günstigen Energiepreisen einschaltet. Das bedeutet beispielsweise, dass in einem Haushalt die Waschmaschine oder der Trockner vorwiegend nachts betrieben werden. Dadurch kann der Verbraucher Energiekosten sparen, vorausgesetzt, dass entsprechende Tarife vom Stromversorger angeboten und vom Stromkunden genutzt werden.

Es gibt verschiedene Konzepte für die Steuerung der Verbrauchergeräte, so das Konzept Digitalstrom, das mit kleinen, schnell installierbaren Steuereinheiten arbeitet, oder IP-basierte oder auch WLAN-basierte Konzepte mit proprietären Steuerungsprotokollen. Es besteht auch die Möglichkeit, die Verbrauchsstellen über den M-Bus mit dem Smart Meter zu verbinden. Das Smart Meter überwacht nicht nur die Verbrauchsstellen, sondern dient funktional auch als Gateway zum Energieversorger indem es auch den Energieverbrauch über die Energieverteilnetze, später über die Smart Grids, zu den Zentralen der Energieversorger überträgt und damit die Funktion der Fernablesung erfüllt. Diese Übertragung übernehmen drahtgebundene Systeme oder auf Funktechnik basierende AMI-Systeme, das steht für Advanced Metering Infrastructure, über die die gemessenen Verbrauchsdaten zu den Energieversorgern übertragen werden.“

#### 4.5 Smart Home

Smart Home oder E-home ist eine Entwicklung der Haustechnik, die immer mehr Verbreitung findet. Im Hinblick auf eine möglichst einfache Handhabung der verschiedenen Techniken sollte die Benutzungsschnittstelle so weit wie möglich einheitlich sein. Daher wird an dieser Stelle auch auf das Smart Home eingegangen.

Im Online-Lexikon für Informationstechnologie ITWissen wird Smart home wie folgt beschrieben:

„Die Bezeichnung *Smart Home* ist eine andere Bezeichnung für intelligentes Heim, E-Home (eHome) oder Internet-Home.

- *Smart Home befasst sich mit dem vernetzten Wohnen. Es geht um die integrierte Haussteuerung, die alle Komponenten für die Steuerung und Automatisierung von Anlagen und Geräten einschließt. Es ist ein ganzheitliches Konzept in das die Energieversorgung und Verbrauchssteuerung mit Smart Metering mit allen Haushaltsgeräten eingebunden ist. Einen weiteren wichtigen Aspekt bilden die Heimnetze, die die Computer und deren Peripheriegeräte, die Geräte der Unterhaltungselektronik, Überwachungs- und Sicherungsanlagen, Überwachungskameras, Jalousien, Türöffner, Heizungsanlagen und alle kommunikationstechnischen Anlagen einbezogen sind. Als Netzwerktechnik setzt Smart Home auf Ethernet, Funktechniken, WLANs und Powerline. Da*

---

*über die Heimnetze auch Digital-TV und HDTV übertragen wird, gibt es bereits Gigabit-Heimnetze mit Datenraten von 200 Mbit/s und höher.*

*Es gibt Smart-Home-Konzepte, die über Anwesenheitssensoren den Standort ihrer Bewohner erkennen und für energiesparende Maßnahmen sorgen, indem sie Lichter, Audio-Anlagen oder die Heizung in Abhängigkeit vom Standort des Bewohners ein- oder ausschalten.*

*Als Feldbusse kommen in Smart Homes der europäische Installationsbus (EIB), das Digital Addressable Lighting Interface (DALI) und das Local Operating Network (LON) zum Einsatz. Neben diversen Sensoren und Aktoren für die Steuerung der Temperatur, der Helligkeit oder der Zugriffsberechtigung, gibt es Stör- und Notfallsteuerungen, sowie eine zyklische Steuerung nach Tages-, Wochen- und Jahreszeiten.“*

## 5 Smart-Metering-Gerätetechnik

### 5.1 Messgeräte - Anforderungen – relevante Dokumente

Seit Januar 2010 müssen die Messstellenbetreiber in Neubauten und bei größeren und bei größeren Renovierungen gemäß 21b EnWG Messeinrichtungen installieren, die dem Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln. Seit dem 30. Dezember 2010 sollen dem Energieverbraucher gemäß § 40 EnGW zusätzlich lastvariable oder tageszeitabhängige Tarife angeboten werden, die einen Anreiz zur Energieeinsparung oder Steuerung des Energieverbrauchs schaffen.

In Anhang A werden die relevanten Paragraphen des staatlichen Regelwerks wiedergegeben. Die Formulierungen sind wenig präzise. Aus diesem Grund wurde von der Bundesnetzagentur im Juni 2010 ein Positionspaper veröffentlicht, das klar stellen soll, welche Mindestanforderungen Strom- und Gaszähler erfüllen müssen, um den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerzuspiegeln. Dieses Positionspaper ist für den interessierten Leser in Anhang D wiedergegeben.

Zudem sind in den Lastenheften des Forums Netztechnik / Netzbetrieb Mindestanforderungen an den sogenannten EDL21- und EDL40-Zähler festgelegt. Diese bilden die Basis für die technische Ausführung der auf dem Markt befindlichen EDL-Zähler.

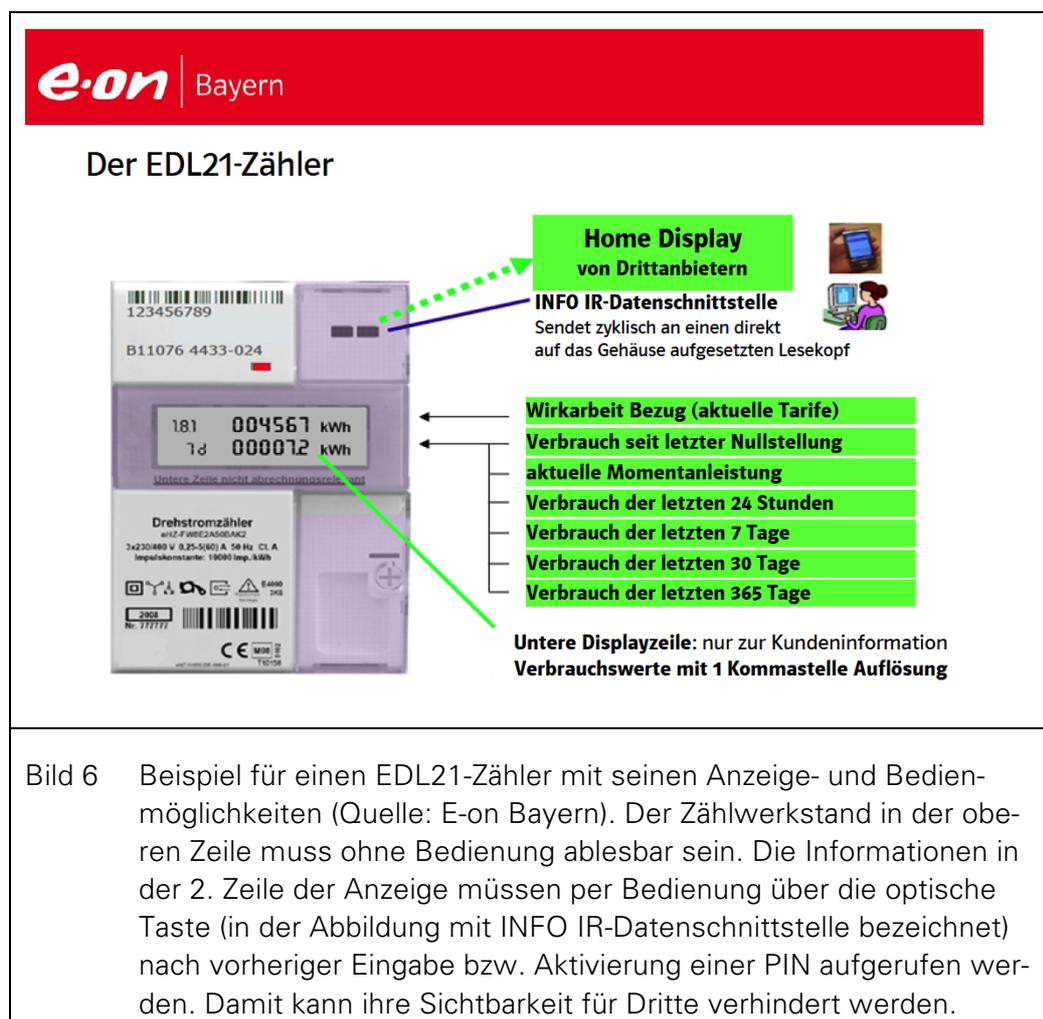
### 5.2 EDL21- und EDL40-Zähler

Die gesetzlichen Mindestanforderungen gemäß § 21 EnWG werden umgesetzt in einem sogenannten EDL21-Zähler (EDL = Energie-Dienst-Leistung; 21 kennzeichnet, dass die Anforderungen des § 21 EnWG mit diesem Gerät erfüllt werden können. Entsprechend verläuft die Kennzeichnung des EDL40-Zählers.). In Bild 6 ist beispielhaft ein EDL21-Zähler mit seinen Anzeige- und Bedienmöglichkeiten dargestellt. Auf die ergonomische Qualität dieser Benutzungsschnittstelle wird in Abschnitt 6.3.4 eingegangen.

Der EDL21-Zähler wird heute von allen Energieversorgern als Basisstandard angeboten. Das äußere Erscheinungsbild der verschiedenen Produkte ähnelt sich sehr. Der EDL21-Zähler wird noch nicht als Smart Meter betrachtet, sondern erst in Verbindung mit einem Kommunikationsmodul MUC (Multi Chanel Communication) s. Bild 3. Dieser Zähler wird als EDL40-Zähler bezeichnet und wird als Smart Meter betrachtet.

Diese beiden Module können in ein Gerät integriert sein oder aber aus zwei Modulen bestehen. Bei modularem Aufbau ist die Kombination von Modulen verschiedener Hersteller möglich. Somit könnte der Energie-Verbraucher ein Kommunikationsmodul seiner Wahl wählen und theoretisch bei einem Wohnungswechsel mitnehmen, während das Messmodul dort verbleibt. Dies wird aus ergonomischer Sicht vorteilhaft bewertet.

Dies ist zur Zeit allerdings noch nicht möglich wegen fehlender Standardisierung. Daran wird aber auf europäischer Ebene gearbeitet. Das EU-Standardisierungs-Mandat M/441 hat das erklärte Ziel „der Entwicklung einer offenen Architektur für Verbrauchszähler unter Einbeziehung von Interoperabilität ermöglichenden Kommunikationsprotokollen“. Denn fehlende bzw. veraltete Normen - so die EU-Kommission - behindern die rasche Umsetzung von Smart-Metering-Lösungen in Europa. Für den interessierten Leser ist im Anhang C ein Beitrag über die Ziele und die vorgesehenen Arbeiten zu Mandat M/441 wiedergegeben.



### 5.3 EDL21-Zähler – Aktuelles Angebot

Auf dem deutschen Markt werden für Haushaltskunden zur Zeit Smart Meter mit folgenden Komponenten angeboten:

EDL-Zähler mit

- Kommunikationseinheit,
  - integriert oder
  - modular
- Smart-Meter-Stromtarif
- Feedback-Möglichkeit (optional)
- Visualisierung im Internet
- Schnittstellen für Kundengeräte (z.B. Inhome-Display, Smart-phones)
- Teilweise monatlicher Rechnung

Das jeweilige Produkt wird überwiegend regionalbezogen angeboten, nur Yello Strom bietet bundesweit an.

#### 5.4 Kundenerwartungen - Bisherige Entwicklung und Ausblick

In den letzten Jahren wurden sehr viele Untersuchungen initiiert, die das Kundenverhalten und die Erwartungen beim Kunden zum Smart Metering zum Gegenstand hatten bzw. haben. Die meisten Studien sind noch nicht abgeschlossen, bei einigen liegen aber erste Zwischenergebnisse vor.

Im Folgenden werden beispielhaft Ergebnisse aus abgeschlossenen Studien wiedergegeben (z.B. Giese, 2010).

„Der Privatkunde

- ist schlecht zum Thema „Smart Meter“ informiert, Technik-Affine kennen aber den Begriff digitaler Zähler bzw. intelligenter Zähler
- erhofft sich Kontrolle und Übersicht über den eigenen Stromverbrauch
- möchte Einsparpotenziale (z.B. „Stromfresser“) identifizieren.
- wünscht sich eine gerätegenaue Kontrolle der Verbräuche
- möchte den Echtverbrauch zeitnah sehen
- erhofft sich eine Vereinfachung im Ablesungs- / Abrechnungsvorgang
- möchte einen (kleinen) Beitrag für den Klimaschutz leisten
- ist nur bedingt bereit, sein (Last-)Verhalten zu ändern
- befürchtet, zum gläsernen Kunden (Datenschutz) zu werden
- möchte zukünftig eine spartenübergreifende Lösung (Multi-Metering)“

Inzwischen liegen neuere vorläufige Erkenntnisse vor, so z.B. aus dem Intel-likon-Projekt zu dem wichtigen Thema Feedback-Informationen (s. Giese, 2010). Die dort aufgestellten Thesen lauten:

- „Feedbackinformation allein bewirkt wenig (Strohfeuer).

- 
- Notwendig ist eine Interpretation der Informationen vor dem Hintergrund der objektiven Situation im Haushalt.
  - Dieser Interpretationsbedarf ist vielen Kunden nicht bewusst.
  - Erst nach der Interpretation können praktische Schlüsse gezogen werden (z.B. Gerätetausch).
  - Erst dann entstehen Einsparungen.
  - Erst bei erfolgreicher Einsparung wird Feedback als wertvoll erlebt.
  - Das alles bedeutet erhöhte Anforderungen an den Service.“

Thesen, nach der ersten Auswertung (vorläufige Ergebnisse).

## 6 Ergonomische Aspekte im Bereich E-Energy, Smart Grid, Smart Metering, Smart Meter

### 6.1 Ergonomische Aspekte

#### 6.1.1 Überblick

Bei der Ermittlung ergonomischer Aspekte für den Zweck dieser Studie müssen folgende Teilaspekte berücksichtigt werden

- Ergonomie allgemein und bei I+K-Technologien im Besonderen
- Gebrauchstauglichkeit
- Einfachheit der Handhabung
- Accessibility – Zugänglichkeit
- Joy of Use
- Vertrauen

#### 6.1.2 Ergonomie

In Wikipedia wird Ergonomie wie folgt dargestellt: *„Die Ergonomie ist die Wissenschaft von der Gesetzmäßigkeit menschlicher Arbeit. Der Begriff setzt sich aus den griechischen Wörtern ergon (Arbeit, Werk) und nomos (Gesetz, Regel) zusammen. Es bedeutet frei übersetzt "Gesetzmäßigkeit der Arbeit". Zentrales Ziel der Ergonomie ist die Schaffung geeigneter Ausführungsbedingungen für die Arbeit des Menschen und die Nutzung technischer Einrichtungen und Werkzeuge, wobei neben der menschengerechten Gestaltung des Arbeitssystems vor allem die Verbesserung der Mensch-Maschine-Schnittstelle zwischen Benutzer bzw. Operateur (Mensch) und Objekt Maschine in einem Mensch-Maschine-System eine besondere Bedeutung besitzt.“*

Die aktuelle Definition des Begriffs Ergonomie der International Ergonomic Society geht darüber hinaus, sie begrenzt sich nicht auf die Arbeit, sondern schließt den privaten Bereich mit ein (1988):

*„Die Wissenschaft Ergonomie kann als die Gestaltung der Arbeitsumgebung definiert werden, mit dem Ziel, dass der größte Nutzen aus den menschlichen Kapazitäten gezogen werden kann, ohne menschliche Grenzen zu überschreiten.*

*Ergonomie beschäftigt sich mit der Optimierung der Effizienz, der Gesundheit, der Sicherheit und des Komforts von Menschen in Mensch-Maschine-Umwelt Systemen bei der Arbeit, zu Hause und beim Spiel. (Hervorhebung durch die Autoren)*

*Mit ihrer Funktionsorientierung – im Gegensatz zu einer Disziplinenorientierung - umfasst die Ergonomie unterschiedliche Berufsstände. Zu diesen Berufsständen gehören u.a. Anatomen, Architekten, Designer, Ingenieure, Physiker, Physiologen, Psychologen.*

---

*Jede der genannten Berufsstände trägt auf seine Weise dazu bei, Wissen zu schaffen über Menschen und die Beziehung zwischen Menschen, Maschinen und der Umgebung, sowie dieses Wissen anzuwenden um Problem zu lösen, die aus den genannten Beziehungen entstehen."*

Ergonomie muss aber auch bzw. insbesondere auch im öffentlichen Bereich angewendet werden, da hier die inhomogenste Gruppe von Menschen berücksichtigt werden muss. So ist z.B. die Informationsdarstellung im öffentlichen Bereich ebenso Gegenstand ergonomischer Überlegungen wie eine gute Bestuhlung im Theater oder wie die Haltevorrichtungen in Bussen.

In den letzten Jahrzehnten hat durch die rasante Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechniken in alle Lebensbereiche die Ergonomie bei der Nutzung von sogenannten Displays (Anzeigen) einen elementaren Bedeutungszuwachs erlebt, so auch im Bereich E-Energy und hier insbesondere für den Verbraucher.

An dieser Stelle wird erwähnt, dass Ergonomie oftmals auch mit Bequemlichkeit in Verbindung gebracht wird. Dies ist nicht richtig. Ergonomie zielt immer auf das gesamte Umfeld des Menschen, Bequemlichkeit hingegen auf einen Einzelaspekt, der gerade opportun ist. So scheint es z.B. bequem zu sein, alle Arbeitsmittel in Griffnähe am Arbeitsplatz zu sein, egal, ob häufig oder eher selten darauf zugegriffen wird. Ergonomisch gesehen ist es aber günstiger, wenn man zwischenzeitlich einmal aufsteht und sich bewegt, um ein selten genutztes Arbeitsmittel zu holen und wieder wegzubringen. Allerdings sollte man nicht dazu gezwungen werden und aufstehen müssen. Man sollte dies selbst entscheiden können, dies aber als mündiger Mensch, der um die Nachteile des ständigen Sitzens und die Vorteile der Bewegung weiß.

### **6.1.3 Gebrauchstauglichkeit**

Wendet man die Ergonomie in der Praxis an, so ist das wesentliche Ziel, ein hohes Maß an Gebrauchstauglichkeit zu erzielen.

Gebrauchstauglichkeit (engl. Usability) ist nach DIN EN ISO 9241 Teil 11 das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen. Das Konzept ist eng verwandt mit dem der Benutzerfreundlichkeit (engl. User friendliness). Die *Gebrauchstauglichkeit* bildet dabei die Mindestanforderung ab, dass ein System zur *Zufriedenstellung* der Nutzer arbeitet, wohingegen die *Benutzerfreundlichkeit* auch die emotionalen Aspekte des gesamten Nutzungserlebnisses, der sogenannten User Experience, berücksichtigt.

Der Nutzungskontext umfasst Benutzer, Arbeitsmittel, Arbeitsaufgaben (Hardware, Software und Materialien) sowie die physische und soziale Umgebung, in der das Produkt genutzt wird.

Für das Projekt E-Energy bedeutet dies in der Praxis, dass das Smart Grid von der vorgesehenen Nutzerpopulation – dies ist die Gesamtheit der angespro-

chenen Verbraucher - im jeweils vorgesehenen Nutzungskontext effektiv, effizient und zu deren Zufriedenheit genutzt werden kann. Primär ist das Smart Metering und hier besonders das Smart Meter betroffen, aber auch weitere Elemente des Smart Grid wie das elektrische betriebene Automobil als dezentraler Energiespeicher und die Ladestationen müssen entsprechend Berücksichtigung finden.

#### 6.1.4 Einfachheit der Handhabung

In DIN ISO 20282-1 wird „Einfachheit der Handhabung“ wie folgt definiert: „Gebrauchstauglichkeit der Benutzungsschnittstelle eines Alltagsproduktes, wenn es durch die vorgesehenen Benutzer zur Erreichung der Hauptziele eingesetzt wird, die das Produkt unterstützt“. Zudem wird angemerkt, dass

- „Einfachheit der Handhabung ein Teilaspekt der Gebrauchstauglichkeit ist wie in ISO 9241-11:1998 definiert, welcher in diesem Fall auf die Handhabung von Alltagsprodukten angewendet wird. Einfachheit der Handhabung setzt voraus, dass das Produkt fehlerlos arbeitet.“
- „Einfachheit der Handhabung gemessen wird als Effektivität der Handhabung, optional zusätzlich als Effizienz der Handhabung und der Zufriedenstellung mit der Handhabung.“

In der Norm DIN ISO 20282-1 werden Gestaltungsanforderungen von Produkten des täglichen Gebrauchs im Kontext von Anwendungs- und Benutzermerkmalen festgelegt. In der Einleitung dieser Norm wird der Grundgedanke der Norm allgemein verständlich und zusammenfassend beschrieben und daher im Folgenden wiedergegeben:

*„Immer mehr Alltagsprodukte verwenden Bauteile aus der Computertechnologie, was zur Erhöhung ihrer Komplexität beiträgt. Benutzer müssen verstehen, wie Produkte bedient werden um von den angebotenen Funktionalitäten zu profitieren. Gebrauchstauglichkeit ist daher ein Schlüsselfaktor bei der Bestimmung des Erfolges eines Produktes. In dem Maße, in dem die Produktkomplexität ansteigt, steigt auch die Herausforderung an den Benutzer beim Verständnis der Art und Weise, wie die verschiedenen Funktionen des Produktes benutzt werden. Und für den Hersteller kann es schwieriger werden, Produkte zu gestalten, die ausreichend gebrauchstauglich sind.“*

*Produkte mit einer geringen Gebrauchstauglichkeit erfordern häufig die Hilfe anderer Menschen damit sie benutzt werden können, und dies kann zu frustrierten Benutzern und zusätzlichen Kosten beim Hersteller und Verkäufer führen. Viele Firmen haben die Bedeutung der Gebrauchstauglichkeit ihrer Produkte erkannt und beschäftigen Spezialisten für Gebrauchstauglichkeit in Usability-Laboren. Viele Testorganisationen ziehen Gebrauchstauglichkeit in ihre Bewertungsverfahren mit ein. ISO 20282 basiert auf ISO 9241-11, welche allgemeine Hilfestellungen für die Spezifikation und Messung von Gebrauchstauglichkeit zur Verfügung stellt.“*

---

*ISO 20282 wendet ISO 9241-11 auf die Benutzungsschnittstellen von Alltagsprodukten an. Der Fokus auf Alltagsprodukte spiegelt die Tatsache wider, dass viele der Produkte, die wir regelmäßig um uns herum sehen, immer noch unter grundsätzlichen Problemen bei ihrer Gebrauchstauglichkeit leiden. Der Fokus auf Benutzungsschnittstellen spiegelt die Situation wider, dass, während es viele Faktoren gibt, die wichtige Auswirkungen auf Gebrauchstauglichkeit haben, alle interaktiven Produkte eine Benutzungsschnittstelle haben. Deren Qualität kann bedeutsame positive oder negative Wirkungen haben, die die Benutzung des Produktes erleichtert oder erschwert.*

*Alltagsprodukte schließen öffentlich zugängliche Produkte ein. Für Alltagsprodukte ist es besonders wichtig, sicherzustellen, dass die Benutzungsschnittstelle dem Benutzer ermöglicht, sein Hauptziel oder seine Hauptziele zu erreichen. Der Fokus auf Hauptziele spiegelt die Ergebnisse wider, die alle Benutzer oder eine große Mehrheit von ihnen erreichen möchten, z. B. ein Telefon zu benutzen um jemanden anzurufen oder einen Anruf entgegenzunehmen, einen Fahrkartenautomaten zu benutzen um eine Eisenbahnfahrkarte zu kaufen, oder einen Fernseher zu benutzen um ein Fernsehprogramm zu sehen. Der Begriff „Einfachheit der Handhabung“ bezieht sich auf diesen Unteraspekt des Konzeptes der Gebrauchstauglichkeit und der konkreten Maßnahmen, die eingesetzt werden, um den Benutzer bei der Erreichung seines oder seiner Hauptziele zu unterstützen. ...“*

Smart Metering wird von einer sehr breiten Nutzerpopulation mit sehr unterschiedlichen Leistungsmerkmalen und unterschiedlichen Interessen genutzt werden. Entsprechend sollte eine breite Palette an Anwendungen angeboten werden.

Um eine möglichst große Akzeptanz zu finden und optimal genutzt zu werden, sollte die Einfachheit der Handhabung in jeder Anwendungsart des Smart Metering innerhalb dieser Palette gewährleistet werden.

### **6.1.5 Accessibility/ Zugänglichkeit**

Unter Accessibility / Zugänglichkeit wird die „Gebrauchstauglichkeit eines Produktes, einer Dienstleistung, einer Umgebung oder einer Einrichtung für eine in Bezug auf ihre Fähigkeiten möglichst weit gefasste Gruppe von Menschen“ verstanden (Definition in DIN EN ISO 9241-20). Der Begriff der Zugänglichkeit betrifft den gesamten Bereich der Fähigkeiten der Benutzer und ist nicht auf Benutzer beschränkt, die formell als behindert gelten.

Die Einbeziehung von Aspekten der Zugänglichkeit bei der Gestaltung von Produkten, Dienstleistungen und Umgebung hat in den letzten Jahren einen neuen Stellenwert bekommen und auch verstärkt Eingang in die Normungsarbeit gefunden. Dies gilt insbesondere für die Informations- und Kommunikationstechnik, da diese zum einen unser tägliches Leben bei der Arbeit wie im öffentlichen und privaten Bereich immer mehr beeinflussen und zum anderen ein außerordentlich hohes Potenzial aufweisen, individuellen Bedürfnissen zu begegnen.

---

In der Norm DIN EN ISO 9241-20 werden Leitlinien für die Zugänglichkeit von Geräten und Diensten in der Informations- und Kommunikationstechnologie zur Verfügung gestellt. In der Einleitung dieser Norm wird der Grundgedanke der Zugänglichkeit allgemein verständlich beschrieben und daher im Folgenden wiedergegeben:

*„Der vorliegende Teil der ISO 9241 beruht auf dem gegenwärtigen Verständnis der Eigenschaften von Individuen, die physische, sensorische und/oder kognitive Schädigungen aufweisen. Bei der Zugänglichkeit handelt es sich jedoch um ein Thema, das viele Menschen angeht. Die Nutzer interaktiver Systeme sind Verbraucher und Fachleute mit ihren Funktionen als Eigenheimbesitzer, Schüler, Ingenieure/Techniker, Angestellte, Verkäufer und Webdesigner. Hinsichtlich ihrer physischen, sensorischen und kognitiven Fähigkeiten variieren die Individuen in derartigen Zielgruppen signifikant, und in jeder Zielgruppe werden Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten enthalten sein. Menschen mit Behinderungen bilden folglich keine spezifische Gruppe, die ausgegliedert und anschließend außer Acht gelassen werden könnte. Die Kompetenzunterschiede können aus einer Vielzahl von Faktoren entstehen, die den Rahmen der Fähigkeit zur Teilnahme an den Aktivitäten des täglichen Lebens bestimmen und eine „universelle menschliche Erfahrung“ darstellen. Zugänglichkeit betrifft daher eine breitgefächerte Benutzergruppe einschließlich:*

- Menschen mit physischen, sensorischen und kognitiven Schädigungen, die bereits bei der Geburt vorhanden waren oder während des Lebens erworben wurden;
- Ältere Menschen (ein wachsender prozentualer Anteil der Bevölkerung), die von neuen Produkten und Dienstleistungen profitieren können, jedoch eine Verringerung ihrer physischen, sensorischen und kognitiven Fähigkeiten erfahren;
- Menschen mit vorübergehenden Fähigkeitsstörungen, wie beispielsweise eine Person mit gebrochenem Arm oder jemand ohne Lesebrille; und
- Menschen, die Schwierigkeiten in bestimmten Situationen haben, wie beispielsweise eine Person, die in einer geräuschvollen Umgebung arbeitet oder die aufgrund weiterer Tätigkeiten momentan keine Hand frei hat.“

Bei der Einführung und Nutzung von Smart Metering müssen im Hinblick auf die Zielgruppe „Verbraucher“ die relevanten Zugänglichkeitsaspekte berücksichtigt werden. Dies gilt sowohl für die Gerätetechnik und damit verbundenen Dienstleistungen an sich als auch für deren Nutzungsumgebung, so z.B. die Anbringung des Smart Meters in der richtigen Höhe bei der festen Installation im Keller.

---

### 6.1.6 Joy of use

„Joy of use“ stellt eine Erweiterung der traditionellen Gebrauchstauglichkeit dar und bezeichnet das positiv subjektive Empfinden eines Benutzers bei der Produktnutzung: er empfindet Freude bei der Benutzung.

Der Begriff des Joy-of-Use umfasst jedoch weitaus mehr als nur Freude. Er bezieht sich zunächst nur auf positive Affekte, impliziert, als Anwendungskonzept in der Gestaltung, aber auch das Vermeiden von negativen Empfindungen beim Benutzer. Joy-of-Use umfasst sowohl die „schöne“ optische Gestaltung als auch insbesondere das Gestalten „schön“ funktionierender Produkte (s. Reeps, Ross, 2004). Gemäß Reeps und Ross *„kann Joy-of-Use als Verschmelzung bekannter und erfolgreicher Konzepte aus dem Usability Engineering und dem unterschiedlicher Designbereiche aufgefasst werden. ... Das Ziel eines „Joy-of-Use“ Produktes ist es, dem Benutzer größeren kreativen Freiraum zu geben, sein Interesse, Vertrauen und seine Zufriedenheit zu stärken und ihn zu motivieren. Schlussendlich wird der Benutzer durch Joy-of-Use zur verstärkten und weiteren Nutzung des Produktes animiert. Nach Donald Norman: „Attractive things work better!“*

Dieser Ansatz ist bei den Usability-Experten nicht unumstritten, da diesbezügliche Aspekte anders als bei der Gebrauchstauglichkeit als schwer bzw. nicht messbar gelten. Eingang gefunden in die Normung hat der Ansatz bereits, so z.B. bei der Norm DIN EN ISO 14195-1 „Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen“. In dieser Norm wurden über die bekannten Grundsätze der Dialoggestaltung hinaus spezielle Gestaltungsgrundsätze für Multimedia beschrieben, von denen zwei Grundsätze dem Ansatz von „Joy of Use“ folgen: „Eignung für Exploration“ und „Eignung für Benutzungsmotivation“.

Im Hinblick auf eine erfolgreiche Einführung und Nutzung des Smart-Meterings kommt dem „Joy of Use“-Ansatz eine besondere Bedeutung zu, da neben der reinen Funktionalität durch entsprechende Attraktivität die Freude und das Interesse an der Nutzung gesteigert werden kann.

### 6.1.7 Vertrauen

Ergonomie betrifft physiologische wie psychologische Aspekte. Ein wesentlicher psychologischer Aspekt ist das Vertrauen im Rahmen des Nutzungskontexts. Im Kontext von Smart Metering sind insbesondere der Datenschutz und die Datensicherheit vertrauensrelevante Faktoren. Sind diese nicht für den Nutzer ausreichend sicher gestellt, wird es an Akzeptanz fehlen.

Vertrauensbildung ist heute mehr denn je Thema bei der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechniken, insbesondere bei der Nutzung des Internets. Vertrauensbildung in das Online-Banking wurde z.B. seinerzeit ermöglicht durch die Entwicklung des HTTPS-Protokolls, das für die Verschlüsselung und Authentifizierung der Kommunikation zwischen Webserver und Browser im World Wide Web verwendet wird.

Schmitt führt hierzu aus (s. Schmitt, 2006): „Während Vertrauen zwischen Menschen ein komplexer sozialer Prozess ist, in den Designer nur beschränkt helfend eingreifen können, sieht das bei den Technologien und ihren Anwendungen ganz anders aus. Prozessstrukturen, Interfaces und die Transparenz der Funktion sind wesentliche Faktoren, um Vertrauen in eine Technologie zu gewinnen. Misstrauen in Technologie verhindert eine unbeschwerte Nutzung. Wenn man Angst haben muss, dass nicht das passiert, was passieren soll, dann wird man solche Technologien gar nicht oder nur sehr argwöhnisch nutzen. Für die Vision der unsichtbaren und selbstverständlichen Technologie ist ein solches Szenario vernichtend. Eine der Hauptaufgaben, auch für Designer, in Ubiquitous Computing- Szenarien wird also sein, die Technologien und ihre Anwendungen vertrauenswürdig zu machen. Dazu gehört auch, dass die Technologie nicht nur das tut, was sie soll, sondern auch, dass sie einen größtmöglichen Schutz davor bietet, nicht gegen uns benutzt zu werden.“

*Designer müssen auch solche Sicherungsmaßnahmen mit in die Anwendungskonzepte integrieren. Sie müssen dabei zur Selbstverständlichkeit werden, das heißt aber auch, dass sie einfach zu benutzen sein müssen. Eine Forderung, von der gegenwärtige ICT-Anwendungen größtenteils noch weit entfernt sind.“*

Wie wichtig das Vertrauen des Energiekunden ist, wird in den vielen Marketingstudien und universitären Untersuchungen immer wieder hervorgehoben. Kein Vertrauen – keine Akzeptanz, lautet die Kurzformel.

## 6.2 Ergonomische Faktoren im Bereich Smart-Grid

Zentraler Faktor der Ergonomie im Bereich Smart Grid ist der Mensch in seiner Rolle als Verbraucher mit seinen extrem unterschiedlichen Leistungsmerkmalen und Interessenlagen.

In den letzten Jahren wurden bereits zahlreiche Untersuchungen um das Thema Smart Grid und insbesondere Smart Metering in Auftrag gegeben und diverse Projekte gestartet, die insbesondere auch Verbraucherverhalten und Verbrauchererwartungen analysierten (z.B. s. Bilecki 2009; Birzle-Harder et al 2008; forsa 2010, Giese 2010, Kranz 2010, Kullack, 2010, LBD 2009). Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Thematik beim Verbraucher zum einen noch zu wenig bekannt ist. Zum anderen werden insbesondere Probleme gesehen beim Datenschutz. Und die Verbraucher sehen bisher nur einen begrenzten Nutzen. Den Nutzen entfalten kann das System aber erst, wenn die Datenschutzfrage auf breiter Ebene geklärt ist und die Mehrwertdienste der Energieversorgungsunternehmen in Anspruch genommen werden, so z.B. die Feedback-Systeme.

Aus den Untersuchungen lassen sich unterschiedliche Nutzergruppen ableiten, die unterschiedliche Erwartungen an diese Dienste haben bzw. sich diesen verweigern oder keine Interesse daran haben (Birzle-Hader et al 2008). Bei den Untersuchungen wurde auch festgestellt, dass die Art der Informationsvermittlung, -darstellung und -menge von wesentlicher Bedeutung ist, ob

---

die Informationen verstanden werden. Ergonomische Informationsaufbereitung sowie Hilfestellungen, wie sie in der Arbeitswelt üblich sind, konnten bei den vielen Darstellungen zum Energieverbrauch, die sich im Internet finden, nicht festgestellt werden.

Will der Gesetzgeber sein Ziel erreichen, dass der Verbraucher eine verantwortliche Rolle im Projekt E-Energy übernimmt, muss er in einem ersten Schritt

- eine entsprechende Informationskampagne starten, die das Interesse des Verbrauchers an dem Gesamtvorhaben weckt und ihn zum mündigen Verbraucher werden lässt, der auch bei Entscheidungen Mitsprachemöglichkeiten hat (nach dem Slogan von John Scott „Smart Grids – (need) smart customers),
- die Zielgruppe Verbraucher im Detail analysieren,
- ein breit angelegtes Portfolio an technischen Lösungen anbieten, die die oben angeführten ergonomischen Aspekte berücksichtigen, so dass den individuellen Bedürfnissen des einzelnen Verbrauchers im jeweiligen Nutzungskontext entsprochen werden kann.  
Die bisher festgelegten Lastenhefte mit ihren funktionalen Merkmalen und Protokollen sowie die Zielstellungen der gestarteten Forschungsvorhaben im Projekt E-Energy lassen nicht erkennen, dass die ergonomischen Aspekte angemessen berücksichtigt worden sind bzw. werden, insbesondere nicht die Gebrauchstauglichkeit und die Zugänglichkeit.

In einem zweiten Schritt muss ähnlich wie auch in anderen Qualitätsmanagementsystemen

- ein Rückmelde-System geschaffen werden, in das alle am Smart Grid Beteiligten ihre Erfahrungen einbringen können, das heißt auch die Verbraucher, sowohl im Hinblick auf das Informationsangebot und die Bedienung der Geräte als auch auf den erwarteten und tatsächlichen Nutzen,
- ein ständiger Verbesserungsprozess gelebt werden, in den auch der Verbraucher eingebunden ist, z.B. über „Pilot-Kunden“.

## **6.3 Mögliche Probleme für den Verbraucher hinsichtlich der Ergonomie im Bereich E-Energy / Smart Grid / Smart Metering**

### **6.3.1 Allgemeines**

Die Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Bereich der Energiewirtschaft führt zu neuen Aufgaben und Tätigkeiten, bei deren Erledigung der Mensch mit dem System an den entsprechenden Schnittstellen interagieren muss, für Beschäftigte im Bereich Arbeit sowie beim Verbraucher im privaten und öffentlichen Bereich. Für alle Bereiche findet im Hinblick auf die Sicherheit und Gesundheit des Benutzers das Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz - GPSG) Anwendung. Dessen Ziel ist unter anderem, dass nur Produkte auf dem Markt angeboten und in Verkehr gebracht werden, bei

denen die Sicherheit und Gesundheit der Benutzer, d.h. der Beschäftigten und der Verbraucher gewährleistet ist.

Im Bereich Arbeit müssen zudem die Anforderungen des Arbeitsschutzes, die sich aus der Bildschirmarbeitsverordnung ergeben, bei dieser Mensch-System-Interaktion erfüllt werden. Die Ermittlung möglicher Gefahren und Gefährdungen erfolgt mit Hilfe von Arbeitsplatzanalysen, die auf den Festlegungen relevanter Ergonomie-Normen und daraus abgeleiteter staatlicher und berufsgenossenschaftlicher Regelwerke basieren. Bei diesen Regelwerken besteht Konsens, dass bei Berücksichtigung der relevanten Festlegungen die Anforderungen des Arbeitsschutzes erfüllt werden können. Ist z.B. ein bestimmtes Produkt nicht geeignet für einen bestimmten Nutzungskontext, wird es entweder nicht beschafft oder aber ersetzt. (Als Beispiel wird an dieser Stelle der Ersatz eines unzureichend entspiegelten Bildschirms angeführt. Bei der Nutzung eines derartigen Bildschirms kommt es zu störenden Reflexionen auf dem Bildschirm, sofern nicht eine ganz bestimmte Beleuchtungsanordnung besteht.) Zudem erfolgt eine Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten durch dafür speziell ausgebildete Personen über den richtigen Einsatz der Arbeitsmittel und über eventuelle Restrisiken und wie damit umzugehen ist.

Anders sieht es beim Verbraucher im privaten und öffentlichen Bereich aus. Bei der Ermittlung möglicher ergonomischer Probleme beim Verbraucher liegen keine entsprechenden Werkzeuge vor, die auf einem gemeinsamen Konsens beruhen. Dies bedeutet, dass dem Hersteller eine besondere Verantwortung bei der Entwicklung seiner Produkte zukommt. Seit kurzem erhält der Hersteller Unterstützung durch die Normenreihe ISO 20282 „Einfachheit der Handhabung des täglichen Gebrauchs“, von der die beiden ersten Teile bereits als DIN-Normen übernommen worden sind (Teil1: Gestaltungsanforderungen im Kontext von Anwendungs- und Benutzermerkmalen; Teil 2: Prüfverfahren für öffentlich zugängliche Produkte). Die Teile 3 und 4 werden noch erarbeitet.

Zudem stehen im privaten und öffentlichen Bereich im Allgemeinen keine Personen für die Unterrichtung und Unterweisung zur Verfügung. Daher kommt der Qualität der Produktbeschreibung und der Bedienungsanleitung eine besondere Bedeutung zu. Zudem bietet die Information über das Internet besondere Möglichkeiten.

### **6.3.2 Probleme - Überblick**

Mögliche Probleme hinsichtlich der Ergonomie bei der E-Energy / Smart Grid/ Smart Metering werden zum einen gesehen in

- dem Mangel an Information beim Verbraucher über das Gesamtsystem und der damit verbundenen Unsicherheit und mangelnden Akzeptanz beim Verbraucher

und zum anderen

- 
- bei der Nutzung von Smart-Metering.

Ergonomische Probleme bei der Nutzung von Smart Metering können sich insbesondere ergeben durch unzureichende Berücksichtigung ergonomischer Erkenntnisse bei

- der Gestaltung des intelligenten Energiezählers an sich in seiner einfachsten Form, an dem unmittelbar die Verbrauchsdaten abgelesen werden,
- der Gestaltung der Bedienungsanleitung,
- dem vorgesehenen Nutzungskontext beim Verbraucher, insbesondere im Hinblick auf die Nutzerprofile und die Zugänglichkeit,
- der Kommunikation mit den Vertragspartnern einschließlich der Vertragsgestaltung,
- der Gestaltung der Rechnung und der Darstellung der Verbrauchsdaten,

und last not least bei

- den „Mehrwert-Angeboten“, die das Smart Metering erst wirklich möglich machen.

Auf die möglichen Probleme im Detail wird in folgenden Abschnitten bei der Darstellung der ergonomischen Anforderungen eingegangen.

### **6.3.3 Unzureichende Informationen**

Wie die zahlreichen Untersuchungen durch Marktforschungsinstitute und universitäre Institute durchgängig gezeigt haben, ist der Informationsstand beim Verbraucher über das System E-Energy /Smart Grid /Smart Metering eher gering.

### **6.3.4 Gestaltung des EDL21-Zählers an sich in seiner einfachsten Form – Ergonomische Defizite**

In dem Lastenheft des FNN für den EDL21-Zähler werden Mindestanforderungen an das Display und das Bedienkonzept gestellt. Diese Mindestanforderungen weisen folgende ergonomische Defizite auf:

#### **Display**

Die Festlegungen der Mindestanforderungen an die Darstellung der Information sind in Bild 7 wiedergegeben. Die erfolgte Darstellung ist nur hinsichtlich der Anordnung der Anzeigeelemente verpflichtend, die Detaildarstellung und Ausführung hingegen informativ – d.h. der Hersteller kann hier auch eine andere Darstellung wählen mit ergonomischen Merkmalen. Leider ist aber zu beobachten, dass auch ungünstige Beispiele einfach übernommen werden bei der Produktgestaltung.

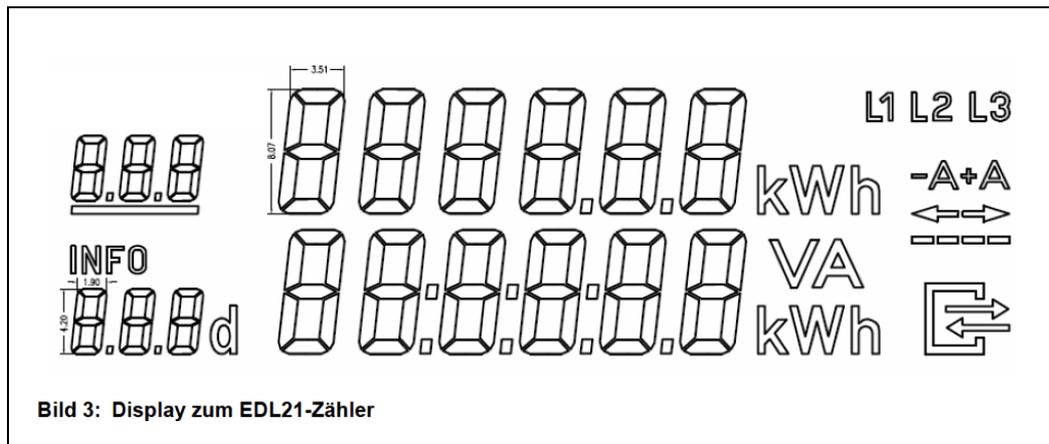


Bild 7 Elektronische (LC) Anzeige des EDL21-Zählers. Festlegungen der Mindestanforderungen an die Darstellung der Information (Quelle: FNN Lastenheft EDL Elektronischer Haushaltszähler, 2010)

- Bei dem LC-Display handelt es sich um eine Passivanzeige. Diese Technik benötigt Umgebungslicht, damit die dargestellten Zeichen gelesen werden können. Der Kontrast ist dabei abhängig von der Höhe der Beleuchtungsstärke auf dem Display. Bei geringen Umgebungsleuchtdichten kann eine Zusatzbeleuchtung erforderlich werden, um die Anzeige lesen zu können, so z.B. im Keller an einer schlecht beleuchteten Stelle. Erst bei mittleren bis hohen Umgebungsleuchtdichten bleibt der Kontrast passiver Displays konstant. Betrachtet man die Zielgruppe Verbraucher, so finden sich dort Menschen mit unterschiedlicher visuellen Leistungsmerkmalen, die einen unterschiedlich hohen Kontrast zum Lesen benötigen. Eine passive Anzeige ist daher aus ergonomischer Sicht nicht ausreichend.
- Die Forderung, dass der Hersteller eine „gute Ablesbarkeit“ der Zeichen gewährleisten muss, ist schwer zu erfüllen, da bei geringen Umgebungsleuchtdichten der Kontrast nicht ausreichend sein kann. Oder der Hersteller muss eine Mindestanforderung an die Umgebungsbeleuchtung stellen, wobei aufgrund der Anbringung an der Wand die Vertikalkomponente maßgeblich ist. Energiezähler befinden sich zur Zeit noch eher im Keller und dort herrschen üblicherweise eher geringe Umgebungsleuchtdichten.
- Die bei der Beschreibung des Displays erfolgte Darstellung der Zeichen in Form einer Sieben-Segment-Anzeige ist aus ergonomischer Sicht ungünstig. Die Darstellung ist abstrahiert und die Zeichen werden schlechter dargestellt als bei „üblicher“ Schrift. Es kann leichter zu Ablesefehlern kommen. Die Leserlichkeit ist abhängig von der Ausführung der Segmente.
- Die Angabe der Einheit für einen Tag mit einem „d“ (als Kürzel von „dies“, vom lateinischen Begriff für Tag) dürfte für viele Ablesende nicht selbstverständlich sein.

### Bedienkonzept

- Die Bedienung des Zählers erfolgt im wesentlichen mit einem „optischen Aufruftaster“, auch „optische Taste“ genannt, der nicht werkzeugfrei betätigt

werden kann. Zu seiner Bedienung ist ein spezielles Werkzeug in Form einer Taschenlampe erforderlich, mit der die Taste angeblinkt werden muss (s. Bild 9). Bei einigen Geräten ist zusätzlich eine mechanische Taste vorgesehen, z.B. bei dem E350 EDLS21 der Firma Landis + Gyr, dem Smart Meter von e-on und RWE etc..



Bild 8 Beschreibung der Verbrauchsanzeige bei einem EDL21-Zähler - Beispiel (Quelle: E-on Bayern Broschüre, 2010)

- Das Leuchtmittel der Taschenlampe muss einen bestimmten Spektralanteil im Infrarot aufweisen und mindestens eine Beleuchtungsstärke von ca. 400 lx auf der Taste erzeugen können. LED-Taschenlampen können daher aufgrund ihres Spektrums eventuell nicht genutzt werden. Dieses Stellteil ist aus ergonomischer Sicht ungünstig. Ungünstig ist zudem, dass in der dargestellten Version, die sich dann auch in der Praxis zahlreich wiederfindet, der optische Aufruftaster oben am Zähler angebracht ist. Das bedeutet in der Praxis, dass, wenn sich im günstigsten Fall die Anzeige in Augenhöhe befindet, der Arm zur Betätigung des optischen Aufruftasters über Augenhöhe gehoben werden muss.
- Der Bedienablauf erfolgt über codiertes Anblinken, bei dem bestimmte Zeiten in Sekundenlänge eingehalten werden müssen. Dies ist aus ergonomischer Sicht ungünstig.
- Die PIN-Eingabe, -Aktivierung und -Deaktivierung erfolgt ebenfalls über den optischen Aufruftaster. Die Eingabe ist umständlich und weist keinerlei ergonomische Merkmale auf (s. Bild 9)



18.0 kWh  
INFO kWh  
PIN 1234

### EINGABE DER PIN

Für die Eingabe der vierstelligen PIN leuchten Sie mit der Taschenlampe zwei Mal auf die optische Taste

→ In der 2. Displayzeile erscheint „PIN“ und an der 1. Stelle steht die Ziffer 0

Leuchten Sie die optische Taste mehrfach kurz an, bis die 1. Ziffer der vorgegebenen PIN an der 1. Stelle angezeigt wird. Die Ziffernfolge ist gleitend und endlos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, 1, 2, usw.)  
Nachdem Sie die gewünschte Ziffer sehen, warten Sie 3 Sekunden.

→ Die Eingabemöglichkeit springt nun auf die 2. Stelle.

Wiederholen Sie den Vorgang, bis alle vier Ziffern der PIN eingegeben sind.

→ Nach Eingabe der kompletten und korrekten PIN wird die aktuelle Leistung angezeigt. Ist die eingegebene PIN falsch, werden die Inhalte der 2. Displayzeile ausgeblendet. Für den Aufruf der persönlichen Verbrauchswerte müssen Sie die PIN-Eingabe von vorn beginnen.

Nach erfolgreicher Eingabe können Sie Ihre persönlichen Stromverbräuche jederzeit ohne erneute PIN-Eingabe abrufen. Zum erneuten Schutz Ihrer Daten müssen Sie die PIN-Eingabe wieder aktivieren. Bitte beachten Sie dafür die Hinweise auf Seite 7 zu d).

Bild 9 Eingabe der PIN - Beispiel (Quelle: Bedienungsanleitung EDL21-Zähler, Vattenfall, 2010)

### Höhe der Befestigung

Die ergonomische Qualität des Ablesens und der Bedienung hängt wesentlich von der Höhe der Anbringung des EDL21-Zählers ab. Wenn dieser in fester Höhe eingebaut ist, kann es für einen Teil der Nutzerpopulation zu Problemen beim Ablesen kommen, insbesondere bei kleinen Personen. Eine gute Lösung wäre, wenn das Anzeige- und Bedienteil in der Höhe verstellbar wäre.



Bild 10 Beispiel für Einbauhöhe eines EDL21-Zählers (Quelle: Bedienungsanleitung EDL21-Zähler, Vattenfall, 2010 und der Schleswig-Holstein Netz AG). Wie man erkennt, schaut der männliche Ableser nach unten, die weibliche Ableserin nach oben. Zur Bedienung der optischen

---

Taste müsste die Frau den Arm erheblich anheben.
--

### Ablesevorgang

Will man seine Verbrauchsdaten beim Ablesen notieren, muss man im Allgemeinen die Taschenlampe weglegen, damit man beide Hände frei hat, zumindest aber die Hand, die man vorzugsweise nutzt. Will man die nächste Ableseung starten, muss man erneut die Taschenlampe nutzen und dazu in die Hand nehmen. Zumindest ein Hersteller bietet eine rollierende Ablesemöglichkeit. Dabei wechselt die Anzeige nacheinander von Tag (d) auf Monat (30 d) und von Monat auf Jahr (365 d) und dann wieder von Jahr auf Tag. In diesem Fall muss man die Taschenlampe zwischendurch nicht benutzen.

### Bedienungsanleitung

Im Internet wurden zahlreiche Bedienungsanleitungen von verschiedenen Anbietern gefunden. Die Informations- und Aufbereitungsqualität sowie die Gebrauchstauglichkeit der Dokumente sind sehr unterschiedlich. Dies gilt sowohl für die Print-Version wie für die digitale PDF-Version im Internet. Beispielhaft werden folgende Mängel aufgezeigt:

- Es werden Indices mit außerordentlich kleiner Schriftgröße genutzt (s. Vattenfall Europe Distribution Berlin GmbH). Man muss diese aber lesen können, da sie wichtige Informationen miteinander verbinden. Dies ist besonders problematisch, da die Schriftgröße an sich schon sehr klein gewählt worden ist. Bei der Bildschirmdarstellung ist es dann noch schwerer lesbar.
- Bei mehrseitigen Bedienungsanleitungen erfolgen häufig Verweise auf andere Seiten (s. Vattenfall Europe Distribution Berlin GmbH).
- Bedienungsanleitungen, die auch im Internet im gleichen Layout angeboten werden, sollten druck- und bildschirmoptimiert gestaltet werden. Dies ist im Allgemeinen nicht der Fall. Besonders ungünstig ist eine mehrspaltige Darstellung im DIN A4-Format. Hier muss fast immer gescrollt werden.
- Teilweise werden Fachbegriffe verwendet, die dem Energiekunden nicht geläufig sein dürften, z.B.: „Bei elektronischen Zählern mit Stecktechnik entfällt die „mechanische Taste“ (s. e-on Bayern). Es wird bezweifelt, dass ein üblicher Verbraucher den Unterschied zwischen einer Dreipunktbefestigung und einer Stecktechnik kennt, wenn es nicht in der Bedienungsanleitung dargestellt wird. In der Bedienungsanleitung erfolgte keine Erläuterung.
- Teilweise werden in ein- und derselben Bedienungsanleitung für dasselbe Objekt unterschiedliche Bezeichnungen verwendet. So werden neben den Bezeichnungen „optische Taste“ und „mechanische Taste“ auch die Bezeichnungen „optische Aufruftaste“ bzw. „mechanische Aufruftaste“ für dieselben Objekte verwendet (s. e-on Bayern).
- Die Energieversorgungsunternehmen versehen die Bedienungsanleitungen großzügig und zum Teil auch sehr großflächig mit ihrer jeweiligen Corporate Identity-Farbe. Diese ist im Allgemeinen gesättigt. Bei der Darstellung auf dem Bildschirm sollen gesättigte Farben großflächig grundsätzlich vermieden wer-

den. Typisch ist auch die Verwendung der CI-Farbe für Schrift mit der Folge, dass der Kontrast sinkt und damit die Leserlichkeit. Dies gilt für Print- insbesondere aber für die Bildschirmdarstellung.

- Bei einigen Geräten blinken rote Leuchtdioden bei Energieverbrauch, so z.B. bei dem E350 EDL21 der Firma Landis + Gyr (. Die Farbe ROT ist aber mit dem Code Gefahr belegt. Der Energieverbrauch stellt aber keine „Gefahr“ dar. Die Anzeige sollte in der Farbe GRÜN blinken.

#### 6.4 Ergonomische Defizite bei der Visualisierung auf einem elektronischen Display (PC, Fernseher oder e-Display bzw. Inhome-Display)

Bei den vielen Beispielen, in denen der Verbrauch visualisiert auf einem elektronischen Display dargestellt wird, finden sich beliebig viele Verstöße gegen die Anforderungen einer ergonomisch gestalteten Benutzungsschnittstelle. Beispielhaft wird angeführt:

- Farbe wird als einziges Kodiermittel verwendet
- Gesättigte Komplementärfarben werden unmittelbar nebeneinander verwendet.
- Zu kleine Schriftgrößen insbesondere in den Grafiken.
- Die Anordnung von Auswahl-Buttons ist ungeeignet.
- Formulierungen sind umständlich.
- Zeilenlängen sind zu lang bei zu geringem Zeilenabstand.
- Die Farbcodierung auf der TV-Box entspricht nicht den normativen Festlegungen. (Beispiel Vattenfall Inhouse-Technik: Die Farbe GELB wird für eine erfolgreich hergestellte Verbindung genutzt; die Farbe ORANGE wird für eine erfolgreich hergestellte WLAN-Verbindung genutzt.)

Die Beispiele begrenzen sich auf die Informationsdarstellung, da nur diese im Internet dargestellt werden konnten. Wie die Menü- und Benutzerführung der verschiedenen Anwendungen ist, konnte im Rahmen dieser Studie nicht ermittelt werden.

Hinweise, dass in irgendeiner Weise Aspekte der Zugänglichkeit berücksichtigt worden sind, haben sich nirgendwo gefunden. Dabei ist die Nutzung eines EDL-Zählers durch Verbraucher mit eingeschränkten Leistungsmerkmalen ohne Nutzung von Assistiven Technologien wie einen PC gar nicht möglich. Sie können entweder nicht in den Keller gehen, nicht oder nur schlecht sehen, sind farbenblind oder kleinwüchsig etc. Bei den vielen durchgeführten Recherchen wurden keine Hinweise in den Informationsschriften darauf gefunden, dass gerade für diesen Personenkreis die Nutzung von PCs und ähnlichen Geräten für die Nutzung eines EDL-Zählers bzw. eines Smart-Meters hilfreich ist.

---

## 6.5 Visualisierung auf mobilen Geräten / Smart Phones

Von den Energieversorgungsunternehmen wird unter anderem auch eine Visualisierung über mobile Geräte /Smart Phones angeboten. Dies kann zu weiteren Problemen führen.

Die Bedienungsanleitung der Firma Vattenfall für das Smart Meter App zeigt beispielhaft folgende Probleme:

- Bei der Visualisierung der Informationen wird primär eine sogenannte Negativ-Darstellung genutzt, das heißt, es werden helle Zeichen auf dunklem Untergrund dargestellt. Da die Oberflächen der Displays von Smart Phones im Allgemeinen hoch glänzend sind und die Lichtsituation in der Umgebung undefiniert ist, kann es zu störenden Reflexionen kommen. Bei einer Positivdarstellung würden sich Reflexionen weniger störend bemerkbar machen. Bei den Grafiken wurde hingegen ein heller Untergrund gewählt, obwohl hier ja weniger „gelesen“ werden muss.
- Die Beschriftungen der Grafiken sind grau und dadurch wenig kontrastreich.
- Mitteilungen werden wenig kontrastreich mit mittelblauer Schrift auf weißem Untergrund dargestellt.
- Die CI-Farbe GELBORANGE ist zu gesättigt und stört die Informationsaufnahme.

## 6.6 Internetportale

Den Internet-Portalen kommt in Zukunft eine besondere Bedeutung zu. Das Internet bietet eine kostengünstige Möglichkeit, die Anforderungen des Energiedienstleistungsgesetzes zu erfüllen, das am 12.11.2010 verabschiedet worden ist. Dieses Gesetz verpflichtet die deutschen Energieversorger dazu, ihren Kunden „Informationen zu Anbietern von wirksamen Maßnahmen zur Energieeffizienzverbesserung und Energieeinsparung zu geben“. Internet-Portale werden auch aus Verbrauchersicht bevorzugt (s. Birzle,-Harder 2010).

Vor diesem Hintergrund sollte die ergonomische Qualität der Informationsdarstellung besonders hoch sein. Dies kann nach der Durchsicht der Internetportale diverser Unternehmen nicht bestätigt werden. Bei den Internetportalen wird in vielen Fällen in geradezu aufdringlicher Weise die CI-Farbe großflächig genutzt. Dies führt zu Irritationen beim Sehen, da die Farben im Allgemeinen gesättigt sind. Zudem gilt auch hier: Zu kleine Schriftgrößen, zu lange Zeilen etc. beim Design des Website-Stils. Um eine gute Leserlichkeit zu erzielen, muss man dann auf das Design verzichten durch entsprechende Browser-Einstellung.

---

## 6.7 Ergonomische Anforderungen im Bereich E-Energy /Smart Grids / Smart Metering

### 6.7.1 Überblick

Im Bereich Smart Grid / Smart Metering werden im Hinblick auf den Verbraucher folgende ergonomierelevante Anforderungen gesehen:

- Sensibilisierung der Bevölkerung über die öffentlichen Medien (Zeitungen, Fernsehen, Rundfunk und Internet) unter Berücksichtigung der Zugänglichkeitsaspekte
- Bereitstellung einer verbrauchergerechten Information über das Gesamtsystem E-Energy / Smart Grid / Smart Metering, die zielgruppengerecht ausgearbeitet und angeboten werden muss und dies
- papiergebunden für den Energieverbraucher ohne Internetzugang, wobei hier wahrscheinlich eine Basisinformation ausreichend sein dürfte,
- internetbasiert für Verbraucher mit Internetanschluss mit unterschiedlicher Informationstiefe und Detaillierungsgrad sowie unter Berücksichtigung der Zugänglichkeit
- Aufklärung über die möglichen Risiken im Hinblick auf den Datenschutz und die getroffenen bzw. zu treffenden Maßnahmen
- Ergonomische Gestaltung der Mensch-System-Interaktion gemäß DIN EN ISO 9241 sowie der dazugehörigen Multimedia-Normen, insbesondere bei der Benutzungsschnittstelle der IT-Produkte. Dabei sollten insbesondere Berücksichtigung finden:
- Aspekte der Gebrauchstauglichkeit, der Einfachheit der Handhabung, der Zugänglichkeit, von „Joy of Use“ und der Vertrauensbildung sowohl bei der Wahl der Hardware, der Übertragungstechniken wie bei der Software;
- Die bewährten Grundsätze der Dialoggestaltung, d.h. Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit, Steuerbarkeit; Fehlertoleranz und Individualisierbarkeit;
- Die Regeln einer guten Informationsdarstellung;
- Die Regeln einer guten Benutzerführung;
- Die Regeln einer guten Dialogführung.
- Bereitstellung einer nutzer- und mediengerecht aufbereiteten Bedienungsanleitung unter Berücksichtigung der Zugänglichkeit,
- Bereitstellung von nutzer- und mediengerecht aufbereiteten Vertragsunterlagen unter Berücksichtigung der Zugänglichkeit,
- Einrichten eines Service-Zentrums, das für den Verbraucher als genereller Ansprechpartner funktioniert.

---

## 7 Recherche der relevanten Ergonomie-Normen

### 7.1 Vorgehensweise

Bei der Recherche wurden die ergonomischen Aspekte berücksichtigt, die in 6.1 dargestellt sind, d.h. Aspekte im Hinblick auf

- Ergonomie allgemein
- Gebrauchstauglichkeit
- Zugänglichkeit und
- Joy of Use
- Vertrauen.

Hierzu wurde im Wesentlichen auf die Datenbanken NoRA, ErgoNoRA und insbesondere QNoRA der Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) zurückgegriffen. Diese Datenbanken dienen als Recherche-Tools für Normen mit Arbeitsschutzbezug. Sie werden gepflegt von der KAN und vom DIN. Neu erschienene Normen werden in diskreten Abständen aufgenommen. Die Datenbank

- NoRA enthält Informationen über die erfassten arbeitsschutzrelevanten Normen,
- ErgoNoRA enthält Informationen über alle erfassten Ergonomie-Normen mit besonderer Kennzeichnung der Basisnormen,
- QNoRA enthält Informationen über alle erfassten Querschnittsnormen, Auf der Website der KAN werden Querschnittsnormen wie folgt dargestellt. *„Querschnittsnormen regeln übergeordnet Sachverhalte, die in verschiedenen Normungsbereichen relevant sind. Sie ziehen diese Sachverhalte – mathematisch gesprochen – vor die Klammer. Die Typ-A- und Typ-B-Normen aus dem Bereich Maschinensicherheit sind Beispiele für Querschnittsnormen. Produktnormen enthalten zu diesen Sachverhalten keine eigenen Festlegungen, stattdessen verweisen sie auf die Querschnittsnormen. Querschnittsnormen dienen der Ordnung und der Kohärenz des gesamten Normenwerks. Sowohl bei der Erarbeitung von Produktnormen als auch bei der Entwicklung von Produkten, für die keine Produktnormen vorliegen, ist die Verfügbarkeit von Fachwissen in Querschnittsnormen sehr hilfreich. Für Normer und Konstrukteure ist es wichtig, die für das eigene Gebiet relevanten Querschnittsnormen finden zu können – mit QNoRA ist dies für arbeitsschutzrelevante Querschnittsnormen möglich.“*  
Die Datenbank QNoRA wurde seinerzeit eingerichtet aufgrund von Empfehlungen der Studie „Bedeutung von Querschnittsnormen - dargestellt am Beispiel Maschinensicherheit“, die vom ERGONOMIC Institut im Auftrag der KAN durchgeführt worden ist.
- Darüber hinaus wurde auf europäischer und internationaler Ebene nach weiteren Normen bzw. Dokumenten mit normungsähnlichem Charakter recherchiert, die im Hinblick auf verbraucherrelevante Aspekte im Bereich von E-Energy von

---

Bedeutung sein könnten. Hier zeigte sich, dass im Bereich Telekommunikation europäisch wie international bereits viele Dokumente erarbeitet worden sind, die als hilfreich erachtet worden sind, da in diesen Dokumenten der Verbraucher als Benutzer gesehen wird und nicht der Beschäftigte bei der Arbeit wie in den meisten ergonomierelevanten Normen. Diese Dokumente stehen allerdings nur in englischer bzw. französischer Sprache zur Verfügung.

## 7.2 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Recherchen sind in Anhang B in Tabellenform dargestellt. Unterschieden wird in Dokumente, die zur Verfügung stehen als

- DIN-Dokumente,
- Dokumente europäischen Ursprungs, die bisher nicht auf nationaler Ebene übernommen worden sind,
- ISO-Dokumente, die bisher nicht auf nationaler Ebene übernommen worden sind,
- ISO/IEC-Dokumente, die bisher nicht auf nationaler Ebene übernommen worden sind,
- Sonstige Dokumente mit Normungscharakter.

In den Tabellen wird dargestellt, ob die Normen

- ganz oder teilweise auf das Feld E-Energy, Smart Grids / Smart Metering anwendbar sind oder
- mit Anpassungen und spezifischen Änderungen übertragbar sind.

Bei der Zuordnung wurde die Zugänglichkeit nicht berücksichtigt. Die Anforderungen im Hinblick auf die Zugänglichkeit müssen ggf. immer zusammen mit den jeweiligen Normen Berücksichtigung finden.

---

## 8 Aufdeckungen möglicher Konflikte zwischen ergonomischen Anforderungen und den Anforderungen des Datenschutzes

### 8.1 Problematik

Da die meisten Handlungen im Haushalt einen Energieverbrauch zur Folge haben, lassen Lastprofile detaillierte Rückschlüsse auf die Gewohnheiten und Lebensumstände der Stromkunden zu. Dies fällt unter die Definition von personenbezogenen Daten im Sinne des § 3 Abs. 1 BDSG (Bundesdatenschutzgesetz), da durch die Auswertung der Lastprofile Schlussfolgerungen über die „persönlichen oder sachlichen Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbaren natürlichen Person“ gezogen werden können.

Konkret ausgeführt bedeuten diese Rückschlüsse auf „persönliche Verhältnisse“ bei der Anwendung von intelligenten Stromzählern, dass anhand des spezifischen Verlaufs des Energieverbrauchs aller Geräte erkannt werden kann, wie eine oder mehrere Personen ihren Tagesablauf im Haushalt gestalten.

Der Sachverhalt sollte aber nicht allein unter dem Aspekt des Datenschutzes für personenbezogene Daten betrachtet werden, denn auf die gleiche Art wie personenbezogene Daten können Daten von Kleinunternehmen missbraucht werden, die nicht den Schutz des BDSG genießen. Daher scheint es sinnvoller, von IT-Sicherheit zu sprechen als von Datenschutz i.S. von BDSG.

Bei allen diesbezüglichen Betrachtungen sollte auf die richtige Nomenklatur geachtet werden. Im Allgemeinen wird, wenn Sicherheitsbelange angesprochen werden, auf den „Schutz“ abgehoben, wobei die zu diesem Zweck vorgesehenen Maßnahmen das Erzielen eines bestimmten Niveaus an „Sicherheit“ ermöglichen.

Denkbare Möglichkeiten der Beeinträchtigung der Sicherheit werden uneinheitlich als „Gefahr“ bzw. „Gefährdung“ bezeichnet, wobei aus dieser Ambiguität erhebliche Probleme entstehen können. Eine allgemeine Lösung kann hierfür nicht geboten werden, aber eine spezielle für die IT-Sicherheit, weil hierfür ein Amt zuständig ist, das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), dessen Nomenklatur nicht nur einheitlich und präzise ist, sondern für den hier besprochenen Sachverhalt auch zutreffend.

Das BSI verwendet den Begriff „Bedrohung“ anstelle von Gefahr bzw. Gefährdung und umgeht damit die Gefahr der Ambiguität. Dort, wo eine fassbare potenzielle Bedrohung beschrieben werden kann, wird von Gefährdung gesprochen: „Trifft eine Bedrohung auf eine Schwachstelle (insbesondere technische oder organisatorische Mängel), so entsteht eine Gefährdung.“ Das bedeutet, dass die Bedrohung allgemein angenommen werden kann. Daraus kann ggf. eine Gefährdung entstehen, wenn adäquat wirksame Schutzmaßnahmen nicht greifen.

Eine ausführliche Darstellung der Thematik findet sich in Anhang E. Im Folgenden wird auf den personenbezogenen Datenschutz eingegangen.

## 8.2 Anforderungen des personenbezogenen Datenschutzes

Die Anforderungen des Datenschutzes sind im Bundesdatenschutzgesetz geregelt. Dieses ist sehr komplex und für den Laien kompliziert. Dr. Johann Bizer hat für den ersten Einstieg in die Materie die grundsätzlichen Anforderungen des Datenschutzes zusammengefasst in den „Sieben Goldenen Regeln des Datenschutzes: (s. Bizer, 2006)

- „Jede Datenverarbeitung bedarf einer rechtlichen Grundlage in Form einer gesetzlichen Grundlage, eines Vertrages, einer betrieblichen Regelung oder der Einwilligung des Betroffenen.
- Eine Einwilligung ist nur wirksam, wenn der Betroffene ausreichend informiert worden ist und seine Einwilligung freiwillig erteilt hat.
- Personenbezogene Daten dürfen nur zu dem Zweck verwendet werden, zu dem sie erhoben worden sind.
- Die Datenverarbeitung ist auf den für ihren Erhebungszweck notwendigen Umfang zu begrenzen.
- Die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten muss gegenüber dem Betroffenen transparent sein.
- Der Datenschutz ist nur gewährleistet, wenn die personenbezogenen Daten auch sicher verarbeitet werden.
- Die Datenverarbeitung unterliegt einer internen und externen Kontrolle.“

Die Problematik des Datenschutzes im Bereich Smart Grid und Smart Metering wird von allen Beteiligten gesehen und betont. In den Niederlanden haben z.B. die ungelösten Fragen dazu geführt, dass Verbraucherschutzgruppen sich erfolgreich gegen eine verpflichtende Einführung von elektronischen Zählern in Haushalten durchgesetzt haben.

Im Projekt E-Energy des BMWi befasst sich daher eine der vier Fachgruppen mit Rechtsfragen, so auch zum Datenschutz. Ziel der Fachgruppe ist die Erarbeitung von Antworten aus allen Modellregionen auf einen von allen Teilnehmern gemeinschaftlich erarbeiteten Rechtsfragenkatalog, so dass am Ende der Projektzeit (2012) ein "Handbuch" vorliegt, aus dem sich konkrete Antworten auf die Rechtsfragen, die sich im Zusammenhang mit den Inhalten von E-Energy stellen, ergeben. Seit Juni 2010 liegt ein Entwurfspapier „Empfehlungen zum Datenschutz im Smart Grid“ vor, das vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Rahmen dieser Begleitforschung erarbeitet worden und sozusagen einen Zwischenstandsbericht darstellt. Am 26. Januar 2011 wurde nunmehr der von allen Beteiligten akzeptierte Technical Report „Datenschutz im Smart Grid und in der Elektromobilität“ der Forschungsgruppe Energieinformationsrecht und Neue Rechtsinformatik des KIT veröffentlicht.

---

### 8.3 Probleme beim Datenschutz im Bereich Smart Grid / Smart Metering

Die Ursachen für die aktuell zu lösenden Probleme des Datenschutzes sind

- Extreme Vermehrung von personenbezogenen Daten:  
Bisher lagen einfache Vertrags- und Abrechnungsdaten vor, die im Allgemeinen einmal pro Jahr oder ggf. auch noch bei Vertragsänderung anfielen. Künftig entsteht eine Datenflut bei viertelstündlicher Ablesung von 96 Datensätzen pro Tag und 35.040 Datensätzen pro Jahr.
- Neue Qualität der personenbezogenen Daten:  
Bisher waren aus den Daten so gut wie keine Rückschlüsse auf den Haushalt möglich, obwohl bei Rasterfahndungen ein besonders geringer Stromverbrauch als auffällig bewertet worden ist. Künftig wird es, sofern nicht geeignete Maßnahmen dagegen ergriffen werden, möglich sein, über Energieverbrauchsprofile Informationen über Lebensgewohnheiten (Anwesenheiten, Tagesabläufe) und Nutzung von Geräten und deren Energieverbrauch ableiten zu können.
- Zunahme der Beteiligten:  
Bisher war der Energieversorger der alleinige Ansprechpartner des Energiekunden. Zukünftig können es Energieerzeuger, Netzbetreiber, Messdienstleister und Messstellenbetreiber sein.
- Vervielfältigung der Zwecke:  
Bisher war der primäre Zweck der Datenerhebung die Abrechnung. Zukünftig werden Daten für die Steuerung von smarten Geräten, des Verbrauch und der Energieeinspeisung etc. gefragt sein.

Die Datenschutzprobleme werden detailliert beschrieben in dem Dokument „Datenschutzrechtliche Bewertung des Einsatzes von „intelligenten“ Messeinrichtungen für die Messung von gelieferter Energie (Smart Meter)“, das vom Unabhängigen Landeszentrum für Datenschutz Schleswig Holstein im September 2009 veröffentlicht worden ist.

Der jetzt vorgelegte, bereits oben erwähnte Technical Report „Datenschutz im Smart Grid und in der Elektromobilität“ behandelt die in diesem Dokument aufgezeigten Probleme und zeigt den Handlungsbedarf auf. Im Folgenden wird das Fazit des Berichts wiedergegeben:

*„Bei der datenschutzrechtlichen Bewertung von Aspekten des Smart Grid ist zu beachten, dass es sich um ein entwicklungs-offenes System handelt, welches dem gesamtgesellschaftlich relevanten Ziel der Verbesserung des Klimaschutzes dient.*

*Die Analyse der beiden Referenzszenarien hat gezeigt, dass eine abschließende datenschutzrechtliche Bewertung der Herausforderungen des Smart Grid und mithin diesbezügliche Empfehlungen zum derzeitigen Zeitpunkt nicht möglich sind. Auf der anderen Seite ist es zwingend geboten, schon bei der beginnenden Entwicklung der technischen Infrastruktur für das Smart Grid wesentliche Weichen zu stellen.*

*Neben einer notwendigen Verbesserung der Faktenbasis für die rechtliche Bewertung durch Modellierung von datenschutzrelevanten Sachverhalten sind nach dem Paradigma des „Privacy by Design“ schon heute Entwurfsmuster für technisch wirkende, flexible und entwicklungs-offene Schutzmechanismen in der Systemarchitektur zu entwickeln. Aus Gründen der Rechtssicherheit und des Investitionsschutzes sollte dies regulativ begleitet werden. Diese Herausforderung stellt sich als Querschnittsaufgabe dar, die alle Ebenen der zukünftigen Marktkommunikation betrifft.*

*Für die Architekten der zukünftigen IT-Infrastrukturen und der Geschäftsmodelle sollten die Begriffe „Datensparsamkeit“ und „Datensicherheit“ das Leitmotiv auch im Hinblick auf die notwendige Nutzerakzeptanz der Systeme sein.*

*Die Chancen des begonnenen Diskurses von Marktakteuren, Regulierung und Datenschutzaufsicht sollten auch zukünftig in legislativen Verfahren genutzt werden, die allen Aspekten von Klima- und Datenschutz zu einem bestmöglichen Ausgleich verhelfen.*

*Schließlich müssen die bestehenden gesetzlichen Verfahrensregelungen zur Transparenzsicherung für den Betroffenen im Hinblick auf die hohen Transaktionsfrequenzen, die Komplexität der Infrastrukturen und die Praktikabilität einer sinnerhaltenden bereichsspezifischen Revision unterzogen werden.“*

## **8.4 Mögliche vorbeugende Maßnahmen**

### **8.4.1 Allgemeines**

In der Fachwelt werden insbesondere folgende Strategien im Hinblick auf Datenschutz-Prävention diskutiert und empfohlen:

- Privacy by Design
- Privacy-Enhancing Technologies.

### **8.4.2 Privacy by Design**

Sowohl in der oben angeführten KIT-Studie als auch in vielen anderen Studien besteht Einigkeit, im Bereich Smart Grid nach dem Paradigma „Privacy by Design“ zu verfahren.

Der Ansatz „Privacy by Design“ wird vom Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, Peter Schaar, wie folgt beschrieben:

*„Angesichts des rapiden und dramatischen technologischen Wandels gilt es, die besonderen Erfordernisse des Datenschutzes bereits zu einem frühen Zeitpunkt zu berücksichtigen, da neue technologische Systeme oftmals versteckte Gefahren bergen, die sich nur schwer beseitigen lassen, wenn die Grundkonzeption erst einmal feststeht. Daher ist es umso sinnvoller, etwaige Datenschutzprobleme schon bei der Entwicklung neuer Technologien festzustellen und zu prüfen und den Datenschutz von vorneherein in die Gesamt-*

---

*konzeption einzubeziehen anstatt Datenschutzprobleme im Nachhinein mühsam und mit viel Zeitaufwand durch Korrekturprogramme zu beheben. Dieser Ansatz wird als Privacy by Design (PbD) bezeichnet.“*

Ein spezielle Ausrichtung von „Privacy by Design“ ist „Privacy as Default“. Eine ausführliche Abhandlung des Themas findet sich bei Schmitt „Privacy as default – Privacy by Design – Konzept für Privatsphäre im Ubiquitous Comuting (s. Schmitt, 2006).

In dem Bericht des Information and Privacy Commissioner, Kanada „Achieving the Gold Standard in Data Protection fort the Smart Grid“ werden die sieben Grundprinzipien von „Privacy by Design“ dargestellt. Um eine Verfälschung durch die Übersetzung auszuschließen, werden die Prinzipien im Folgenden im englischen Originaltext wiedergegeben:

*„1. Proactive not Reactive; Preventative not Remedial*

*The Privacy by Design (PbD) approach is characterized by proactive rather than reactive measures. It anticipates and prevents privacy invasive events before they happen. PbD does not wait for privacy risks to materialize, nor does it offer remedies for resolving privacy infractions once they have occurred — it aims to prevent them from occurring. In short, Privacy by Design comes before-the-fact, not after.*

*2. Privacy as the Default*

*We can all be certain of one thing — the default rules! Privacy by Design seeks to deliver the maximum degree of privacy by ensuring that personal data are automatically protected in any given IT system or business practice. If an individual does nothing, their privacy still remains intact. No action is required on the part of the individual to protect their privacy — it is built into the system, by default.*

*3. Privacy Embedded into Design*

*Privacy by Design is embedded into the design and architecture of IT systems and business practices. It is not bolted on as an add-on, after the fact. The result is that privacy becomes an essential component of the core functionality being delivered. Privacy is integral to the system, without diminishing functionality.*

*4. Full Functionality — Positive-Sum, not Zero-Sum*

*Privacy by Design seeks to accommodate all legitimate interests and objectives in a positive-sum “winwin” manner, not through a dated, zero-sum approach, where unnecessary trade-offs are made. Privacy by Design avoids the pretense of false dichotomies, such as privacy vs. security, demonstrating that it is possible to have both.*

*5. End-to-End Lifecycle Protection*

*Privacy by Design, having been embedded into the system prior to the first element of information being collected, extends securely throughout the entire lifecycle of the data involved, from start to finish. This ensures that at the end of the process, all data are securely destroyed, in a timely fashion. Thus, Privacy by Design ensures cradle to grave, lifecycle management of information, end-to-end.*

### 6. Visibility and Transparency

*Privacy by Design seeks to assure all stakeholders that whatever the business practice or technology involved, it is in fact, operating according to the stated promises and objectives, subject to independent verification. Its component parts and operations remain visible and transparent, to users and providers alike. Remember, trust but verify.*

### 7. Respect for User Privacy

*Above all, Privacy by Design requires architects and operators to keep the interests of the individual uppermost by offering such measures as strong privacy defaults, appropriate notice, and empowering user-friendly options. Keep it user-centric."*

Für den Bereich Smart Grid wurden daraus die folgenden spezifischen Prinzipien abgeleitet:

- „1. Smart Grid systems should feature privacy principles in their overall project governance framework and proactively embed privacy requirements into their designs, in order to prevent privacy-invasive events from occurring;*
- 2. Smart Grid systems must ensure that privacy is the default — the “no action required” mode of protecting one’s privacy — its presence is ensured;*
- 3. Smart Grid systems must make privacy a core functionality in the design and architecture of Smart Grid systems and practices — an essential design feature;*
- 4. Smart Grid systems must avoid any unnecessary trade-offs between privacy and legitimate objectives of Smart Grid projects;*
- 5. Smart Grid systems must build in privacy end-to-end, throughout the entire life cycle of any personal information collected;*
- 6. Smart Grid systems must be visible and transparent to consumers — engaging in accountable business practices — to ensure that new Smart Grid systems operate according to stated objectives;*
- 7. Smart Grid systems must be designed with respect for consumer privacy, as a core foundational requirement.“*

### **8.4.3 Privacy enhancing Technologies (PET) / Datenschutzförderliche Techniken**

Auf allen Ebenen und von allen Beteiligten wird anerkannt, dass eine Lösung des bestehenden Datenschutzproblems für ein erfolgreiches Smart Grid /Smart Metering von grundlegender Bedeutung ist.

Technisch gesehen erfordert die immer stärker werdende Flexibilität, Komplexität und einfache Bedienbarkeit von Informations- und Kommunikations (IuK)-Systemen notwendigerweise auch eine verstärkte Betrachtungsweise der Sicherstellung des Datenschutzes durch technische Maßnahmen – und das schon bei der Entwicklung der IuK-Systeme. Der Einsatz datenschutzfördernder Technik kann hierbei ein geeignetes Mittel sein.

---

Von der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) wird von der Fachgruppe PET diese Technik wie folgt beschrieben (GI)

*„Unter datenschutzfördernden oder manchmal auch „datenschutzfreundlich“ genannten Techniken (engl.: "Privacy Enhancing Technologies (PET)") versteht man Techniken, die den Datenschutz in Informations- und Kommunikationssystemen soweit wie möglich fördern und durchsetzen, zumindest aber unterstützen. Borking und Raab definierten in 2001 PET wie folgt: "Privacy Enhancing Technologies are a coherent system of ICT measures that protects privacy [...] by eliminating or reducing personal data or by preventing unnecessary and/or undesired processing of personal data; all without losing the functionality of the data system."*

Zu den Kriterien und Grundsätzen für PET gehören:

- „Datenvermeidung und Datensparsamkeit, d.h. die Reduktion personenbezogener Daten in einem Informations- und Kommunikationssystem,
- Systemdatenschutz, d.h. bereits technisch im System implementierte und organisatorisch verankerte Datenschutzmaßnahmen,
- Selbstdatenschutz, d.h. ein Maximum an Steuerungsmöglichkeiten durch den Nutzer, sowie
- Transparenz und andere vertrauensbildende Maßnahmen.“

Eine ausführliche Darstellung der Techniken, wie sie von der GI beschrieben werden, findet sich in Anhang F.

## **8.5 Konfligierende Anforderungen im Bereich Ergonomie und Datenschutz**

Vertrauen ist ein grundlegendes Bedürfnis des Menschen und ist ein wesentlicher ergonomischer Aspekt, wie in 6.1.7 dargestellt. Insofern kann es eigentlich keine Konflikte zwischen den Anforderungen der Ergonomie und des Datenschutzes geben, auch wenn die Einhaltung des Datenschutzes mit Aufwand verbunden ist. Ein Beispiel bietet die Deaktivierung der PIN beim EDL21-Zähler. Wird dies unterlassen, kann jeder die Anzeige der Verbrauchsdaten aktivieren. Allerdings ist die erneute Aktivierung mit Aufwand verbunden. Hier stellt allerdings lediglich die Art der Aktivierung mittels Taschenlampe ein ergonomisches Ärgernis dar, nicht aber die erneute Aktivierung an sich.

Ähnlich sieht es bei PC-Anwendungen aus, bei denen der Nutzer angemeldet ist und seine Zugangsdaten bei der Anmeldung voreingestellt werden. Hier kann jede Person, die Zugang zu der Anwendung hat, die Anwendung auch nutzen und so Zugang zu sensiblen Daten z.B. bei der Krankenkasse erhalten.

Auch beim Online-Banking ist der ungehinderte Zugang zu den Kontoverbindungen durch Fremde auf diesem Wege möglich. Finanzielle Aktivitäten können dann jedoch nur mittels TAN-Nummern erfolgen.

---

Allerdings gibt es auch Personen, die zu ihren personenbezogenen Daten ein eher lockeres Verhältnis haben. Beispiele liefern insbesondere Teilnehmer in Sozialen Netzwerken wie Facebook etc. Diesen Personen könnte es z.B. egal sein, ob ihre Stromverbrauchsdaten auch anderen zugänglich sind und sich daraus Schlüsse ziehen lassen über den täglichen Tagesablauf, den sie so-wieso tagtäglich kommunizieren.

Konflikte zwischen Ergonomie und Datenschutz können sich allerdings dann ergeben, wenn dem Verbraucher die Folgen seiner Handlungen nicht bewusst sind. Daher kommt der Information des Verbrauchers über den Umgang mit personenbezogenen Daten eine große Bedeutung zu. Im Internet finden sich heute bei den meisten großen Unternehmen teilweise sehr detaillierte Informationen über deren Umgang mit personenbezogenen Daten, die sich schon allein durch den Besuch des Internetportals ergeben, so z.B. durch Cookies. Die Ausführlichkeit der Informationen ist unterschiedlich. Bemerkenswerterweise ist dabei z.B. der Informationsumfang des Büromöbelherstellers VITRA detaillierter als der des Energieversorgungsunternehmens Vattenfall.

Für den Bereich Smart Grid / Smart Metering müssen Informationen über den Umgang mit personenbezogenen Daten einfach auffindbar sein und die genutzten Techniken müssen dort allgemein verständlich erklärt werden (s. Un-verricht 2010). Hilfreich dürfte auch ein Glossar sein.

---

## 9 Aufdeckung von Normungs- und Standardisierungslücken

### 9.1 Ergonomienormen und –spezifikationen - Bestand

Wie die Recherche-Ergebnisse zeigen, gibt es ein sehr gut aufgestelltes Angebot an Normen und Spezifikationen im Bereich der Ergonomie, das für den Bereich E-Energy / Smart Grid / Smart Metering genutzt werden kann. Der Schwerpunkt der Angebots liegt dabei bei der Ergonomie der Mensch-System-Interaktion im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien, aber auch „klassische“ Ergonomiethemen wie z.B. anthropometrische Maße sind geregelt.

Darüber hinaus gibt es Dokumente mit Leitfaden-Charakter, die von der Normungsorganisation ETSI erarbeitet worden sind, um die Gebrauchstauglichkeit von Produkten im Bereich Telekommunikation sicher zu stellen, die sich am Verbraucher orientieren. Hier ist beispielhaft der Leitfaden ETSI Guide EG 202 249 „Universal Communications Identifier (UC): Guidelines on the usability of UCI based systems“ und der ETSI Technical Report ETR 095 „Human factors (HF); Guide for usability evaluations of telecommunications systems and services“ zu nennen.

Stand zu Beginn der ergonomischen Normungs- und Standardisierungsaktivitäten primär die Arbeitswelt im Fokus, so hat sich dies in den letzten Jahren geändert, und dies auf internationaler, europäischer wie nationaler Ebene. Erkenntnisse, die ursprünglich für die Arbeitswelt gewonnen wurden, wurden und werden geprüft, ggf. angepasst und auch für den privaten wie öffentlichen Bereich übernommen. So wurde und wird die Normenreihe ISO 9241 mit dem früheren Titel „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ neu gefasst und neu strukturiert. Sie bietet heute unter dem Titel „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“ ein normatives Regelwerk für den Arbeitsbereich wie für den privaten und öffentlichen Bereich. Die Umstellungsarbeiten für den Hardware-Bereich sind weitgehend abgeschlossen, für die Bereiche Software, Arbeitsplatz sowie Arbeitsumgebung allerdings noch nicht.

Durch die Erweiterung des Anwendungsbereichs sind auch neue Regelungsbereiche hinzukommen. Hier sind insbesondere Zugänglichkeits- und Individualisierungsaspekte zu nennen, die gerade auch für den öffentlichen wie für den privaten Bereich von Bedeutung sind.

Beispielhaft wird im Folgenden der Anwendungsbereich der Norm DIN EN ISO 9241-303 wiedergegeben: *„Dieser Teil von ISO 9241 legt Anforderungen an die Bildqualität von elektronischen optischen Anzeigen fest und enthält entsprechende Leitlinien. Diese sind als generelle, von Technologie, Aufgaben und Umgebung unabhängige Leistungsspezifikationen und Empfehlungen festgelegt, um effektive und komfortable Sehbedingungen für Anwender mit normaler oder auf normal korrigierter Sehschärfe sicherzustellen.“*

*Dieser Teil von ISO 9241 betrifft nicht die Verfügbarkeit für Menschen mit Behinderungen. Sie berücksichtigt aber Aspekte der Sehschärfe älterer Menschen und kann für Menschen von Bedeutung sein, die sich mit Fragen der Sehbehinderung in bestimmten Fällen beschäftigen; die Spezifikation wesentlicher Merkmale der Normalsicht kann zur Beurteilung der Schwere verschiedener Sehanomalien verwendet werden, um geeignete Lösungen aufzuzeigen.*

*ANMERKUNG Darüber hinaus enthalten die Literaturhinweise im Anhang F eine Auswahl einschlägiger Dokumente, die sich mit den Bedürfnissen von Menschen mit Behinderungen einschließlich derjenigen beschäftigen, die ein geringes, sich verschlechterndes oder kein Sehvermögen haben.“*

Parallel dazu wurden Erkenntnisse gesammelt und strukturiert, die sich speziell mit den Erfordernissen für ältere und behinderte Menschen befassen. Hier ist an erster Stelle der ISO/IEC Guide 71 zu nennen, der in dem Technischen Report ISO/TR 22411 „Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/IEC Guide 71 in Produkt- und Dienstleistungsnormen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen“ (2008) konkretisiert worden ist. Der CEN/CENELEC Guide 6 auf europäischer Ebene ist identisch mit ISO/IEC 71. In den letzten Jahren sind zudem eine Reihe von internationalen Normen bzw. Normenentwürfen veröffentlicht worden, die sich mit Accessibility, d.h. Zugänglichkeit befassen. Im Hinblick auf Informations- und Kommunikationstechnologien ist hier insbesondere die Norm DIN EN ISO 9241-20 zu nennen. Im Folgenden wird aufgrund der Bedeutung der Norm der Anwendungsbereich wiedergegeben:

#### *„1 Anwendungsbereich*

*Der vorliegende Teil der ISO 9241 ist für die Anwendung durch Personen bestimmt, die für die Planung, Gestaltung, Entwicklung, Erwerbung und Bewertung von Geräten und Diensten der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) verantwortlich sind. Er legt Leitlinien für die Verbesserung der Zugänglichkeit von Geräten und Diensten der Informations- und Kommunikationstechnik fest, so dass diese eine größere Zugänglichkeit bei Ihrer Verwendung beim Beruf, zu Hause sowie in mobilen und öffentlichen Umgebungen aufweisen. Die Norm behandelt Themen, die mit der Gestaltung von Geräten und Diensten für Menschen verbunden sind, die eine große Bandbreite von sensorischen, physischen und kognitiven Fähigkeiten aufweisen, einschließlich solcher mit vorübergehenden Funktionsstörungen sowie älterer Menschen. Auf der Grundlage dieser Empfehlungen kann eine detaillierte Gestaltung einer bestimmten Einrichtung oder einer bestimmten Dienstleistung entwickelt werden.*

*Existiert hinsichtlich der Zugänglichkeit von Geräten und Diensten eine spezifische detaillierte Norm, so kann die vorliegende Norm in Verbindung mit jener spezifischeren Norm angewendet werden. Stehen solche Normen nicht zur Verfügung, so kann der vorliegende Teil der ISO 9241 die Grundlage für*

---

die Gestaltung der Zugänglichkeitsmerkmale von Geräten und Diensten der IKT bilden. Die Norm legt ferner allgemeine Leitlinien für den Erwerb und die Bewertung von Geräten und Diensten der IKT fest, wobei sowohl Hardware- als auch Softwareaspekte von Einrichtungen zur Informationsverarbeitung, elektronischen Kommunikationseinrichtungen, Bürogeräten und anderen ähnlichen Technologien und Dienstleistungen enthalten sind, die bei der Arbeit, zu Hause sowie in mobilen und öffentlichen Umgebungen genutzt werden. Zusätzlich enthält sie wichtige Informationen zum Nutzungskontext.

Die Zugänglichkeit wird durch die Vielfalt der Kontexte erhöht, in denen Geräte und Dienstleistungen genutzt werden können. Der Nutzungskontext kann sich aus den unterschiedlichen Komponenten der Einrichtung oder der Dienstleistung einschließlich Benutzer, Arbeitsaufgabe und Arbeitsmittel (Hardware, Software und Materialien) sowie der physischen und sozialen Umgebungen ergeben. Der Nutzungskontext kann bei der Planung, Gestaltung, Entwicklung, Erwerbung und Bewertung von Geräten und Diensten der IKT Berücksichtigung finden.

*ANMERKUNG* Der vorliegende Teil der ISO 9241 ist eine grundlegende Norm, die auf sämtliche Geräte und Dienste der IKT anwendbar ist; deshalb wurden detaillierte Beschreibungen bestimmter Geräte und Dienste vermieden. Sie kann zur Vermeidung von Einschränkungen hinsichtlich des Handels oder der Bewegung von Menschen in Bezug auf jede nationale, regionale oder internationale Normungstätigkeit auf diesem Gebiet angewendet werden. In ISO 9241-171 sind detailliertere Empfehlungen zur Zugänglichkeit von Software enthalten.“

Darüber hinaus wurden Normen speziell für die Erfordernisse von Verbrauchern befassen. Hierzu gehören die Normen der Reihe ISO 20282 „Bedienungsfreundlichkeit von Produkten des täglichen Gebrauchs“. Der Zweck dieser Normen wird in der Einleitung von DIN ISO 20282-1 wie folgt dargestellt:

### **„ Einleitung**

*Immer mehr Alltagsprodukte verwenden Bauteile aus der Computertechnologie, was zur Erhöhung ihrer Komplexität beiträgt. Benutzer müssen verstehen, wie Produkte bedient werden um von den angebotenen Funktionalitäten zu profitieren. Gebrauchstauglichkeit ist daher ein Schlüsselfaktor bei der Bestimmung des Erfolges eines Produktes. In dem Maße, in dem die Produktkomplexität ansteigt, steigt auch die Herausforderung an den Benutzer beim Verständnis der Art und Weise, wie die verschiedenen Funktionen des Produktes benutzt werden. Und für den Hersteller kann es schwieriger werden, Produkte zu gestalten, die ausreichend gebrauchstauglich sind.*

*Produkte mit einer geringen Gebrauchstauglichkeit erfordern häufig die Hilfe anderer Menschen, damit sie benutzt werden können, und dies kann zu frustrierten Benutzern und zusätzlichen Kosten beim Hersteller und Verkäufer führen. Viele Firmen haben die Bedeutung der Gebrauchstauglichkeit ihrer Produkte erkannt und beschäftigen Spezialisten für Gebrauchstauglichkeit in Usability-Laboren. Viele Testorganisationen ziehen Gebrauchstauglichkeit in ihre Bewertungsverfahren mit ein. ISO 20282 basiert auf ISO 9241-11, wel-*

che allgemeine Hilfestellungen für die Spezifikation und Messung von Gebrauchstauglichkeit zur Verfügung stellt.

ISO 20282 wendet ISO 9241-11 auf die Benutzungsschnittstellen von Alltagsprodukten an. Der Fokus auf Alltagsprodukte spiegelt die Tatsache wider, dass viele der Produkte, die wir regelmäßig um uns herum sehen, immer noch unter grundsätzlichen Problemen bei ihrer Gebrauchstauglichkeit leiden. Der Fokus auf Benutzungsschnittstellen spiegelt die Situation wider, dass, während es viele Faktoren gibt, die wichtige Auswirkungen auf Gebrauchstauglichkeit haben, alle interaktiven Produkte eine Benutzungsschnittstelle haben. Deren Qualität kann bedeutsame positive oder negative Wirkungen haben, die die Benutzung des Produktes erleichtert oder erschwert.

Alltagsprodukte schließen Konsumgüter und öffentlich zugängliche Produkte ein. Für Alltagsprodukte ist es besonders wichtig, sicherzustellen, dass die Benutzungsschnittstelle dem Benutzer ermöglicht, sein Hauptziel oder seine Hauptziele zu erreichen. Der Fokus auf Hauptziele spiegelt die Ergebnisse wider, die alle Benutzer oder eine große Mehrheit von ihnen erreichen möchten, z. B. ein Telefon zu benutzen um jemanden anzurufen oder einen Anruf entgegenzunehmen, einen Fahrkartenautomaten zu benutzen um eine Eisenbahnfahrkarte zu kaufen, oder einen Fernseher zu benutzen um ein Fernsehprogramm zu sehen. Der Begriff „Einfachheit der Handhabung“ bezieht sich auf diesen Unteraspekt des Konzeptes der Gebrauchstauglichkeit und der konkreten Maßnahmen, die eingesetzt werden, um den Benutzer bei der Erreichung seines oder seiner Hauptziele zu unterstützen.

Alltagsprodukte werden für eine vorgesehene Benutzergruppe gestaltet, von der im Allgemeinen angenommen werden kann, dass sie Menschen mit einer großen Bandbreite von Benutzermerkmalen einschließt. Dieser Teil von ISO 20282 beschreibt Benutzermerkmale, die bei der Gestaltung eines Alltagsproduktes berücksichtigt werden müssen. In Anerkennung der Tatsache, dass der Anteil der älteren Personen in der Weltbevölkerung wächst, berücksichtigt er auch die Bedürfnisse dieser Benutzer.“

## 9.2 Spezifische Ergonomie-bezogene Normung im Bereich E-Energy / Smart Grid / Smart Metering

Von der DKE wurden im Jahr 2010 zwei Dokumente veröffentlicht, die für das Gesamt-Thema Normung und Standardisierung im Bereich „E-Energy“ von grundlegender Bedeutung sind. Dies sind die

- Deutsche Normungs-Roadmap E-Energy / Smart Grid (April 2010)
- Deutsche Normungs-Roadmap Elektromobilität (November 2010)

Wie in der Roadmap Elektromobilität angeführt, eröffnet die Elektromobilität „die einzigartige Möglichkeit, die Vorteile einer umweltfreundlichen Mobilität mit einer effizienten und optimierten Nutzung der Ressourcen der Stromnetze und der nachhaltig erzeugten Elektroenergie zu verbinden. Daraus ergeben

---

*sich eine Reihe von speziellen Anforderungen insbesondere für die Technik und die Normung der Schnittstelle zwischen Elektrofahrzeug und Stromnetz.“* Daher sollten im Bereich E-Energy das Smart Grid und die Elektromobilität gemeinsam betrachtet werden.

In beiden Dokumenten wird eine Übersicht gegeben über bestehende Regelwerke und Regelwerke, die sich in der Erarbeitung befinden und es werden neben allgemeinen Empfehlungen spezifische Empfehlungen gegeben, welche Regelwerke zu welchem Gegenstand erarbeitet werden sollten.

Darüber hinaus wurde vom Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE das „Lastenheft EDL – Elektronische Haushaltszähler – Funktionale Merkmale und Protokolle“ erstellt.

Alle Festlegungen in diesen Dokumenten sind primär technischer Art. Im Folgenden werden Empfehlungen, die verbraucher- bzw. nutzerbezogen sind, dargestellt und deren Bedeutung für den zu formulierenden Bedarf an Standards und Normen herausgearbeitet.

Bei der Normungsroadmap Elektromobilität finden sich nur einige wenige verbraucher- bzw. nutzerbezogene Empfehlungen, einmal eine detaillierte Einzelempfehlung

- im Abschnitt 5.1.4 „Externe Schnittstellen und Kommunikation“ in der Empfehlung SK 9 „Bedienerschnittstelle Ladestation“:  
„Für die Bedienerschnittstelle einer Ladestation wird der Einsatz graphischer Symbole empfohlen, um eine intuitive und sichere Bedienung durch verschiedene Nutzer sicherzustellen. Es ist zu prüfen, inwieweit graphische Symbole für die Mensch-Maschine-Interaktion bzw. Sicherheitskennzeichnung verwendet werden und ob Handlungsbedarf zur Normung besteht. In diesem Zusammenhang ist der Normungsbedarf für einen einheitlichen, barrierefreien Zugang zu prüfen.“  
Fazit: Aus ergonomischer Sicht sind die angeführten Empfehlungen nicht ausreichend, sie decken nur einen sehr geringen Teil ergonomischer Produktgestaltung ab.

Zum anderen enthält der Abschnitt eine allgemeine Empfehlung zur IT-Sicherheit und Datenschutz

- im Abschnitt 5.1.6 „IT-Sicherheit und Datenschutz“ in der allgemeinen Empfehlung SD 1 „Allgemeine Empfehlung zu IT-Sicherheit und Datenschutz“  
„Das Thema hat essenziellen Charakter, ist aber aus aktueller Sicht nicht ausreichend adressiert.

*Wesentliche zu berücksichtigende Themenfelder sind:*

- *Datenhoheit*
- *Datenvermeidung*
- *Pseudonymisierung*
- *Datensparsamkeit*
- *Granularität zu übertragender Daten*
- *Eingrenzung zulässiger Datenempfänger bzw. –nutzer*

- *Manipulationsschutz*
- *Personenbezug von Daten*
- *BSI-Vorgaben*

*Es wird empfohlen, eine Arbeitsgruppe unter Beteiligung des BSI zu initiieren.“*

**Fazit: Diese Auflistung weist auf einen hohen Regelungsbedarf hin.**

Verbraucher- bzw. nutzerbezogene Empfehlungen finden sich auch bei der Normungsroadmap E-Energy / Smart Grid, allerdings nur im Abschnitt 5.2.3 „Empfehlungen zu Sicherheit und Datenschutz“:

- Empfehlung SG-SD-1 „Bedeutung des Datenschutzes“:  
 „Für die Umsetzung der Smart Grid-Konzepte und für die **Akzeptanz bei den Nutzern** sind die Schutzziele der Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Integrität und Vertraulichkeit für die technischen Konzepte und den Betrieb zu berücksichtigen.  
 Ansprechpartner dafür sind Landesdatenschutzbeauftragte, BSI sowie nationale und international Normungsorganisationen (z. B. IEC, DKE, DIN) unter aktiver Mitarbeit der relevanten Verbände (BITKOM, VDE/ITG).  
 In diesem Zusammenhang sind **denkbare Zielkonflikte** des Datenschutzes mit der Forderung nach Datensparsamkeit auf der einen Seite und des Smart Grid-Ansatzes mit erweitertem Netzmanagement oder der **Einbeziehung der Verbraucher** über anreizorientierte Lastmanagementsysteme auf der anderen Seite zu lösen.“ (Hervorhebungen durch die Autoren der Studie).  
**Fazit: Die Bedeutung der Nutzerakzeptanz und der damit verbundenen Schutzziele ist bekannt, aber auch die sich daraus ergebenden Zielkonflikte.**
- Empfehlung SG-AE-11 „Markteinführung“:
- „...  
 Nur mit **Unterstützung der Nutzer** wird das neue System funktionieren. Vertrauen in die Sicherheit und den Datenschutz sowie entsprechende Marktmodelle als Basis für eine erfolgreiche Einführung werden bereits in anderen Empfehlungen adressiert. **Insbesondere im Bereich der Privathaushalte ist eine umfassende Information der Öffentlichkeit zu erwägen, um nicht die Fehler der Vergangenheit bei der Markteinführung von neuen Technologien zu wiederholen.**“ (Hervorhebungen durch den Autor)  
**Fazit: Die Bedeutung der Unterstützung durch die Nutzer für das Smart Grid ist bekannt und ebenso die Notwendigkeit einer umfassenden Information in der Öffentlichkeit.**

Im Abschnitt 5.2.4 werden Empfehlungen zum Bereich Kommunikation gegeben. Die folgende Empfehlung hat zwar keinen direkten Bezug zu dem Nutzer, hat aber dennoch eine Relevanz, da hier die Verbindung zu der sonstigen Haustechnik hergestellt und die Berücksichtigung der dort vorhandenen Anforderungen zu berücksichtigen.

- Empfehlung SG-K-1: „Beachtung des Mandats M/441“:  
 „Für den Bereich der Smart Meter sind durch die heterogene Struktur der anzubindenden Haushalte bzw. Objektzellen verschiedene Abbildungen auf

---

Kommunikationstechnologien nötig. Dies umfasst sowohl kabelgebundene als auch drahtlose Technologien. Für die Kommunikation zu den Endpunkten im Netz sind gemäß dem Mandat M/441 passende Technologien zu ermitteln, zu erproben und Profile für diese Technologien zu standardisieren. Auch sollten hier die Anforderungen des Arbeitskreises „In House Automation“ berücksichtigt werden.“

**Fazit: Die Berücksichtigung der „In house automation“ trägt dazu bei, dass eine gewisse Einheitlichkeit bei der Mensch-System-Interaktion bei der Haustechnik erzielt werden kann. Dies schließt auch andere Energieeinsparmaßnahmen ein wie z.B. bei der Beleuchtung und deren Steuerung (siehe Bild 3).**

Im Abschnitt 5.2.7 werden eine allgemeine Bewertung und Empfehlungen zum Bereich Smart Metering gegeben.

- Bewertung: „Das Thema Smart Metering wird bereits heute umfassend in der Fachöffentlichkeit auf verschiedenen Ebenen diskutiert und in vielen Feldversuchen werden hierzu praktische Erfahrungen gesammelt. Die für die Normung relevanten Themen werden in den Fachgremien auf europäischer Ebene in der Smart Meters Coordination Group (SM-CG) und international bei IEC/TC 13 sowie in den entsprechenden deutschen Spiegelgremien behandelt. Vorschläge zur Weiterentwicklung der Normung werden in dem Report der SM-CG dargelegt [CENELEC]. Auf eine Wiederholung der Vorschläge soll daher an dieser Stelle verzichtet werden und nur auf weitergehende bzw. nationale Ausprägungen eingegangen werden. Die geforderte Entwicklung von Normenprofilen mit dem Ziel einer weitgehenden Interoperabilität ist beim Smart Meter in Deutschland mit den Spezifikationen des FNN in Kooperation mit Open Metering bereits weit fortgeschritten, beispielsweise mit dem MUC-Lastenheft oder der Beschreibung von SML, die über die DKE bei CENELEC/IEC in die internationale Normung eingebracht wurde.“
- In Bild 11 wird dargestellt, welche Normungsgremien bei der Umsetzung des Mandats M/441 eingebunden sind.

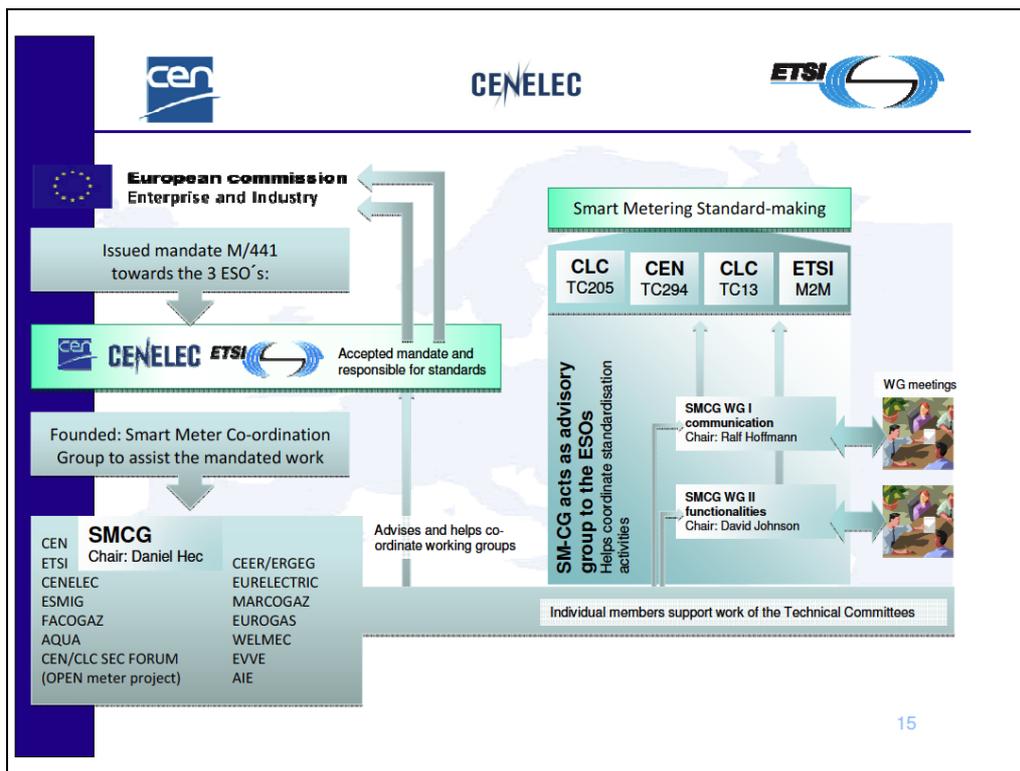


Bild 11 Übersicht über an der Umsetzung des Mandats M/441 beteiligte Organisationen und Normungsgremien (Quelle: Vortragsdokumentation „Responding to the EU Mandate M/441 on smart metering standards in Europe, Daniel Hec)

Gremien aus dem Bereich Ergonomie bzw. Human factors sind in der Darstellung nicht zu finden. So fehlt bei CEN das technische Komitee TC 122 und bei ETSI das Technische Komitee TC-HF. Darüber hinaus hat ETSI sogar eine spezielle Task Force 333 „European Accessibility Requirements for Public Procurement of Products and Services in the ICT Domain“. Diese hat 2009 den Technischen Report ETSI TR 102 612 „Human Factors (HF); European accessibility requirements for public procurement of products and services in the ICT domain (European Commission Mandate M 376, Phase 1)“ veröffentlicht.

Fazit: Bei der Umsetzung des Mandats M/441 ist eine Beteiligung von Organisationen und Normungsgremien, die die Erfordernisse von Nutzern bzw. Verbrauchern berücksichtigen, nicht zu erkennen.

- Empfehlung SG-SM-1 „Nutzung der Vorarbeiten des FNN für ein Normenprofil und der Weiterentwicklung auf Basis der Umsetzung des europäischen Mandats M/441“:  
 „Das an CEN, CENELEC und ETSI ergangene EU-Mandat M/441 wird im Bereich der Multi-Utility-Smart Meters für die sechs verschiedenen Hauptschnittstellen verbindliche Empfehlungen geben .... Zusätzlich wird das EU-Projekt „Open Meter“ des aktuellen EU Framework Calls entsprechend weiteren Standardisierungs- und Harmonisierungsdruck aufbauen. Für die deutsche Normung und für diese Roadmap wird empfohlen, auf die Ergebnisse des FNN

---

*als heutiges Normenprofil aufzusetzen und diese auf Basis der nationalen und internationalen Entwicklungen der Zählernormen, des Datenschutzes und der IT-Sicherheit weiterzuentwickeln. An den europäischen und internationalen Entwicklungen sollten sich deutsche Experten mit ihren Erfahrungen in Zusammenarbeit mit den jeweiligen DKE-Spiegelgremien wie bisher aktiv in die Normung einbringen.“*

**Fazit:** Bei den Festlegungen der funktionalen Merkmale und der konstruktiven Anforderungen im FNN-Lastenheft ist nicht zu erkennen, dass Überlegungen im Hinblick auf eine ergonomische und zugängliche Aspekte erfolgt sind. Zudem werden nach Meinung von Datenschutzexperten auch Datenschutzaspekte nicht ausreichend berücksichtigt.

- Empfehlung SG-IA-2 „Zusammenarbeit mit anderen Energiemanagementsystemen im Haus“:

„Zur Gesamtenergie-Optimierung sind nicht nur elektrische Verbraucher und Geräte zu betrachten, sondern auch andere Energien (Wärme, Verkehr/Transport) einzubeziehen: Heizungsanlagen, Klimaanlage, Wärmepumpen oder BHKW40, thermische oder elektrische Speichersysteme, Elektromobilität. Gebäudeautomatisierung ist teilweise vorhanden und wird auch in Zukunft erwartungsgemäß nicht nur für das Energiemanagement eingesetzt, sondern auch beispielsweise für AAL (Ambient Assisting Living), Mediasteuerung, Komfortfunktionen (Rollladensteuerung, gezieltes Ausschalten von Verbrauchern: z. B. „Alles aus“ beim Verlassen des Hauses etc.) oder Sicherheitssystemen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass in einer Anlage Geräte mehrerer Hersteller eingesetzt werden und somit eine auf Protokollnormen gestützte Integration notwendig wird. Allerdings wird über die Protokollnormen hinaus die Standardisierung von Informationsmodellen, Transaktionen oder der mit den Services verbundenen Use Cases für eine weitere nachhaltige Integration sinnvoll sein. Erwartet wird, dass auf der einen Seite komplexere Geräte zukünftig direkt über IP angesteuert werden, auf der anderen Seite jedoch einfache Endgeräte eine entsprechend notwendige Intelligenz nicht aufweisen werden und über einfachere Kommunikationsprotokolle oder Zusatzequipment anzusteuern sind.“

**Fazit:** Der Aspekt der ganzheitlichen und einheitlichen Regelungen erfolgt allein auf technischer Ebene. Die Berücksichtigung nutzerbezogene Aspekte wie die einer einheitlichen Benutzeroberfläche ist nicht zu erkennen. Dies ist aber gerade unter Akzeptanzaspekten von besonderer Bedeutung.

## 9.3 Bedarf an Normen, Standards und Informationsmaterial

### 9.3.1 Grundsätzliches

In den aktuellen Versionen der Normungsroadmaps finden nutzer- bzw. verbraucher-relevante Erfordernisse - abgesehen von der Datensicherheit und dem Datenschutz, hier wird ein hoher Regelungsbedarf gesehen - nur geringe Berücksichtigung. Entsprechend wird hier offenbar kein zwingender Regelungsbedarf gesehen, es werden aber auch nicht die bereits existierenden relevanten Normen und Standards zu Ergonomie und Zugänglichkeit in Bezug genommen. Insgesamt ist festzustellen, dass Organisationen und Normungsgremien, die sich mit Fragen der Ergonomie und Zugänglichkeit befassen,

offenbar nicht in die Erarbeitung von Normen und Standards eingebunden waren. Dies zeigt sich auch bei den Arbeiten zur Umsetzung des Mandats M/441. Ob zumindest Mitglieder dieser Ausschüsse in den in Bild 11 dargestellten Organisationen und Gremien vertreten waren, entzieht sich allerdings unserer Erkenntnis.

Zudem werden auf nationaler Ebene in dem Lastenheft EDL21 des FNN Produktmerkmale und Bedienkonzepte festgelegt, die eine Berücksichtigung des vorhandenen Ergonomiewissens nicht erkennen lassen. Beispielhaft wird an dieser Stelle das Vorsehen einer passiven Anzeige angeführt, deren Lesbarkeit von dem auffallendem Licht abhängig ist. Eine aktive Anzeige mit individuell einstellbarer Leuchtdichte wäre aus ergonomischer Sicht wesentlich günstiger. Auch das Bedienkonzept über die optische Taste ist aus ergonomischer Sicht ungünstig. Optische Schnittstellen sind eher bekannt in rein technischen Umgebungen, in denen z.B. Maschinen miteinander kommunizieren.

Da der Erfolg des E-Energy-Vorhabens nicht unwesentlich von der Akzeptanz des Systems durch den Verbraucher abhängt, dürfen aber die Verbraucher-Bedürfnisse nicht außer Acht gelassen werden. Eine Einbindung der Normungsgremien, die sich mit Fragen der Ergonomie und der Zugänglichkeit befassen, wird daher als unbedingt erforderlich erachtet. Dies gilt sowohl für die internationale wie für die europäische und nationale Normungsarbeit.

### 9.3.2 Vorschläge für Maßnahmen

Im Folgenden werden Maßnahmen vorgeschlagen, die dazu beitragen sollen, die Akzeptanz der Nutzer bzw. Verbraucher zu erzielen. Hierzu gehört, dass die Verbraucher insbesondere

- die Begrifflichkeiten verstehen können müssen,
- über das Gesamt-Vorhaben „E-Energy“ und ihre Rolle als Verbraucher in dem System ausreichend informiert sein müssen,
- über ergonomisch und zugängliche gestaltete und bedienbare Produkte einschließlich Dienstleistungen verfügen können,
- ausreichend über das Thema Datenschutz informiert sein müssen, so dass sie zu einem „mündigen Verbraucher werden.

Um diese Ziele erreichen zu können, bedarf es geeigneter Normen und Standards für die Hersteller und Informationsmaterials sowie Beschaffungshilfen für die Verbraucher. Daher werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Erarbeiten einer Terminologienorm. Ein derartiger Bedarf wird auch im Projekt „E-Energy“ des BMWi festgestellt. So erfolgte bei der am 11./12. Januar 2011 veranstalteten 2. Jahrestagung „E-Energy“ die Aufforderung, auf dem Internet-Portal des DKE im E-Energy-Glossar auf den Wiki-Seiten an der Erweiterung des Glossars mitzuwirken. Die Terminologie-Norm sollte in ausreichendem Maße allgemein verständlich gefasst und ggf. mit praktischen Beispielen und Anmerkungen versehen sein. Die Begriffe der Norm sollte im Internet verfügbar sein und sollte ggf. auch untereinander verlinkt sein.

- Entwicklung eines Leitfadens für die Berücksichtigung von relevanten Ergonomie-Normen und -Standards sowie von Regelwerken zur Zugänglichkeit bei der Erarbeitung von Produktnormen und -standards (einschließlich Dienstleistungen) im Bereich e-home einschließlich Smart Metering.
- Entwicklung eines Leitfadens für die Berücksichtigung von Ergonomie-Normen und -Standards bei der Entwicklung von Produkten (einschließlich Dienstleistungen) im Gesamtsystem E-Energy, die eine Mensch-System-Interaktion beinhalten, mit dem Ziel, eine einfache Handhabung für den Verbraucher im Gesamtsystem E-Energy zu erhalten, die auch die jeweils erforderliche Zugänglichkeit ermöglicht. Der Leitfaden kann in Anlehnung an DIN EN 13861 „Sicherheit von Maschinen - Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen“ strukturiert werden und sollte in einem informativen Anhang ein Verzeichnis der für die Gestaltung relevanten Normen enthalten.
- Erarbeiten eines öffentlich verfügbaren verbraucher-orientierten Technical Reports über das Gesamtthema E-Energy / Smart Grid / Smart Metering sowie e-home (bzw. Smart home) und Elektromobilität einschließlich Energieeffizienz. Der Technical Report sollte einen informativen Anhang mit repräsentativen Verbraucher-Szenarien enthalten. Sollte das Dokument auf internationaler bzw. europäischer Ebene erarbeitet werden, sollte es ggf. mit nationalen Anhängen ergänzt werden, in dem nationale Bezüge hergestellt werden. Dieser Report sollte in der jeweiligen Landessprache papiergebunden und Internet-basiert veröffentlicht werden.
- Entwicklung einer verbraucher-orientierten Energie-Management-system-Norm für Inhouse-Systeme in Anlehnung an DIN EN 16001 „Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung“.
- Entwicklung einer öffentlich verfügbaren strukturierten neutralen Beschaffungshilfe für Verbraucher für Produkte und Dienstleistungen im Bereich Smart-home (e-home) einschließlich Datenschutz-Aspekten. In diesem Dokument könnten z.B. mit Hilfe eines strukturierten Fragebogens die Wünsche und Bedürfnisse des Verbrauchers ermittelt werden und herstellerunabhängig Empfehlungen für die Beschaffung von Produkten gegeben werden. Die Hersteller können ihre Produkte einpflegen und die Verbraucher können daraufhin ihre Wahl treffen.

Zudem werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Überprüfen bestehender Lastenhefte im Bereich E-Energy im Hinblick auf Einhaltung eines Mindeststandards an Ergonomie und Zugänglichkeit und den Anforderungen einer ordnungsgemäßen Normungsarbeit (siehe ISO-Direktiven bzw. DIN 820-2). DIN 820-2 legt in Abschnitt 4.2 „Formulieren von Anforderungen in Form von Leistungsmerkmalen“ Folgendes fest:  
*„Anforderungen müssen — soweit immer möglich — mit Hilfe von Leistungsmerkmalen ausgedrückt werden anstelle von konstruktiven oder beschreibenden Merkmalen. Dieser Ansatz erlaubt der technischen Entwicklung größte Unabhängigkeit. Es sind bevorzugt solche Merkmale aufzunehmen, die die Voraussetzung für eine weltweite (universelle) Akzeptanz sind. Wo erforderlich, dürfen in Folge der Unterschiede in der Gesetzgebung, beim Klima, bei der Umwelt, in der Wirtschaft, der sozialen Bedingungen, bei Handelsabläufen*

*usw. mehrere Varianten angegeben werden."*

Diesem Ansatz sollte auch auf nationaler Ebene bei der Erstellung von Lastenheften gefolgt werden, die ja quasi auch Normen sind.

---

## 10 Literatur

- Bilecki, S., Verbrauchsseitige Barrieren von E-Energy in privaten Haushalten, Diplomarbeit, GRIN Verlag, 2009
- Birzle-Harder, Deffner, J., Götz, K., Lust am Sparen oder totale Kontrolle? Akzeptanz von Stromverbrauchs-Feedback –Intelliekon, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt am Main, 2008
- Bizer, J., Sieben Goldene Regeln des Datenschutzes, Datenschutz und Datensicherheit, (2007) 5
- Both, K.; Richtlinie EuP, Energylabel, Studien der Kommission. Welche Rolle spielt die Normung?, Normungseminar 2010, Verbraucherrat des DIN, 2010
- Bundesnetzagentur (BNetzA), Positionspapier zu den Anforderungen an Messeinrichtungen nach § 21b Abs. 3a und 3b EnWG, 23.06.2010
- Cordsen, J., Informationssicherheit bei intelligenten Energienetzen, M2M Journal, 03/03/10, S. 10
- Cordsen, J.; Gehrke, M., Smart Smetering im Lichte der Informationssicherheit, np jg. 49 (2919), Heft 6. S. 40-42
- e-on Bayern, Ihr „EDL21“ – Beschreibung und Bedienungsanleitung, (Datumsangabe fehlt)
- Fenchel, G.; Hellwig, M. (Hrsg.), Smart Metering in Deutschland, EW Medien und Kongresse GmbH, Frankfurt am Main, 2010
- Force Mortice Zrt., A.T. Kearney Ges.m.b.H., Assessment of Smart Metering Models: The case of Hungary –Improved Final report, 2010
- forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen GmbH, Erfolgsfaktoren von Smart Metering aus Verbrauchersicht, Berlin, 2010
- GI Gesellschaft für Informatik e.V. ,  
<http://www.gi-ev.org/gliederungen/fachbereiche/sicherheit/pet/fachgruppe-pet-themen.html#c3017>
- Gieser, P., Der alte Endkunde und die „neue“ Zählertechnologie – Eine Position aus der Marketing-Praxis der SWK, Vortrag bei der Fachtagung „Smart Energy 2010“ am 29.10.2010 in Dortmund
- Hoffmann, R., Standardisierung – M/441,  
<http://www.goerlitz.com/standardisation/m441-en.html>, 31.01.2011)
- IEC, Coping with the Energy Challenge – The IEC´s role from 2010 to 2030, Genf, 2010
- Information and Privacy Commissioner, SmartPrivacy fort the Smart Grid: Embedding Privacy into the Design of Electricity Conservation, Ontario, 2009
- Information and Privacy Commissioner, Privacy by Design: Achieving the Gold Standard in Dta Protection fort he Smart Grid, Juni 2010
- Kranz, J.; Gallenkamp, J.; Picot, A.; Power Control to the People? Private Consumers` Acceptance of Smart Meters, Proceedings 18th European Conference on Information Systems, ECIS 2010

---

Kullack, A., Deppe, B.; Eggert, F., Kurraz, M., Erwartungen der Kunden, in: Fenchel, G.; Hellwig, M. (Hrsg.), Smart Metering in Deutschland, EW Medien und Kongresse GmbH, Frankfurt am Main, 2010

Laskowski, M., Die Verbesserung der Energieeffizienz – Vom Smart Meter zum intelligenten Energiesystem der Zukunft, Vortrag bei Smart Energy 2010. Dortmund, 29. Oktober 2010

Landis + Gyr AG, ecoMeter EU V. 1.0 – Benutzerhandbuch, 24.02.2009

LBD-Beratungsgesellschaft, Für Energieeffizienz und Verbrauchssteuerung - Funktionalitätsanforderungen an elektronische Stromzähler, Papier für die politische Diskussion, Berlin, 2009

LBD-Beratungsgesellschaft, Für Energieeffizienz und Verbrauchssteuerung - Funktionalitätsanforderungen an elektronische Stromzähler, Papier für die technische Diskussion, Berlin, 2009

LBD-Beratungsgesellschaft, Umsetzbare Smart-Metering-Produkte – Eine Handreichung für Energielieferanten, Berlin, 2010

Ofgem, Smart Metering Implementation Programme: Communications Business Model, Ref: 94d/10, 27 July 2010

Ofgem, Smart Metering Implementation Programme: Data Privacy and Security, Re:94e/10, 27 July 2010

Raabe, O.; Lorenz, M.; Palas, F.; Weis, E., Empfehlungen zum Datenschutz im Smart Grid, Karlsruher Institut für Technologie, (KIT) Entwurf vom 14. Juni 2010

Raabe, O.; Lorenz, M.; Palas, F.; Weis, E., Datenschutz im Smart Grid und in der Elektromobilität, Karlsruher Institut für Technologie, (KIT) Stand: 26. Januar 2011

Rial, A.; Danezis, G., Privacy-Preserving Smart Metering, Microsoft Research, TechReport MSR-TR-210-150, 19. November 2010

Reeps, I.; Ross, A., State-of-the-Art Analyse - Usability, Design und Joy of Use, Universität Konstanz, 2004

([hci.uni-konstanz.de/downloads/STAR\\_Reeps.pdf](http://hci.uni-konstanz.de/downloads/STAR_Reeps.pdf), 11.01.2011)

Rossnagel, A., Datenschutzfragen eines Energieinformationsnetzes, Vortrag bei der Konferenz „Nutzerschutz in Energieinformationsnetz“ am 17.06.2010 beim BMW, Berlin

Schmitt, L., Privacy as default. Privacy by default!, Diplomarbeit, Köln International School of Design, Juni 2006

Scott, J.; Smart Grids – and Smart Customers“, Vortrag bei der Konferenz „European Conference Smarts and Mobility“, am 16./17.06.2009 in Würzburg

Stadtwerke Buxtehude, Kurzanleitung für elektronischen Drehstromzähler Landis + Gyr – E350 EDL 21,

Unverricht, K., Verbraucherschutz und Datenschutz in der Normung, Verbraucherrat des DIN, Juli 2010

Vattenfall Europe Distribution Berlin GmbH / Vattenfall Europe Distribution Hamburg GmbH, Bedienungsanleitung EDL21-Zähler, April 2010

---

Vattenfall Europe New Metering GmbH, Vattenfall Smart Meter App – Bedienungsanleitung, Version 1/2010

VDE (Hrsg.), Die deutsche Normungsroadmap e-Energy / Smart Grid, Frankfurt, 2010

VDE (Hrsg.) Die deutsche Normungsroadmap Elektromobilität Frankfurt, 2010

wik-Consult – FhG Verbund Energie, Potenziale der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Optimierung der Energieversorgung und des Energieverbrauchs ( eEnergy), Bad Honnef, 2006

---

## Anhang A Europäisches und Staatliches Regelwerk – Relevante Anforderungen im Hinblick auf Smart Metering / Smart Meter

### Überblick

Anforderungen im Zusammenhang mit den Messeinrichtungen werden sowohl in der Energieeffizienzdienstleistungsrichtlinie (EDL-RL) 2006/32/EG sowie im Energiewirtschaftsgesetz (§ 21b und § 40) sowie in der Messstellenverordnung festgelegt.

Darüber hinaus sind im Bundesdatenschutzgesetz Anforderungen festgelegt, die beim Einsatz von Smart Metern zu berücksichtigen sind.

Am 12. November 2010 ist das Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G) in Kraft getreten. Das Gesetz weist u.a. eine Informationspflicht des Energielieferanten gegenüber dem Endkunden aus.

### EDL-RL 2006/32/EG

Die bindende Anforderung zur Einführung von Smart Meter erfolgt indirekt in Artikel 13 der Richtlinie.

### EnWG

#### “§ 21b Messeinrichtungen

(1) Der Messstellenbetrieb sowie die Messung der gelieferten Energie sind Aufgabe des Betreibers von Energieversorgungsnetzen, soweit nicht eine anderweitige Vereinbarung nach Absatz 2 oder 3 getroffen worden ist.

(2) Auf Wunsch des betroffenen Anschlussnutzers kann von einem Dritten durchgeführt werden

- der Messstellenbetrieb, wenn der einwandfreie und den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende Messstellenbetrieb durch den Dritten gewährleistet ist und die Voraussetzungen nach Absatz 3 Satz 2 Nr. 2 vorliegen, sowie
- die Messung, wenn durch den Dritten die einwandfreie und den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende Messung und eine Weitergabe der Daten an die berechtigten Marktteilnehmer gewährleistet ist, die eine fristgerechte und vollständige Abrechnung ermöglicht.

Der Netzbetreiber ist berechtigt, den Messstellenbetrieb oder die Messung durch einen Dritten abzulehnen, sofern die Voraussetzungen nach Satz 1 nicht vorliegen. Die Ablehnung ist in Textform zu begründen. Der Dritte und der Netzbetreiber sind verpflichtet, zur Ausgestaltung ihrer rechtlichen Beziehungen einen Vertrag zu schließen. Bei einem Wechsel des Messstellenbetreibers sind der bisherige und der neue Messstellenbetreiber verpflichtet, die für einen effizienten Wechselprozess erforderlichen Verträge abzuschließen und die notwendigen Daten unverzüglich auszutauschen. § 9 Abs. 1 gilt entsprechend.

---

(3) Der Messstellenbetreiber hat einen Anspruch auf den Einbau einer in seinem Eigentum stehenden Messeinrichtung. Sie muss

1. den eichrechtlichen Vorschriften entsprechen und
2. den von dem Netzbetreiber einheitlich für sein Netzgebiet vorgesehenen technischen Mindestanforderungen und Mindestanforderungen in Bezug auf Datenumfang und Datenqualität genügen.

Die Mindestanforderungen des Netzbetreibers müssen sachlich gerechtfertigt und nichtdiskriminierend sein.

(3a) Soweit dies technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar ist, haben Messstellenbetreiber ab dem 1. Januar 2010 beim Einbau von Messeinrichtungen in Gebäuden, die neu an das Energieversorgungsnetz angeschlossen werden oder einer größeren Renovierung im Sinne der Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (ABl. EG 2003 Nr. L 1 S. 65) unterzogen werden, jeweils Messeinrichtungen einzubauen, die dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln.

(3b) Soweit dies technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar ist, haben Messstellenbetreiber ab dem 1. Januar 2010 bei bestehenden Messeinrichtungen jeweils Messeinrichtungen anzubieten, die dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln. Der Anschlussnutzer ist berechtigt, das Angebot nach Satz 1 abzulehnen und bei Ersatz den Einbau einer anderen Messeinrichtung als einer Messeinrichtung im Sinne des Satzes 1 zu vereinbaren.

(4) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates

1. die Bedingungen für den Messstellenbetrieb sowie für die Messung durch einen Dritten zu regeln und dabei auch zu bestimmen, unter welchen Voraussetzungen die Messung von einem anderen als dem Messstellenbetreiber durchgeführt werden kann,
2. bundesweit einheitliche technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen unter Beachtung der eichrechtlichen Vorgaben zu regeln sowie
3. zu regeln, in welchen Fällen und unter welchen Voraussetzungen die Regulierungsbehörde diese Bedingungen festlegen oder auf Antrag des Netzbetreibers genehmigen kann.

In Rechtsverordnungen nach Satz 1 können insbesondere

1. Regelungen zur einheitlichen Ausgestaltung der Rechte und Pflichten der Beteiligten, der Bestimmungen der Verträge nach Absatz 2 Satz 4 und des Rechtsverhältnisses zwischen Netzbetreiber und Anschlussnutzer sowie über den Vertragsschluss, den Gegenstand und die Beendigung der Verträge getroffen werden,
2. die Mindestanforderungen im Sinne des Absatzes 3 Satz 2 Nr. 2 und Satz 3 ausgestaltet werden,
3. Bestimmungen zum Zeitpunkt der Übermittlung der Messdaten und zu den für die Übermittlung zu verwendenden bundeseinheitlichen Datenformaten getroffen werden,

4. die Vorgaben zur Dokumentation und Archivierung der relevanten Daten bestimmt werden,
5. die Haftung für Fehler bei Messung und Datenübermittlung geregelt werden,
6. die Vorgaben für den Wechsel des Dritten näher ausgestaltet werden,
7. das Vorgehen beim Ausfall des Dritten geregelt werden.

## EDL-G

### § 4

#### **Information und Beratung der Endkunden; Verordnungsermächtigung**

(1) Energielieferanten unterrichten ihre Endkunden mindestens jährlich in geeigneter Form über die Wirksamkeit von Energieeffizienzmaßnahmen sowie über die für sie verfügbaren Angebote, die durch

1. Energiedienstleister,
2. Anbieter von Energieaudits, die unabhängig von den Energieunternehmen sind, und
3. Anbieter von Energieeffizienzmaßnahmen

mit wettbewerbsorientierter Preisgestaltung durchgeführt werden. Diese Informationen können im Rahmen der Abrechnung des Energieverbrauchs durch ausdrücklichen Hinweis auf die Anbieterliste nach § 7 Absatz 1 Satz 1 oder eine Anbieterliste, auf die die Bundesstelle für Energieeffizienz nach § 7 Absatz 1 Satz 3 hinweist, sowie auf die Berichte nach § 6 Absatz 1 gegeben werden.

(2) Energieunternehmen stellen den Endkunden zusammen mit Verträgen, Vertragsänderungen, Abrechnungen oder Quittungen in klarer und verständlicher Form Kontaktinformationen zu Verbraucherorganisationen, Energieagenturen oder ähnlichen Einrichtungen, einschließlich Internetadressen, zur Verfügung, von denen sie Angaben über angebotene Energieeffizienzmaßnahmen, Endkunden- Vergleichsprofile sowie gegebenenfalls technische Spezifikationen von energiebetriebenen Geräten erhalten können.

(3) Zur Information der Endkunden über Maßnahmen zur Energieeffizienzverbesserung wird die Bundesregierung ermächtigt, durch Rechtsverordnung ohne Zustimmung des Bundesrates zu bestimmen, welche Art von Informationen und Beratungsangeboten über Energieeffizienz den Endkunden von den Marktteilnehmern zur Verfügung zu stellen sind.

## Anhang B

### Ermittelte Normen und weitere relevante Dokumente im Bereich Ergonomie

#### DIN-Normen bzw. Dokumente

Bezeichnung des Dokuments	Ganz oder teilweise anwend- bar	Mit Än- derungen bzw. Anpas- sungen übertrag- bar
DIN 2344:2000-05, Ausarbeitung und Gestaltung von terminologischen Festlegungen in Normen	X	
DIN 33402-1:2008-03, Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 1: Begriffe, Messverfahren	X	
DIN 33402-2:2005-12, Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 2: Werte	X	
DIN 33402-2:2006-08, Beiblatt 1 Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 2: Werte; Beiblatt 1: Anwendung von Körpermaßen in der Praxis	X	
DIN 33402-2:1984-10, Ergonomie - Körpermaße des Menschen – Teil 3: Körpermaße des Menschen: Bewegungsraum bei verschiedenen Grundstellungen und Bewegungen	X	
DIN SPEC 33402-5:2010-11, Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Untersuchung der Verfahren zur Hochrechnung und Abschätzung von Körpermaßdaten	X	
DIN-Fachbericht 124:2002: Gestaltung barrierefreier Produkte	X	
DIN-Fachbericht 131:2003, Leitlinien für Normungsgremien zur Berücksichtigung der Bedürfnisse von älteren Menschen und von Menschen mit Behinderungen; Deutsche und englische Fassung des CEN/CENELEC-Leitfadens 6	X	
DIN EN 894-1:2009-01, Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen; Deutsche Fassung EN 894-1:1997+A1:2008		X
DIN EN 894-2:2009-01, Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 2: Anzeigen; Deutsche Fassung EN 894-2:1997+A1:2008		X

DIN EN 894-3:2010-01, Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 3: Stellteile; Deutsche Fassung EN 894-3:2000+A1:2008		X
DIN EN 894-4:2010-11, Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 4: Lage und Anordnung von Anzeigen und Stellteilen; Deutsche Fassung EN 894-4:2010		X
DIN EN 1332-1:2009-10 Identifikationskartensysteme - Mensch-Maschine-Schnittstelle - Teil 1: Gestaltungsgrundsätze für die Benutzerschnittstelle; Deutsche Fassung EN 1332-1:2009		X
DIN EN 13861:2003-04: Sicherheit von Maschinen - Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen; Deutsche Fassung EN 13861:2002		X
DIN CEN/TS 15291:2006-0, Identifikationskartensysteme - Leitfaden zur Gestaltung erreichbarer kartenaktivierter Geräte; Deutsche Fassung CEN/TS 15291:2006		X
DIN EN ISO 6385:2004-05, Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen (ISO 6385:2004); Deutsche Fassung EN ISO 6385:2004		X
DIN EN ISO 7250-1:2010-06, Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung - Teil 1: Körpermaßdefinitionen und -messpunkte (ISO 7250-1:2008); Deutsche Fassung EN ISO 7250-1:2010		X
DIN EN ISO 9241-4:1999-01, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 4: Anforderungen an die Tastatur (ISO 9241-4:1998); Deutsche Fassung		X
DIN EN ISO 9241-5:1999-08, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung (ISO 9241-5:1998); Deutsche Fassung		X
DIN EN ISO 9241-6:2001-03, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 6: Leitsätze für die Arbeitsumgebung (ISO 9241-6:1999); Deutsche Fassung		X
DIN EN ISO 9241-9:2002-03, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 9: Anforderungen an Eingabemittel, ausgenommen Tastaturen (ISO 9241-9:2000); Deutsche Fassung		X

DIN EN ISO 9241-11:1999-01, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit; Leitsätze (ISO 9241-11:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-11:1998		X
DIN EN ISO 9241-12:2000-08, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten - Teil 12: Informationsdarstellung (ISO 9241-12:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-12:1998		X
DIN EN ISO 9241-13:2000-08: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 13: Benutzerführung (ISO 9241-13:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-13:1998		X
DIN EN ISO 9241-14:2000-12: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 14: Dialogführung mittels Menüs (ISO 9241-14:1997); Deutsche Fassung EN ISO 9241-14:1999		X
DIN EN ISO 9241-15:1999-08: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen (ISO 9241-15:1997); Deutsche Fassung EN ISO 9241-15:1997		X
DIN EN ISO 9241-16:2000-03, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation (ISO 9241-16:1999); Deutsche Fassung EN ISO 9241-16:1999		X
DIN EN ISO 9241-17:2000-04, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen (ISO 9241-17:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-17:1998		X
DIN EN ISO 9241-20:2009-08, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 20: Leitlinien für die Zugänglichkeit der Geräte und Dienste in der Informations- und Kommunikationstechnologie (ISO 9241-20:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-20:2009	X	
DIN EN ISO 9241-110:2008-09, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-110:2006); Deutsche Fassung EN ISO 9241-110:2006	X	
DIN EN ISO 9241-129:2009-03 (Entwurf), Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 129: Leitlinien für die Individualisierung von User Interfaces (ISO/DIS 9241-129:2009); Deutsche Fassung prEN ISO 9241-129:2009	X	

DIN EN ISO 9241-143:2010-07, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 143: Formulardialoge (ISO/DIS 9241-143:2010); Deutsche Fassung prEN ISO 9241-143:2010	X	
DIN EN ISO 9241-151:2008-09, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 151: Leitlinien zur Gestaltung von Benutzungsschnittstellen für das World Wide Web (ISO 9241-151:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-151:2008	X	
DIN EN ISO 9241-154:2011-04, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 154: Dialogführung mittels Sprach-dialogsysteme	X	
DIN EN ISO 9241-171:2008-10, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 171: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software (ISO 9241-171:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-171:2008	X	
DIN EN ISO 9241-210:2011-01, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2010); Deutsche Fassung EN ISO 9241-210:2010	X	
DIN EN ISO 9241-300:2009-06, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 300: Einführung in die Anforderungen an elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-300:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-300:2008	X	
DIN EN ISO 9241-302:2009-06, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 302: Terminologie für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-302:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-302:2008	X	
DIN EN ISO 9241-303:2009-06, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 303: Anforderungen an elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-303:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-303:2008	X	
DIN EN ISO 9241-304:2009-06, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 304: Prüfverfahren zur Benutzerleistung für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-304:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-304:2008	X	
DIN EN ISO 9241-305:2009-06, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 305: Optische Laborprüfverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-305:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-305:2008	X	
DIN EN ISO 9241-306:2009-06, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 306: Vor-Ort-Bewertungsverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-306:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-306:2008	X	

DIN EN ISO 9241-307:2009-06, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 307: Analyse- und Konformitätsverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-307:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-307:2008	X	
DIN EN ISO 9241-400:2007-05, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 400: Grundsätze und Anforderungen für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-400:2007); Deutsche Fassung EN ISO 9241-400:2007	X	
DIN EN ISO 9241-410:2008-05, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 410: Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-410:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-410:2008	X	
DIN EN ISO 9241-420:2009-11 (Entwurf), Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 420: Auswahlmethoden für physikalische Eingabegeräte (ISO/DIS 9241-420:2009); Deutsche Fassung prEN ISO 9241-420:2009	X	
DIN EN ISO 9241-910:2009-10, (Entwurf), Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 910: Rahmen für die taktile und haptische Interaktion	X	
DIN EN ISO 9921:2004-02, Ergonomie - Beurteilung der Sprachkommunikation (ISO 9921:2003); Deutsche Fassung EN ISO 9921:2003	X	
DIN SPEC 33441-100; DIN ISO/TR 9241-100:2010-09:2010-09, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 100: Überblick über Normen zur Software-Ergonomie	X	
DIN EN ISO 11064-5:2008-10, Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 5: Anzeigen und Stellteile (ISO 11064-5:2008); Deutsche Fassung EN ISO 11064-5:2008		X
DIN EN ISO 14738:2009-07, Sicherheit von Maschinen - Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen (ISO 14738:2002 + Cor. 1:2003 + Cor. 2:2005); Deutsche Fassung		X
DIN EN ISO 14915-1:2003-04, Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen - Teil 1: Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14915-1:2002); Deutsche Fassung EN ISO 14915-1:2002	X	
DIN EN ISO 14915-2:2003-11, Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen - Teil 2: Multimedia-Navigation und Steuerung (ISO 14915-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 14915-2:2003	X	

DIN EN ISO 14915-3:2003-04, Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen - Teil 3: Auswahl und Kombination von Medien (ISO 14915-3:2002); Deutsche Fassung EN ISO 14915-3:2003	X	
DIN ISO 20282-1:2008-10, Einfachheit der Handhabung von Produkten des täglichen Gebrauchs - Teil 1: Gestaltungsanforderungen im Kontext von Anwendungs- und Benutzermerkmalen	X	
DIN ISO/TS 20282-2:2008-10, Einfachheit der Handhabung von Produkten des täglichen Gebrauchs - Teil 2: Prüfverfahren für öffentlich zugängliche Produkte (ISO/TS 20282-2:2006)	X	
DIN EN ISO 24500:2011-02, (Entwurf), Ergonomie - Zugängliche Gestaltung - Akustische Signale für Konsumgüter (ISO 24500:2010); Deutsche Fassung EN ISO 24500:2010	X	
DIN EN ISO 24501:2009-07, (Entwurf), Ergonomie - Zugängliche Gestaltung - Schalldruckniveaus für akustische Signale von Gebrauchsgütern (ISO/DIS 24501:2009); Deutsche Fassung prEN ISO 24501:2009	X	
DIN EN ISO 24502:2009-06, (Entwurf), Ergonomie - Zugängliche Gestaltung - Leitlinien für die Spezifikation des altersbezogenen Leuchtdichte-Kontrastes von optischen Zeichen und Anzeigen (ISO/DIS 24502:2009); Deutsche Fassung prEN ISO 24502:2009	X	
DIN EN ISO 24503:2009-06, (Entwurf), Ergonomie - Zugängliche Gestaltung - Verwendung von taktilen Punkten und Strichen auf Konsumgütern (ISO/DIS 24503:2009); Deutsche Fassung prEN ISO 24503:2009	X	
DIN EN ISO 26800:2009-11, (Entwurf), Ergonomie - Allgemeine Vorgehensweise, Prinzipien und Konzepte (ISO/DIS 26800:2009); Deutsche Fassung prEN ISO 26800:2009	X	
DIN EN ISO 28803:2010-02 (Entwurf), Ergonomie der physikalischen Umgebung - Anwendung internationaler Normen für Personen mit speziellen Anforderungen	X	

**Dokumente europäischen Ursprungs, die bisher nicht auf nationale Ebene übernommen worden sind**

Bezeichnung des Dokuments	Ganz oder teilweise anwendbar	Mit Änderungen bzw. Anpassungen übertragbar
CENELEC/BTWG 101-5 "Usability and safety of electrical products with reference to people with special needs	X	
CWA 14661 Guidelines to Standardisers of ICT products and services in the CEN ICT domain	X	
ETSI EN 301 462 Symbols to identify telecommunications facilities for the deaf and hard of hearing people	X	
ETSI ETS 00 738 Minimum Man-Machine Interface (MMI) to public network based supplementary services		X
ETSI Guide EG 202 249 „Universal Communications Identifier (UC): Guidelines on the usability of UCI based systems“	X	
ETSI ETR 095 „Human factors (HF); Guide for usability evaluations of telecommunications systems amd services“	X	
ETSI EG 202 116 Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'	X	
ETSI ES 202 130 User Interfaces; Character repertoires, ordering and assignments to the 12-key telephone keypad (European languages and languages used in Europe)		X
ETSI EG 202 191 Multimodal interaction, communication and navigation guidelines	X	
ETSI EG 202 132 User Interfaces; Guidelines for generic user interface elements for mobile terminals and services		X
ETSI EG 202 325 User Profile Management		X
ETSI EG 202 848 Inclusive eServices for all: Optimizing the accessibility and the use of upcoming user-interaction technologies	X	
ETSI ES 202 975 Harmonized Relay Service	X	

ETSI TR 102 974 Telecommunication relay services		X
ETSI ES 202 076 User Interfaces; Generic spoken command vocabulary for ICT devices and services		X
ETSI TR 102 612 European accessibility requirements for public procurement of products and services in the ICT domain (European Commission Mandate M 376, Phase 1	X	

**ISO-Dokumente, die bisher nicht auf nationaler Ebene übernommen worden sind**

Bezeichnung des Dokuments	Ganz oder teilweise anwendbar	Mit Änderungen bzw. Anpassungen übertragbar
ISO/TR 7250-2:2010-2, Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung - Teil 2: Anthropometrische Datenbanken einzelner Bevölkerungen von ISO Mitgliedsländern	X	
ISO/TR 9241-308:2008-11, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 308: Surface-conduction electron-emitter displays (SED)	X	
ISO/TR 9241-309:2008-11, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Anzeigen mit organischen, Licht emittierenden Dioden	X	
ISO/PAS 20282-3:2007-12, Bedienungsfreundlichkeit von Produkten des täglichen Gebrauchs - Teil 3: Testmethode für Konsumgüter	X	
ISO/PAS 20282-4:2007-12, Bedienungsfreundlichkeit von Produkten des täglichen Gebrauchs - Teil 4: Testmethode für die Installation von Konsumgütern	X	
ISO/TR 22411:2008-09, Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/IEC Guide 71 in Produkt- und Dienstleistungsnormen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen	X	

## ISO/IEC-Dokumente, die bisher nicht auf nationale Ebene übernommen worden sind

Bezeichnung des Dokuments	Ganz oder teilweise anwendbar	Mit Änderungen bzw. Anpassungen übertragbar
ISO/IEC TR 11580:2007-03, Informationstechnik - Rahmen zur Beschreibung von Objekten, Aktionen und Eigenschaften für Benutzerschnittstellen	X	
ISO/IEC 11581-1:2000-04, Informationstechnik - Benutzerschnittstellen und Symbole - Icons und Funktionen - Teil 1: Icons – Allgemeines	X	
ISO/IEC 11581-2:2000-04, Informationstechnik - Benutzerschnittstellen und Symbole - Icons und Funktionen - Teil 2: Object icons	X	
ISO/IEC 11581-3:2000-04, Informationstechnik - Benutzerschnittstellen und Symbole - Icons und Funktionen - Teil 3: Zeiger-Icons	X	
ISO/IEC 11581-5:2004-05, Informationstechnik - Benutzerschnittstellen und Symbole - Icons, Symbole und Funktionen - Teil 5: Werkzeug-Icons	X	
ISO/IEC 11581-6:1999-02, Informationstechnik - Benutzerschnittstellen und Symbole - Icons und Funktionen - Teil 6: Action Icons	X	
ISO/IEC 11581-10:2010-12, Information technology - User interface icons - Part 10: Framework and general guidance	X	
ISO/IEC 18019, Software und System-Engineering – Richtlinien für die Gestaltung und Vorbereitung von Benutzerdokumentation für Anwendungssoftware	X	
ISO/IEC TR 19766:2007-06, Informationstechnik - Richtlinien für die Gestaltung von Icons und Symbolen, die für alle Nutzer zugänglich sind einschließlich ältere Menschen und Personen mit Behinderungen	X	
ISO/IEC 25010-1:2010-10 (FDIS), Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) - Qualitätsmodell und Leitlinien	X	
ISO/IEC 25012:2008-12, Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) -	X	

Modell der Datenqualität		
ISO/IEC 25020:2007-05, Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) – Messungsreferenzmodell und Leitfaden	X	
ISO/IEC TR 25021:2007-10, Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) – Elemente zur Qualitätsmessung	X	
ISO/IEC 25030:2007-06, Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) – Qualitätsanforderungen	X	
ISO/IEC 25040:2010-11, Software-Engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Evaluation process	X	
ISO/IEC 25045:2010-09, Software-Engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Evaluation module for recoverability	X	
ISO/IEC TR 25060:2010-07, Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) – Gemeinsames Industrieformat (CIF) zur Gebrauchstauglichkeit – Allgemeine Rahmenbedingungen für Informationen zur Gebrauchstauglichkeit		
ISO/IEC 25062:2010-07, Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) – Gemeinsames Industrieformat (CIF) für Berichte über Gebrauchstauglichkeitsprüfungen		
ISO/IEC 24751-1: 2008-10, Individuelle Anpassbarkeit und Barrierefreiheit für E-Learning, Ausbildung und Weiterbildung - Teil 1: Rahmenwerk	X	
ISO/IEC 24751-2:2008-10, Individuelle Anpassbarkeit und Barrierefreiheit für E-Learning, Ausbildung und Weiterbildung - Teil 2: Deklaration persönlichen Bedarfs und persönlicher Präferenzen im Kontext von Barrierefreiheit	X	
ISO/IEC 24751-3:2008-10, Individuelle Anpassbarkeit und Barrierefreiheit für E-Learning, Ausbildung und Weiterbildung - Teil 3: Beschreibung digitaler Ressourcen im Kontext von Barrierefreiheit	X	
ISO/IEC 24738:2006-12, Informationstechnik - Grafische Symbole, Sinnbilder und Funktionen für multimediale Verknüpfungseigenschaften (link attributes)	X	
ISO/IEC 24752-1:2008-02, Informationstechnik - Benutzungsschnittstellen - Universelle Fernbedienungskonsole - Teil 1: Framework	X	

ISO/IEC 24752-2:2008-02, Informationstechnik - Benutzungsschnittstellen - Universelle Fernbedienungskonsole - Teil 2: Beschreibung für Benutzungsschnittstellen-Sockel	X	
ISO/IEC 24752-3:2008-02, Informationstechnik - Benutzungsschnittstellen - Universelle Fernbedienungskonsole - Teil 3: "Presentation Template"	X	
ISO/IEC 24752-4:2008-02, Informationstechnik - Benutzungsschnittstellen - Universelle Fernbedienungskonsole - Teil 4: "Target" Beschreibung	X	
ISO/IEC 24752-5:2008-02, Informationstechnik - Benutzungsschnittstellen - Universelle Fernbedienungskonsole - Teil 5: Ressourcen-Beschreibung	X	
ISO/IEC 24755:2007-12, Informationstechnik - Bildschirm-Icons und Symbole für persönliche mobile Kommunikationsgeräte	X	
ISO/IEC 24756:2009-04, Rahmenwerk zur Spezifikation eines allgemeinen Zugänglichkeitsprofils für Erfordernisse und Fähigkeiten von Nutzern, Systemen und ihren Umgebungen	X	
ISO/IEC 24784:2009-04, Informationstechnik - Beschreibung von ISO/IEC 9995 Belangen in Bezug auf Benutzeranforderungen und erforderliche Innovationen	X	
ISO/IEC TR 24785:2009-02, Informationstechnik - Taxonomie von kulturellen und sprachlichen Anpassungsmöglichkeiten an die Anforderungen von Benutzern	X	
ISO/IEC 24786:2009-12, Informationstechnik - Zugänglichkeit - zugängliche Benutzungsschnittstellen für Zugänglichkeitseinstellungen	X	

### Sonstige Dokumente mit Normungscharakter

Bezeichnung des Dokuments	Ganz oder teilweise anwendbar	Mit Änderungen bzw. Anpassungen übertragbar
HFES 200.1: Introduction (Einführung und Anleitung für die Anwendung der Reihe)	X	
HFES 200.2: Accessibility (steht im Einklang mit ISO 9241-171)	X	

HFES 200.3: Interaction Techniques (enthält Inhalte von ISO 9241 Titel 13 bis Teil 17 und ist kompatibel mit diesen Normen)	X	
HFES 200.4: Interactive Voice Response (ist bisher nicht in ISO 9241 geregelt)	X	
HFES 200.5: Visual Presentation and Use of Color (enthält Inhalte von ISO 9241-12 und zusätzliche Empfehlungen für den Gebrauch von Farbe)	X	
WCAG 2.0, Web Content Accessibility Guidelines / Richtlinien für barrierefreie Webinhalte, W3C-Empfehlung 11. Dezember 2008	X	
ISO/IEC Guide 71:2001, Leitlinien für Normungsgremien zur Berücksichtigung der Bedürfnisse älterer Menschen und Menschen mit Behinderungen Ist übernommen in den DIN-Fachbericht 131	X	

---

## Anhang C Mandat M/441

(Quelle:

<http://www.goerlitz.com/standardisation/m441-en.html>)

Der Auftrag für das Mandat M/441 enthält im Detail folgende Punkte:

1. Schaffung eines europäischen Standards für Verbrauchszähler mit
  - einer offenen Architektur für Hard- und Software
  - genormten Schnittstellen
  - einer sicheren Kommunikation in beide Richtungen
  - fortgeschrittenen Informations-, Verwaltungs- und Steuersystemen für Verbraucher und Dienstleister
  - Skalierbarkeit der Architektur und Unterstützung aller Anwendungen von einfachst bis komplex
  - Auslegung der Architektur für alle Kommunikationsmedien, die gegenwärtig von Belang sind, und deren Anpassbarkeit an künftige Anforderungen
  - der Ermöglichung des Datenaustauschs mit einem geschützten messtechnischen Block über eine sichere Schnittstelle.
2. Schaffung von europäischen Normen für zusätzliche Funktionen mit
  - harmonisierten Lösungen
  - einem interoperablen Rahmen
  - Nutzung der offenen Architektur für Kommunikationsprotokolle bei Bedarf
  - uneingeschränkter Interoperabilität am Ort der Messung

Bei der Realisierung - so die Vorgabe aus Brüssel - sollen nach Möglichkeit bestehenden Standards und Verfahren der Vorzug vor möglichen Neuentwicklungen gegeben werden - denn das geht schneller und ist kostengünstiger. Dabei ist sich die EU-Kommission darüber im Klaren, dass sich die Smart-Metering-Lösungen in den einzelnen Mitgliedsstaaten auch in Zukunft voneinander unterscheiden werden. Dies liegt an nationalen Gesetzen und Richtlinien sowie den existierenden Prozessen zwischen den Marktteilnehmern. „Das Ziel ist, harmonisierte Lösungen durch geeignete freiwillige Standards zu erleichtern. Die Mitgliedsstaaten können dann in einem solchen harmonisierten Rahmen ihre eigenen Anforderungen spezifizieren, unter Beachtung ihrer nationalen Gesetzgebung und spezifischer lokaler Anliegen, wie Datensicherheit oder Verbraucherschutz“, heißt es in dem Arbeitsauftrag. Ralf Hoffmann ergänzt: „Wir wollen keinen Einheitsbrei bei den Lösungen, sondern einen verbindlichen Rechtsrahmen für alle Mitspieler.“

Die Standardisierung der Kommunikation bedeute nicht, dass Zähler, Endgeräte oder Softwaresysteme selbst definiert werden, sondern es gehe um die interoperable Gestaltung von Schnittstellen, Nachrichten und Workflows. Dazu trage insbesondere die Vereinheitlichung der Datenprotokolle bei. „Man muss bei diesem Thema zwischen der Nahbereichskommunikation vom Zähler zur ersten Datenkonzentrationsebene und der Weitbereichskommunikation über öffentliche oder geschlossene Netze zum Server des Messstellenbetreibers unterscheiden“, sagt A. Bolder. Die Standardisierung der Nahbereichskommunikation erfolge durch das Mandat M/441. „Über die Weitbereichskommunikation muss sich die Branche dagegen nicht zu sehr Gedanken machen“, so Bolder. Denn mit dem Internet existiere ein umfassendes Kommunikati-

---

onsnetzwerk, welches problemlos auch die Zählerdaten übermitteln kann.

#### Die „Smart Metering Coordination Group“ organisiert die Arbeit

Zur Bearbeitung des Mandats haben die drei europäischen Normungsgremien ETSI, CENELEC und CEN u.a. zusammen mit den Repräsentanten des Herstellerverbandes ESMIG, der europäischen Vereinigung für Messwesen (WELMEC) die Arbeitsgruppe „Smart Metering Coordination Group“ (SM-CG) gegründet. Eingeladen wurde dazu auch das von der EU geförderte Forschungsprojekt OPENmeter (Open and Public Extended Network), in dem Hersteller und Energieversorger aus verschiedenen europäischen Ländern zusammenarbeiten. Koordiniert wird das 30-monatige Vorhaben, das im Januar 2009 seine Arbeit aufnahm, vom spanischen Energiekonzern Iberdrola.

Für die Kommunikation setzt OPENmeter auf das DLMS-Kommunikationsprotokoll (Device Language Message Specification). Es beschreibt ein vom eigentlichen Kommunikationskanal unabhängiges Protokoll, das mittels objektorientierter Strukturen die Applikationsdaten der Zähler verschiedener Hersteller gleich dargestellt. DLMS ist eine universelle und abstrakte Sprache für die Zählerkommunikation, die in einer IEC-Norm standardisiert wurde. Ihre Anwendbarkeit ist nicht auf Elektrizitätszähler beschränkt, sondern gilt ebenso für Gas-, Wärme- und Wasserzähler. Die entsprechenden Normen werden von CEN/TC 294 in enger Abstimmung an IEC/TC 13 erarbeitet. Das inzwischen weltweit anerkannte und in 110 Ländern vertretene Standardprotokoll wird von der „DLMS User Association“ mit Sitz in Genf forciert, in der alle bedeutenden Zählerhersteller und einige große Energielieferanten vertreten sind.

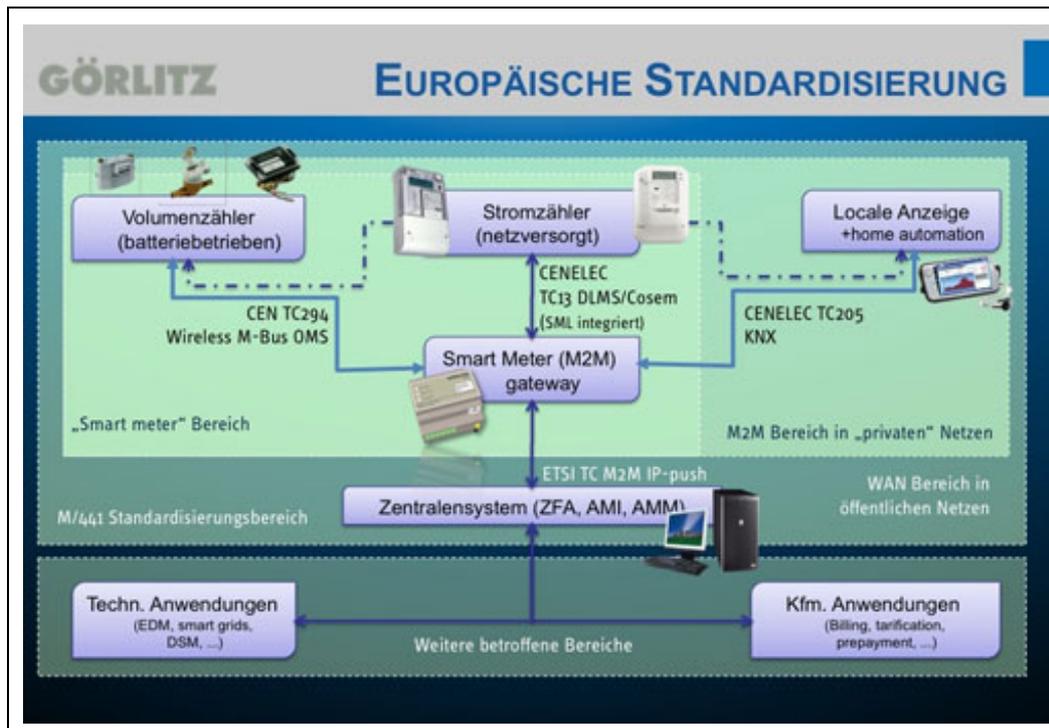
#### Eine Arbeitsgruppe standardisiert die Kommunikation

Im Rahmen des EU-Mandats M/441 erarbeiten zwei Ad-Hoc-Arbeitsgruppen jeweils konkret die Vorlagen der Standards für die unterschiedlichen Teile. Beide Gruppen konzentrieren sich auf die Bedürfnisse privater Haushalte und den Sektor der kleinen und mittleren Unternehmen, da es für das obere Segment der Sondervertragskunden bereits funktionsfähige Lösungen am Markt gibt. „An der Diskussion sind alle Interessenvertreter auf europäischer Ebene beteiligt, insgesamt rund 20 Verbände“, berichtet der Arbeitsgruppenleiter. Diese müssen sich jeweils mit ihren Mitgliedsorganisationen in den 27 EU-Ländern abstimmen. Liegen Entwürfe vor, kommen so oft zu jedem Satz 70 bis 80 Änderungswünsche zusammen. „Aber am Schluss gab es bisher immer eine Konsensmeinung und wir liegen voll im Zeitplan“, so Hoffmann.

Angesichts der verlangten Anforderungen bevorzugt die Arbeitsgruppe SM-CG WG 1 im Bereich der Kommunikation den Ansatz des bereits bestehenden Standards M-Bus Wired und Wireless sowie das DLMS-Protokoll. Nach dieser Entscheidung werden diese Spezifikationen nun gegenwärtig hinsichtlich der neuen Anwendungsfälle analysiert. In den Technischen Arbeitskreisen (TC) des jeweils betroffenen europäischen Normierungsgremiums geht es anschließend um die Erarbeitung der Details und die Durchführung der Standardisierung. Sollte keiner der bestehenden Standards die Anforderungen erfüllen, könnte eine Neuentwicklung nötig werden. „Dies ist jedoch aus Zeit- und Qualitätsgründen als kritisch anzusehen und wird hoffentlich nicht notwendig sein“, erwartet Ralf Hoffmann.

Bei der Formulierung des Standards ist zu berücksichtigen, dass auch die bestehende lokale Infrastruktur und die damit verbundene Installation die Auswahl einer geeigneten Lösung beeinflusst. In einer eher städtischen Mehrfamilienhausbebauung kann ein Kommunikationsknoten (Datenkonzentrator) pro Haus wirtschaftlich sein. In Einfami-

lien-Siedlungsgegenden hingegen kommunizieren sinnvollerweise mehrere Haushalte über einen Knoten. Als Übertragungsmedium für die erste Strecke, die sogenannte Primärkommunikation, bieten sich zwei Varianten an: In bestehenden Gebäuden ist der Einsatz von Funktechnik meist wirtschaftlicher, für Neubauten kann eine drahtgebundene Realisierung aufgrund der dann reduzierten Installationskosten in Betracht gezogen werden. Im Bereich der Fernkommunikation besitzt GPRS den Vorteil der Verfügbarkeit, die erzielbaren Übertragungsraten liegen jedoch unter der von DSL. Weiterhin sind die Geräte- und Installationskosten für diese Technologie sehr hoch.



Bei der Formulierung ihrer Ergebnisse greift die Arbeitsgruppe auf die in Deutschland bisher geleistete Arbeit der Initiative „Open Metering System“ zurück. In deren Rahmen haben sich auf Initiative von RheinEnergie die Herstellerverbände figawa, KNX und ZVEI letztes Jahr auf eine offene, herstellerübergreifende, interoperable Geräte- und Schnittstellendefinition unter der Bezeichnung „Open Metering System - Specification“ (OMS-S) geeinigt. Diese fließt über das CEN/TC 294 in den europäischen Standardisierungsprozess ein. „OMS-S ist europaweit die einzige Systemdefinition, die alle Medien - Strom, Gas, Wärme und Wasser - inklusive Submetering in ein einziges System integriert“, hebt Andreas Bolder hervor.

Für die als Primärkommunikation definierte Datenübertragung zwischen den eigentlichen Zählern und dem Datenkonzentrator MUC (Multi Utility Communication) wurde die Normenreihe EN 137574 als derzeit anwendbare Norm identifiziert, die den M-Bus sowohl als physikalische Schnittstelle, drahtgebunden und drahtlos, beschreibt, wie als Datenprotokoll. Die EN 137574 ist zugleich mit dem KNX-Standard aus dem Bereich der Gebäudesystemtechnik und Heimautomation konform. Die Fernkommunikation wird hier mit bewährten Internetstandards gelöst, wobei die Übertragung entweder direkt über einen DSL-Anschluss im Haus erfolgen kann, über Mobilfunknetze wie zum Beispiel GPRS oder über die Stromleitung mit Hilfe der PLC-Technologie (Powerline Communications). Für die Datenvisualisierung (Verbrauchsanzeige), die Anbindung der Gebäudeautomation beim Endkunden sowie für die zukünftigen Dienstleis-

tungen wie z. B. Tarif- oder Lastmanagement kommt bei OMS-S der weltweit anerkannte KNX-Standard (ISO/IEC 14543) zum Einsatz.

#### Die zweite Arbeitsgruppe regelt zusätzliche Funktionalitäten

Die zweite Ad-Hoc-Arbeitsgruppe SM-CG WG 2 im Rahmen des Mandats M/441 legt die künftigen funktionalen Anforderungen und deren Abbildung auf das Smart-Metering-Framework in einem Zeitrahmen von 30 Monaten fest. Die neuen Funktionalitäten sind beispielsweise die Fernwirkung, etwa für Leistungsbegrenzung oder das Zu- und Abschalten dezentraler Erzeuger, Mehrwertdienste, Pre-Paid-Systeme sowie die Kontrolle der Versorgungsqualität. Denn der künftige Energiebedarf in Europa soll laut den EU-Vorgaben mindestens aus 20 Prozent erneuerbaren Energien bestehen. Zur Abdeckung dieser Menge bedarf es einer dezentralen Einspeisung von Strom durch verschiedene Erzeuger. Dies führt zu einem hochkomplexen Netzbetrieb, in dem die Auslastung der Netze gezielt durch das sogenannte Smart Grid (intelligente Stromnetze) gesteuert werden muss. Smart Metering ist dabei eine wichtige Komponente.

Die von der SM-CG WG 2 vorgeschlagene Liste enthält sechs wesentliche zusätzliche Funktionalitäten für die intelligenten Zähler im Bereich Strom, Gas, Heizung/Kühlung und Wasser:

- Fernablesung der Zählerstände und deren Bereitstellung an die ausgewiesenen Marktorganisationen
- Zwei-Wege-Kommunikation zwischen dem Metering-System und den ausgewiesenen Marktorganisationen
- Unterstützung fortschrittlicher Tarif- und Abrechnungssysteme durch die Zähler
- Ab- und Anschalten der Versorgung aus der Ferne
- Kommunikation des Metering-Systems mit den einzelnen Endgeräten im Haushalt und deren direkte Kontrolle
- Darstellung der Messwerte via Internetportal oder -Gateway auf einem Haushalts-Display oder mobilem Endgerät

Bei allen Standardisierungsdiskussionen auf europäischer Ebene ist allerdings zu berücksichtigen, dass sie sehr stark vom jeweils national gewählten Marktmodell abhängig sind. So wird bei einem Verteilungsnetzbetreiber, der als Messstellenbetreiber im Monopol agiert, der Standard wesentlich durch die im konkreten Rahmen aus Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten ausgewählte Technik bestimmt. Bei einem Wettbewerb im Messwesen gewinnt dagegen die Interoperabilität der Geräte stark an Bedeutung. „Die europäische Initiative kommt aus Sicht des Marktes zum richtigen Zeitpunkt“, ist Ralf Hoffmann überzeugt. Denn im Jahr 2008 seien verschiedene nationale Alleingänge in den Mitgliedsstaaten zu beobachten gewesen, die alles in allem getrennte regionale Märkte in den Niederlanden, Deutschland, Spanien, Frankreich und Skandinavien geschaffen hätten - ganz abgesehen von den bereits geschaffenen Fakten in Ländern wie Italien oder Schweden.

Für den Leiter der Arbeitsgruppe SM-CG WG 1 stehen deshalb nicht die Details im Vordergrund, sondern „dass der europäische Standard in einem transparenten Prozess überhaupt zustande kommt“. Und auch Andreas Bolder ist optimistisch, dass die gute Vorarbeit aus Deutschland bei den übrigen Marktteilnehmern auf Akzeptanz stößt. Zwar sei das Ergebnis noch offen, doch „es wird nicht so sein, dass die vielen Köche in Europa den Brei verderben.“

---

## Anhang D Positionspapier Bundesnetzagentur

- Beschlusskammer 6 –
- Beschlusskammer 7 -
- Beschlusskammer 8 –
- Beschlusskammer 9 -

23.06.2010

### Positionspapier zu den Anforderungen an Messeinrichtungen nach § 21b Abs. 3a und 3b EnWG

„Die Absätze 3a und 3b des § 21b EnWG verlangen vom jeweiligen Messstellenbetreiber den Einbau bzw. das Angebot von Messeinrichtungen, die „dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln“.

Seit Inkrafttreten der vorgenannten Verpflichtung sind zahlreiche Anfragen an die Bundesnetzagentur herangetragen worden, die sich mit der nach § 21b EnWG erforderlichen Mindestausstattung solcher Messeinrichtungen befassen, die vom Messstellenbetreiber nach Absatz 3a der Vorschrift ab dem 1. Januar 2010 bei neu anzuschließenden Gebäuden bzw. bei größeren Renovierungen einzubauen oder die nach Absatz 3b beim Ersatz vorhandener Messeinrichtungen zumindest anzubieten sind.

Die gesetzlichen Vorgaben des § 21b EnWG richten sich unmittelbar an alle betroffenen Marktbeteiligten. Sie bedürfen zu ihrer Wirksamkeit keines Umsetzungsaktes der Bundesnetzagentur. Da gleichwohl ein grundsätzliches Bedürfnis des Marktes nach Schaffung von Rechts- und damit Investitionssicherheit anzuerkennen ist, veröffentlichen die Beschlusskammern nachfolgendes Positionspapier, das insoweit als Auslegungshilfe dienen soll.

#### 1. Hintergrund

Konkrete Vorgaben, welche Funktionalitäten eine dieser Beschreibung entsprechende Messeinrichtung zu erfüllen hat, finden sich weder im EnWG noch in der auf dieser Grundlage erlassenen Messzugangsverordnung (MessZV). Allerdings ist aus der Entstehungshistorie der Absätze 3a und 3b des § 21b EnWG ersichtlich, dass der Gesetzgeber mit der gewählten Formulierung das Ziel verfolgt, den Letztverbraucher mit konkreteren Informationen über seinen Energieverbrauch zu versorgen und damit einen Anreiz für ein energiesparendes Verhalten zu setzen.<sup>1</sup> Der Gesetzgeber verfolgt damit einen Ansatz, der Anreize zu energieeffizienterem Verhalten nicht nur durch Tarifgestaltung und Kosteneinsparungen, sondern vor allem durch Aufklärung und Information über den Energieverbrauch zu setzen versucht. Dies ist bei der Auslegung der Mindestanforderungen gem. § 21b Abs. 3a und 3b EnWG zu berücksichtigen.

---

<sup>1</sup> vgl. BT-Drs. 16/9470 vom 04.06.2008, S. 7.

## 2. Von der Messeinrichtung zu erfassende Werte

Vor diesem Hintergrund sind die Merkmale des „tatsächlichen Energieverbrauchs“ und der „tatsächlichen Nutzungszeit“ auszulegen. Nach derzeitigem Verständnis der Bundesnetzagentur sind folgende Funktionalitäten einer Messeinrichtung im Hinblick auf die Erfassung von Messwerten erforderlich, aber auch ausreichend:

### a) Tatsächlicher Energieverbrauch

- Die Kenntnis des tatsächlichen Energieverbrauchs setzt zunächst voraus, dass die Messeinrichtung als Grundangabe eine einfache fortlaufende Aufsummierung folgender Werte mittels einer Anzeigeeinrichtung vornimmt:

- 

<b>Strom</b>	<b>Gas</b>
Arbeit in kWh	Betriebsvolumen in m <sup>3</sup>

Für die Sparte Gas erscheint es angemessen, nicht auf die Erfassung der Einheit kWh, sondern auf das Betriebsvolumen in m<sup>3</sup> abzustellen. Die Umrechnung bezogener Betriebsvolumen-m<sup>3</sup> in kWh an jeder einzelnen Entnahmestelle würde einen unverhältnismäßig hohen Aufwand notwendig machen. So müssten Daten wie z.B. Brennwert, Druck, Temperatur zur Berechnung der Energiemenge an der Messeinrichtung vorliegen. Da sich diese Daten kontinuierlich ändern, wäre eine Bereitstellung der Daten durch den Netzbetreiber, die Eingabe der Daten sowie die Berechnung der Energiemenge an der Messeinrichtung notwendig. Dies wäre mit so hohem technischem Aufwand verbunden, dass die kundenspezifischen Kosten für den Haushaltskundenbereich unverhältnismäßig stark ansteigen würden.

- Auch sollte die Messeinrichtung die obigen Werte (kWh beim Strom, m<sup>3</sup> beim Gas) so aufsummieren bzw. übertragen können, dass jeweils der Verbrauch der nachgenannten Zeiträume erfasst wird:

- vergangene 24 Stunden
- vergangene 168 Stunden
- vergangene 720 Stunden

Dies ermöglicht es dem Endkunden, auf sehr einfache Weise und ohne die Durchführung weiterer Berechnungen sein aktuelles Verbrauchsverhalten mit dem aktuellen Bezug ins Verhältnis zu setzen. Die Liberalisierung des Mess- und Zählwesens ermöglicht auch den Einbau und Betrieb von Messgeräten durch Dritte, die auf vertraglicher Basis mit dem Anschlussnutzer tätig werden. Bei entsprechender Zahlungsbereitschaft der Kunden ist zu erwarten, dass sich hierdurch technisch innovative Wettbewerbsprodukte etablieren werden, die über die beschriebenen Anforderungen hinaus z.B. in kurzen Intervallen aktualisierte Leistungswerte anzeigen können.

---

## **b) Tatsächliche Nutzungszeit**

Das Merkmal der „tatsächlichen Nutzungszeit“ ist dahingehend auszulegen, dass die Messeinrichtung neben den oben unter a) dargestellten Angaben zumindest die Grundfunktionalität der Zuordnung des Verbrauchs (Strom: kWh, Gas: m<sup>3</sup>) zu mindestens zwei Tarifregistern oder eine gleichwertige Erfassung zur Darstellung unterschiedlicher Bepreisung ermöglicht, soweit dies herstellerseitig angeboten wird.

## **3. Widerspiegelung an den Anschlussnutzer**

Soweit § 21b EnWG in seinen Absätzen 3a und 3b davon spricht, dass die Messeinrichtung „dem jeweiligen Anschlussnutzer“ die genannten Informationen „widerspiegeln“ muss, so stellt sich die Frage, in welcher Intensität und mit Hilfe welcher technischen Einrichtungen dies zu geschehen hat.

Dabei stellt sich zunächst die Frage, mit welchen technischen Instrumentarien die von der Messeinrichtung erfassten Werte dem Anschlussnutzer zu präsentieren sind (dazu unter a). Sodann ist zu konkretisieren, ob und auf welche Art und Weise die Messeinrichtung eine Übermittlung der erfassten Werte über Schnittstellen zu ermöglichen hat (unter b).

### **a) Präsentation der ermittelten Werte**

Die Bundesnetzagentur versteht das Merkmal „widerspiegeln“ in dem Sinne, dass grundsätzlich jede Darstellungsform ausreichend ist, die dem Anschlussnutzer die genannten Informationen in angemessener Form visualisiert. Dabei sind die Erfordernisse des Datenschutzes und des Eichrechts zu beachten, ggf. ist das Einverständnis des Nutzers einzuholen. Es reicht aus, dass die genannten Werte ständig oder auf Knopfdruck rollierend in einem elektronischen Display an der Messeinrichtung selbst angezeigt werden. Statt einer Anzeige am Display der Messeinrichtung ist es ebenfalls zulässig, dass dem Anschlussnutzer die Werte an einem Home Display in seiner Wohnung oder aber über ein Internetportal zugänglich gemacht werden. Soweit dabei die Werte zur Kenntnis Dritter gelangen, bedarf es dazu des Einverständnisses des Anschlussnutzers.

### **b) Schnittstellen an der Messeinrichtung**

Auch wenn die Anzeige der Werte ausschließlich an dem Display der Messeinrichtung erfolgt, sollte diese jedoch zumindest zwei technische Kommunikationswege eröffnen, die es bei Bedarf und ohne Wechsel der Messeinrichtung zulassen, einen gewissen Umfang von Daten auf elektronischem Weg zu übermitteln. Die Gewährleistung dieser Übermittlungsfähigkeit soll es Messdienstleistern ermöglichen, ihren Kunden Verbrauchsdaten auf vielfältige Art und Weise individuell zugänglich zu machen und damit widerzuspiegeln. Hiermit wird sichergestellt, dass die nach § 21b Abs. 3a, 3b EnWG eingebauten Messeinrichtungen auch für den Fall eines Betreiberwechsels den Anforderungen eines liberalisierten Marktes im Mess- und Zählerwesen Rechnung tragen und eine Vielzahl unternehmensindividueller Geschäftsmodelle ermöglichen.

Die Messeinrichtung hat die nachfolgenden Kommunikationswege zu ermöglichen, wobei die hierfür einzusetzende(n) Schnittstelle(n) sowohl hardwareseitig wie auch in Bezug auf das darüber angewendete Datenaustauschprotokoll offengelegten und lizenzfrei verwendbaren Standards zu folgen hat/haben. Hierbei sind insbesondere die Standardisierungsaktivitäten auf europäischer Ebene zu berücksichtigen.

- Übermittlung der unter Abschnitt 2. beschriebenen Messwerte zum Netzbetreiber bzw. zu einem Dritten: Es wird eine Schnittstelle für erforderlich gehalten, über die der Netzbetreiber oder auf Wunsch des Anschlussnutzers ein Dritter alle nach Abschnitt 2. von der Messeinrichtung erfassten Werte elektronisch abrufen und weiterverarbeiten kann.
- Übermittlung der unter Abschnitt 2. beschriebenen Messwerte an ein Home Display beim Anschlussnutzer: Wenngleich die Visualisierung der ermittelten Werte auf einem Display der Messeinrichtung selbst für das Widerspiegeln aller Informationen als ausreichend erachtet wird, so sollte ohne Austausch der Messeinrichtung auch die Möglichkeit bestehen, ein Home Display anzuschließen, sofern der Anschlussnutzer dies wünscht.

#### 4. Kostenanerkennung in der Anreizregulierung

Kosten, die der Netzbetreiber geltend macht, sind in den wettbewerblichen und den regulierten Aufgabenbereich zu trennen. Insbesondere hat der Netzbetreiber die Kosten für den Messstellenbetrieb und das Messen in dokumentierter Form aufzuteilen in den Bereich, der dem regulierten Messstellenbetrieb zuzurechnen ist und jenen, der dem wettbewerblichen Umfeld zuzuordnen ist. Dieses Positionspapier zum Mindest-Leistungsumfang einer intelligenten Messeinrichtung im Sinne des § 21b Abs. 3a und 3b EnWG widmet sich ausdrücklich nicht der Frage, ob der Netzbetreiber auch in der Rolle des Dritten (Messstellenbetreibers/ Messdienstleisters) gemäß § 21b Abs. 1 EnWG auftreten darf. Ein Tätigwerden des Netzbetreibers nach § 21b Abs. 3a und 3b EnWG unterliegt in jedem Falle der Entgeltregulierung.

Nach § 5 Abs. 1 ARegV werden Kostenveränderungen im Rahmen der Anreizregulierung berücksichtigt. Die Differenz zwischen den in der Erlösbergrenze anerkannten Kosten zu den Kosten für Messeinrichtungen nach § 21b EnWG sind ebenso wie die sich aus der veränderten Kundenanzahl im Bereich des Messstellenbetriebs ergebenden Kostenänderungen über das Regulierungskonto abzuwickeln. Der Netzbetreiber hat den Nachweis zu führen, dass es sich bei den Mehrkosten nur um die Differenz zu der bereits genehmigten Erlösbergrenze handelt. Hierbei ist darüber hinaus ein Nachweis der Kosteneffizienz erforderlich.

Die Kosten von Zählern mit einem über obige Mindestanforderungen hinausgehenden Funktionsumfang können maximal in Höhe der Kosten eines Zählers nach § 21b Abs. 3a bzw. 3b EnWG berücksichtigt werden. Die Bundesnetzagentur kann sich hierfür Pauschalbeträge vorstellen. Die Kosten der wettbewerblichen Zählerfunktionen sind nicht anerkennungsfähig. Ein flächendeckender roll-out von Smart Metern, welcher in Summe höhere Kosten als die bisherige Messung erfordert und der nicht durch die Notwendigkeit des § 21b begründet werden kann, ist nicht anerkennungsfähig, solange nicht die Effizienz der Maßnahme für den Netzbetrieb dargelegt wurde (z.B. Überkompensation der Einführungskosten durch Einsparungen bei der Ablesung; allerdings wäre in diesem Fall der Saldo kleiner Null, so dass keine anerkennungsfähigen Mehrkosten verblieben).

Jene Kostenänderungen, die während der Regulierungsperiode in das Regulierungskonto eingebucht werden, werden dort aufsummiert und am Ende der Regulierungsperiode auf die Jahre der folgenden Regulierungsperiode aufgeteilt und Erlösbergrenzen verändernd berücksichtigt. Eine vorzeitige Anpassung von Entgelten ist hiermit nicht verbunden.“

---

## Anhang E IT-Sicherheit im Bereich E-Energy

### E1 Grundsätzliches zur IT-Sicherheit - IT-Grundschutz

Die Sicherheit von Information wird durch die Eigenschaften von informationsverarbeitenden und -lagernden Systemen bestimmt, welche die Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität sicherstellen. Hierbei ist die Vertraulichkeit die Eigenschaft einer Nachricht, nur für einen beschränkten Empfängerkreis vorgesehen zu sein. Sie ist durch diverse Rechtsnormen wie Briefgeheimnis, Telekommunikationsgeheimnis etc. geschützt. Das letztere ist ein Verbot des unbefugten Abhörens, Unterdrückens, Verwertens oder Entstellens von Fernmelde-Botschaften. Die Vertraulichkeit ist eines der vier wichtigsten Sachziele in der Informationssicherheit, als weitere werden Datenschutz, Integrität und Verfügbarkeit angeführt, wobei häufig Datenschutz diejenigen Maßnahmen bezeichnet, die die Vertraulichkeit sicherstellen sollen.

Bedrohungen der Sicherheit von Information können von einer einfachen Anwendung (z.B. Datenerfassung) bis hin in der Philosophie angesiedelt sein. Beispiel für eine Bedrohung in der Datenerfassung ist Verfälschen von Daten aufgrund eines Mangels bei den Sensoren. Beispiel für eine Bedrohung im Niveau der Philosophie ist die Annahme, dass Systeme sicher seien, wenn sie mehrfach redundant ausgelegt werden. Wie man mittlerweile weiß, sind solche Systeme verwundbar bei Vorliegen bestimmter Bedrohungen, die alle Redundanzen treffen können. Deswegen werden lebenswichtige Systeme in der Kerntechnik „diversitär“ redundant ausgelegt, d.h. Redundanzen dürfen nicht verwundbar gegen eine gemeinsame Ursache sein.

Das Konzept des BSI berücksichtigt allerdings nicht solche als lebenswichtig angesehene und deswegen gesondert zu sichernde Systeme, sondern nur den Grundschutz. IT-Grundschutz bezeichnet eine Methodik zum Aufbau eines Sicherheitsmanagementsystems sowie zur Absicherung von Information verbunden über Standard-Sicherheitsmaßnahmen.

Das BSI unterscheidet in seinen „IT-Grundschutz-Katalogen“ zwischen Baustein-Katalogen, Gefährdungskatalogen und Maßnahmenkatalogen.

#### Bausteinkataloge

B 1: Übergreifende Aspekte der Informationssicherheit

B 2: Sicherheit der Infrastruktur

B 3: Sicherheit der IT-Systeme

B 4: Sicherheit in Netzen

B 5: Sicherheit in Anwendungen

Die Bedeutung dieser Schichten gibt das Amt wie folgt an:

Schicht 1 umfasst die übergreifenden Sicherheitsaspekte, die für sämtliche oder große Teile des Informationsverbunds gleichermaßen gelten. Dies betrifft insbesondere übergreifende Konzepte und die daraus abgeleiteten Regelungen. Typische Bausteine der Schicht 1 sind unter anderem IT-Sicherheitsmanagement, Organisation, Datensicherungskonzept und Schutz vor Schadprogrammen.

Schicht 2 befasst sich mit den baulich-physischen Gegebenheiten. In dieser Schicht werden Aspekte der infrastrukturellen Sicherheit zusammengeführt. Dies betrifft zum

---

Beispiel die Bausteine Gebäude, Serverraum, Rechenzentrum und häuslicher Arbeitsplatz.

Schicht 3 betrifft die einzelnen IT-Systeme eines Informationsverbunds, die gegebenenfalls in Gruppen zusammengefasst wurden. Hier werden die Sicherheitsaspekte sowohl von Clients als auch von Servern, aber auch von Einzelplatz-Systemen behandelt. In diese Schicht fallen beispielsweise die Bausteine TK-Anlage, Laptop sowie Client unter Windows Vista.

Schicht 4 betrachtet die Vernetzungsaspekte, die sich in erster Linie nicht auf bestimmte IT-Systeme, sondern auf die Netzverbindungen und die Kommunikation beziehen. Dazu gehören zum Beispiel die Bausteine Netzmanagement, WLAN, VoIP sowie VPN.

Schicht 5 schließlich beschäftigt sich mit den eigentlichen Anwendungen, die im Informationsverbund genutzt werden. In dieser Schicht können unter anderem die Bausteine E-Mail, Webserver, Faxserver und Datenbanken zur Modellierung verwendet werden.

### **Gefährdungskataloge**

Die Gefährdungskataloge folgen dem Aufbau nach Schichten:

G 1: Höhere Gewalt

G 2: Organisatorische Mängel

G 3: Menschliche Fehlhandlungen

G 4: Technisches Versagen

G 5: Vorsätzliche Handlungen

### **Maßnahmenkataloge**

Die in Unternehmen bzw. Behörden ggf. erforderlichen Maßnahmen werden in sechs Maßnahmenkataloge gruppiert:

M 1: Infrastruktur

M 2: Organisation

M 3: Personal

M 4: Hard- und Software

M 5: Kommunikation

M 6: Notfallvorsorge

Wie umfangreich solche Maßnahmenkataloge sein können, kann man anhand von M3: Personal studieren: Die Katalog enthält 69 Maßnahmen, von „Geregelte Einarbeitung/Einweisung“ angefangen bis hin zu „Einführung in die Bedrohung durch Schadprogramme“. Der Gesamtkatalog besteht aus 4.101 Seiten. Die Wahl des Katalogs Personal als Beispiel hängt mit dem Gegenstand des Gutachtens zusammen: Während Behörden und Unternehmen ihr Personal entsprechend schulen und instruieren und Zuwiderhandlungen auch sanktionieren können, besteht „Personal“ im Falle von Smart Metering auf der Nutzerseite vornehmlich aus Personen, die schlecht organisierbar sind und sich zudem im Privatbereich undiszipliniert verhalten, selbst wenn sie in ihrem Betrieb entsprechend dem Katalog des IT-Grundschutzes geschult worden sein sollten. D.h., man muss von der Annahme ausgehen, dass beliebig viele der 98

---

Fehler, die im Gefährdungskatalog „Menschliche Fehlhandlungen“ angeführt werden, begangen werden können. Hierbei ist nicht einmal berücksichtigt, dass Dritte, die Zugang zu den Einrichtungen und Übertragungswegen leicht erlangen können, eine oder mehrere der im Gefährdungskatalog „Vorsätzliche Handlungen“ aufgeführten 146 Handlungen begehen können. Während Betriebe und Behörden bereits beim Bau ihrer Betriebsstätten auf Sicherheitsbelange achten (müssen), sind private Wohnungen und Wohnhäuser allenfalls notdürftig gegen Kleinkriminelle geschützt. Die Stellen, an denen sich Strom- und Gaszähler befinden, können sogar auch ohne kriminelle Energie leicht erreichbar sein.

#### Fazit: Empfohlene Maßnahmen

Für Smart Metering sollte ein Gesamtkatalog analog dem IT-Grundschutzkatalog erstellt werden, die die Besonderheiten dieser Anwendung berücksichtigt. Ein Teil der wahrscheinlichen Inhalte dieses Katalogs ist bereits in den gesetzlichen Vorgaben berücksichtigt. Auch in den Lastenheften des FNN finden sich viele Aspekte, die in einen solchen Katalog gehören. Es fehlt jedoch ein Gesamtkonzept, bei dem menschliches Verhalten als wichtiger Bestandteil berücksichtigt werden muss.

## **E2 Zum Mess- und Datenübertragungsprozess beim Smart Metering**

Die im Messprozess entstehenden Daten können

- lokal am Gerät selbst angezeigt werden
- an eine andere Einrichtung im Haushalt übertragen und dort verarbeitet/ angezeigt werden
- zu einem Dienstleister bzw. dem Versorger übertragen und dort weiter verarbeitet werden.

Während eine Anzeige im Gerät selbst keine Übertragung benötigt, müssen für die beiden anderen Möglichkeiten Übertragungswege benutzt werden, die mehr oder weniger sicher sind.

Grundsätzlich können Daten zwischen zwei Orten transportiert werden durch

- physikalischen Transport von Datenträgern
- leitungsgebundene Übertragung über physikalische Leitungen
- Funkverbindungen

Alle drei Möglichkeiten stehen im Prinzip sowohl innerhalb des Haushalts als auch zwischen dem Haushalt und dem Dienstleister zur Verfügung. Unterschiedlich sind allerdings die verfügbaren technischen Mittel, die sich hinsichtlich ihrer Verwundbarkeit sehr stark unterscheiden.

Die vermutlich sicherste Variante, der physikalische Transport von Datenträgern, ist sogleich der umständlichste und inflexibelste. Hierzu müssen die Daten auf einen Datenträger, z.B. einen Memory-Stick, geladen und zu der Einrichtung gebracht werden, die ihre Verarbeitung vornimmt. Die Sicherheit ist im Privathaushalt ohne Zweifel gegeben. Ob dies bei einem Transport zum Dienstleister auch gilt, müsste geprüft werden, denn bei einem massenhaften Versand von Datenträgern können die Risiken

ähnliche Größenordnungen erreichen wie beim Transport über Leitungen bzw. Funkverbindungen.

### E3 Datenübertragung aus dem Privatbereich

Für eine Datenübertragung aus dem Privatbereich zu anderen Stellen, z.B. zum Dienstleister, kommen viele Möglichkeiten in Betracht, wenn man den Träger allein betrachtet. Diese reichen vom Satellitenfunk bis zum Langwellensender als Funkweg und vom Telexkanal auf Telefonleitungen bis hin zu VDSL.

All diese Mittel weisen spezifische sicherheitsrelevante Merkmale auf, die man aber immer mit den Merkmalen der Übertragungsverfahren (Protokolle) zusammen betrachten muss. Bei allen Verfahren, so auch bei solchen, die über Jahrzehnte als sicher in Lehrbüchern gestanden hatten, weiß man, dass sie verwundbar sind, auch wenn mit unterschiedlich hohem Aufwand zu gefährden. Welchen Weg man auch wählt, wird die erreichbare „Sicherheit“ daher relativ sein. Allein diese Erkenntnis erhöht die Sicherheit einer Betrachtungseinheit. Daher muss sie auch den Betroffenen kommuniziert werden.

Aus der Vorstellung einer nur begrenzt erreichbaren Sicherheit kann man die Schlussfolgerung ziehen, dass man darüber entscheiden muss, ob Daten überhaupt entstehen müssen. Denn Daten, die nicht vorhanden sind, können weder gestohlen noch missbraucht werden. Aus dieser Sicht gesehen wird man z.B. eine Messung des Verbrauchs im Sekundentakt innerhalb einer Wohnung für sinnvoll halten, weil man dadurch das Verhalten von bestimmten Verbrauchern gezielt ermitteln kann. Hingegen ist es, z.B. zum Zwecke der Steuerung des „Smart Grid“ nicht einmal erforderlich, auf die Daten einer Wohneinheit zuzugreifen. Es genügt vollkommen, wenn Daten per Trafostation erfasst werden.

In einem zweiten Schritt ist zu überlegen, ob Daten überhaupt übertragen werden müssen, denn nicht vorhandene Übertragungswege können nicht angegriffen werden. Ausgehend von dieser Vorstellung wird man je nach Vertragsgegenstand unterschiedliche Datenmengen übertragen.

Wenn entschieden wird, dass bestimmte Daten übertragen werden sollen, muss deren Natur und Verwendungszweck dem Vertragspartner gegenüber transparent gemacht werden. Angesichts der Debatte um Google StreetView kann man feststellen, dass diese Aufgabe gar nicht so einfach sein wird, wie sie aussieht. Bei dem angeführten Beispiel wurden Häuserfronten, die öffentlich einsehbar sind, aus einem öffentlich zugänglichen Bereich heraus fotografiert. Die Grundstücke, zu denen diese Häuserfronten gehören, sind seit Jahren im Internet (Google Earth) mit hohem Detaillierungsgrad abrufbar. Für kriminelle Zwecke ist die dort abrufbare Information möglicherweise besser geeignet, weil man die gesamte Umgebung sehen kann. Dennoch wurde das Vorgehen kritisiert, z.B. weil man anderweitig verfügbare Daten (persönliche Daten von Facebook-Teilnehmern) mit den neuen verknüpfen kann. So kann man z.B. bei Eingabe einer Adresse in den USA, nicht nur ein Bild von dem dort befindlichen Haus und der Straße bekommen, sondern auch den geschätzten Wert des Grundstücks sowie viele Details wie das Kaufdatum durch den jetzigen Besitzer erfahren.

Vermutlich sind alle Daten, die hier zusammen abgebildet werden, getrennt erfasst worden. Ob die Besitzer eines Hauses bei der Freigabe der Zahl der Zimmer und Ba-

---

deräume daran gedacht haben, dass jeder Mensch auf der Welt sehen kann, was sie monatlich für ihr Haus zahlen, ist hingegen fraglich.

Übrigens, die zuletzt angeführten Daten haben weder mit Google noch mit anderen Diensten dieser Firma zu tun. Obwohl diese Daten intimer sind, ist ihre Natur nur Fachleuten bekannt.

Welche Daten man auch übertragen möchte bzw. muss, scheint das wahrscheinlichste Verfahren festzustehen. Vermutlich wird dies TCP/IP Protokoll über einen DSL-Kanal sein.

## E4 Übertragungstechnologien

Bei der Bewertung des geeigneten Übertragungsweges müssen die grundlegende Strategie und die lokalen beziehungsweise regionalen Gegebenheiten des Anbieters beachtet werden. Abhängig von der Bevölkerungsdichte und der Erschließung der Region mit bestehenden Telekommunikationsnetzen finden beispielsweise in ländlichen Gebieten ohne DSL-Netz und auf Grund der relativ geringen Nutzeranzahl auch ohne Powerline-Communication, ist eine Übertragung über die relativ teure GSM-Mobilfunkkommunikation die optimale Technik. In Städten kann dagegen die Kommunikation via DSL, GPRS oder PLC als vorteilhafter anzusehen.

Bestimmte Konzepte sehen den Einsatz einer MUC-Plattform (Multi Utility Communication) vor. Hierbei können verschiedene Zähler (Wasser, Gas, Strom etc.) über eine Datenschnittstelle (beispielsweise M-Bus) an die MUC-Plattform angeschlossen werden. Diese gibt die gesammelten Daten an den Energieversorger weiter. Vorteilhaft sind hierbei unter anderem die große Flexibilität und geringere Kosten für die Zähler.

Der M-Bus (Meter Bus) ist ein Feldbus für die Verbrauchsdatenerfassung. Der Feldbus in einer Anlage verbindet Messfühler (Sensoren) und Stellglieder zwecks Kommunikation mit einem Steuerungsgerät.

## E5 Nutzbare Protokolle

### **IEC-61107**

Der IEC-61107 Standard definiert ein Protokoll zum Auslesen von Messdaten. Der Standard umfasst sowohl die Details hinsichtlich physikalisch technischer Angaben als auch die Interpretation und Bedeutung der transportierten Information.

### **DLMS - Device Language Message Specification**

DLMS ist eine in der IEC-Norm 61334-4-41 standardisierte Sprache für die Zählerkommunikation. DLMS kann neben den Einsatz bei Stromzähler auch für die Datenübertragung von Gas-, Wärme- und Wasserzähler angewendet werden.

### **SML - Smart Message Language**

SML überträgt sogenannte SML-Dateien. Diese können als eigentliche Informationseinheit verstanden werden. Sie sind unabhängig von Übertragungsart und -medium in sich geschlossen. Eine solche Datei enthält eine Vielzahl von SML-Nachrichten. SML stellt eine umstrittene Entwicklung dar.

### **M-Bus - Meter Bus**

Der Meter-Bus (M-Bus) ist ein kostengünstiges Kommunikationssystem für die Erfassung von Verbrauchsdaten. Hierbei werden verteilte Verbrauchsmessgeräte über den

M-Bus mit dem lokalen Datenkonzentrator (MUC-Controller) verbunden, der neben den eigentlichen Aufgaben gleichzeitig die Zähler mit Spannung versorgt. Die Datenübertragung erfolgt entweder direkt über eine serielle verpolungssichere Zweidrahtleitung, indirekt mit Modems über Telekommunikationsnetze unter Nutzung von TCP/IP oder über eine optische Schnittstelle.

## E6 Übertragungsverfahren

### DSL

Auf Grund der geringen Ausgaben für die Realisierung des Datentransports über DSL (Digital Subscriber Line) sowie der rasanten Migration von der Schmalbandigkeit hin zur Breitbandigkeit, kommt dem DSL eine besondere Bedeutung zu. In Ländern wie Finnland haben alle Einwohner ein Recht auf eine „breitbandige“ Verbindung (1 MBit/s). In Deutschland ist DSL in vielen Ballungsgebieten in großer Bandbreite verfügbar und der am häufigsten genutzte Zugang in das Internet. Die maximalen Datenraten von DSL betragen derzeit 52 Mbit/s (VDSL), eine Steigerung auf 100 Mbit/s ist in Planung.

DSL benutzt als Träger zwei Leitungen, die in Deutschland in der überwiegenden Mehrzahl von Wohngebäuden verfügbar sind, Fernsehkabel und Telefonkabel. Eine Kommunikation über Satellit ist möglich (SkyDSL), aber weniger verbreitet. Telefonleitungen waren bereits vor einem Jahrzehnt für mehr als 98% Wohneinheiten in Deutschland verfügbar.

### PLC - Powerline Communication

PLC benutzt das Stromnetz als Träger zwischen der Trafostation und dem Hausnetz. Auf Grund der vergleichsweise hohen Investitionskosten für eine notwendige Umrüstung der Stromnetze wird PLC als Übertragungsweg mehrheitlich vermieden. Powerline hat gegenüber DSL und Fernsehkabel den Vorteil, dass Energie und Daten über das gleiche Medium übertragen werden können, was zu erheblichen wirtschaftlichen Vorteilen (z. B. Vermeidung zusätzlicher Schnittstellen, Einsparung von Material) führen könnte. Das Potential für smart metering kann erst zur Geltung kommen, wenn die PLC-Technik standardisiert wird.

### GPRS- General Paket Radio Service

GPRS baut im Wesentlichen auf das bestehende GSM-Netz (Mobilfunk) auf. Es ist ein paketorientiertes Übertragungsverfahren, die Datenübertragung erfolgt herstellerunabhängig gemäß DIN 43863-4 (IP-Telemetrie).

Ursprünglich zur Zählerfernauslese elektrischer Energieverbräuche gedacht, ist die E-DIN 43863-4 zu einem IP-Telemetriestandard gereift, der bewusst auf die Bindung an bestimmte Kommunikationsprotokolle und Applikationen verzichtet.

Der geschaffene herstellerübergreifende Standard ermöglicht einen reibungslosen Datenaustausch und die Administration beliebiger Messgeräte und Steuereinheiten über eine zentrale Plattform, die auf einer TCP/IP-Transportschicht aufsetzt.

Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von der einfachen Übertragung von Messwerten bis zu komplexen Kommunikationsszenarien.

---

Eine Fortentwicklung von GPRS ist UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). Obwohl der Aufbau der Netze seit dem Jahr 2000 betrieben wird, ist UMTS in Deutschland nicht flächendeckend verfügbar. Deutschlandweit waren Mitte 2010 netzbetreiberübergreifend gut 70% der Standorte, an denen ein Mobilfunknetz verfügbar ist, mit 3G (UMTS oder HSDPA) versorgt (<http://www.hsdpa-umts-verfuegbarkeit.de/blog/2010/07/07/halbjahresbericht-2010-zur-umts-verfuegbarkeit-70-netzabdeckung-erreicht/>).

## Anhang F Privacy-Enhancing Technologies (PET)

Im Folgenden wird der Überblick über Fachbegriffe und Themen rund um das Thema PET wiedergegeben, der sich auf dem Internetportal der Gesellschaft für Informatik e.V. befindet.

### **PET - Was ist genau damit gemeint?**

Datenschutz betrifft im Allgemeinen nicht nur die Datenerhebung selbst, sondern vor allem in der immer komplexer werdenden Welt der Kommunikationstechnologien auch die Verarbeitung und Nutzung von Daten. Dabei gilt es, durch technische und organisatorische Maßnahmen und durch den Einsatz von datenschutzfördernder Technik mit personenbezogenen Daten sehr sparsam umzugehen, Datenverarbeitungssysteme ausreichend zu schützen, dem Betroffenen selbst die Möglichkeit zu geben, seine Daten zu kontrollieren und mehr Transparenz über die Verwendung und die bestehenden Schutzmaßnahmen der personenbezogenen Daten zu schaffen.

Zu den Kriterien und Grundsätzen für PET gehören:

- Datenvermeidung und Datensparsamkeit, d.h. die Reduktion personenbezogener Daten in einem Informations- und Kommunikationssystem,
- Systemdatenschutz, d.h. bereits technisch im System implementierte und organisatorisch verankerte Datenschutzmaßnahmen,
- Selbstdatenschutz, d.h. ein Maximum an Steuerungsmöglichkeiten durch den Nutzer, sowie
- Transparenz und andere vertrauensbildende Maßnahmen.

### Datenvermeidung und Datensparsamkeit

Gemäß § 3a des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) hat die diesem Gesetz unterfallende Datenverarbeitung sich an dem Ziel auszurichten, keine (Datenvermeidung) oder so wenig personenbezogene Daten wie möglich (Datensparsamkeit) zu erheben, zu verarbeiten oder zu nutzen. Insbesondere ist von den Möglichkeiten der Anonymisierung und Pseudonymisierung Gebrauch zu machen, soweit dies möglich ist und der Aufwand in einem angemessenen Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck steht.

*Beispiele:*

- Anwendungsfunktionen zur Anonymisierung oder Pseudonymisierung des Anwenders,
- Datenerhebungsprozesse, die eine Datenklassifizierung zulassen und damit z.B. eine zweckgebundene Datenerfassung und –verarbeitung zulassen, etc..

### Systemdatenschutz

Der Begriff Systemdatenschutz wird fälschlicherweise oft als Datenschutz mit vor allem technischen Mitteln verstanden. Tatsächlich sind für einen effektiven Systemdatenschutz aber die folgenden drei Aufgabenbereiche zu berücksichtigen: (1) Technologie – Daten mit technologischen Lösungen wie z.B. Firewalls und Verschlüsselungstechniken schützen, (2) Prozesse – Datenflüsse innerhalb von Systemen oder

---

z.B. auch von einer Einheit zur anderen durch organisatorische und technische Kontrollmaßnahmen schützen und (3) Mensch – Systeme durch organisatorische und bewusstseinsbildende Kommunikationsmaßnahmen auf die Datenschutzbedürfnisse und Verhaltensweisen des Anwenders hin ausrichten.

*Beispiele:*

- Systemlösungen zur Absicherung von Netzwerken, Applikationen und Datenbanken,
- Verschlüsselungsprogramme zur geschützten Kommunikation,
- Automatisierte Hinweise über Datenschutzrisiken z.B. vor der Übermittlung von Daten über ungeschützte Kommunikationskanäle,
- Technische Lösungen zur Abwehr von böartigen Viren- und Spyware Programmen, etc.

#### Selbstdatenschutz

Zusätzlich zu den in einem System vorgesehenen Datenschutzmaßnahmen, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten für den Anwender selbst, seine persönlichen Daten zu schützen. Obwohl sich immer noch zu viele Systemanwender zum Beispiel bei der Nutzung des Internets nicht darüber bewusst sind, wie die von ihnen selbst eingegebenen, personenbezogenen Daten oder selbst die unbeabsichtigt hinterlassenen Datenspuren geschützt sind, gibt es mittlerweile zahlreiche technische Lösungen, die eigenen personenbezogenen Daten nach Bedarf zu selbst zu schützen.

*Beispiele:*

- Tools zur Anonymisierung oder Pseudonymisierung des Anwenders,
- Datenverschlüsselungsprogramme zur sicheren Kommunikation,
- Vermeidung von Datenspuren durch Softwarelösungen, etc.

#### Transparenz und andere vertrauensbildende Maßnahmen

Neben den oben berücksichtigten technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Förderung des Datenschutzes, ist die aktive und offene Kommunikation der eigenen Datenschutzpolitik z.B. eines Webshop-Anbieters, eine der wichtigsten Maßnahmen, um dem Anwender gegenüber Vertrauen zu geben. Mittlerweile gibt es auch zahlreiche, als datenschutzfördernde Technik (PET) zu definierende Lösungen, mehr Transparenz im Umgang mit dem Datenschutz zu ermöglichen.

*Beispiele:*

- Durchführung und Kommunikation von Datenschutz Audits, Zertifizierungen und Gütesiegeln wie z.B. WebTrust u.a.,
- Datenschutzerklärungen (P3P Version 1.0 bietet z.B. bietet die Möglichkeit, eine Webseite auf die Einhaltung der abgegebenen Datenschutzerklärung hin zu überprüfen und das Ergebnis den Anwendern transparent zu machen) etc.