



Smart Grids in Europa bis 2030

Die Zukunft intelligenter Stromnetze in Europa: Anforderungen, Technologien und Marktpotenziale

Die aktuell erstellte Studie umfasst **1.074 Seiten** und ist **ab sofort** verfügbar.

- **Rahmenbedingungen: Status quo der Erzeugungs- und Netzkapazitäten in Europa**
- **Technologien für Smart Grids: ICT, HVDC, FACTS, Netzleittechnik, Stromspeicher**
- **Virtuelle Kraftwerke, Demand Side Management, Demand Response, Elektromobilität**
- **Anwendungen: Potenziale von Smart Metering und Smart Home**
- **Europäische Pilotprojekte: Erfahrungen, Kennzahlen**
- **Prognose: Smart Grids nach Ländern und Teilmärkten bis 2030**

Landesspezifisch: Was sind die wichtigsten Hemmnisse bei der Realisierung von Smart Grids? (Netz- und Anlagenbetreiber, Branchenexperten; n=33; Mehrfachnennungen möglich)



Abbildung 1: Wichtige Hemmnisse bei der Realisierung von Smart Grids

Intelligente Stromnetze – Smart Grids – gelten als Schlüssel zur Bewältigung der europaweit wachsenden Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und dezentralen Anlagen, der Reduktion von Treibhausgasemissionen und des grenzüberschreitenden Stromhandels. So sind 99 Prozent der befragten Anlagen- und Netzbetreiber, Branchenexperten und Technologiehersteller der Meinung, dass die Einführung von Smart Grids mittel- und langfristig unvermeidlich ist.

Die vorliegende Studie prognostiziert im Referenzszenario, dass das Marktvolumen für die wesentlichen Smart-Grids-Teilmärkte in den betrachteten europäischen Ländern bis zum Jahr 2030 von aktuell 99 auf etwa 263 Milliarden Euro ansteigt. Wesentlichen Anteil daran werden IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) sowie Stromspeichertechnologien mit Werten von 46 bzw. 66 Milliarden Euro Marktvolumen haben. In der Länderbetrachtung (vgl. Abbildung 2) wird deutlich, dass vor allem die nordeuropäischen Länder eine Vorreiterrolle in der Realisierung von Smart Grid Konzepten einnehmen werden.

Bis dahin ist es aus heutiger Sicht jedoch noch ein langer Weg. Während sich Technologiehersteller bereits heute positionieren und in starker Konkurrenz einen anbietergetriebenen Markt bilden, sind die Anlagen und Netzbetreiber noch verhalten.

Unsicherheiten seitens der Anlagen- und Netzbetreiber (vgl. Abbildung 1) bestehen in erster Linie bezüglich der Finanzierbarkeit und der Umsetzung von Smart Grid Konzepten. Außerdem sind unklare politische Rahmenbedingungen und Vorgaben sowie derzeit noch fehlende technologische Standards als relevante Hemmnisse zu nennen.

Weitere zentrale Diskussionspunkte im Rahmen des Smart Grid Konzeptes in Europa stellen die Anforderungen europäischer Anlagen- und Netzbetreiber an die Technologien für intelligente Stromnetze dar sowie der Zeitpunkt der Marktdurchdringung der Technologien. Die Potenzialstudie „Smart Grids in Europa 2030“ greift diese Diskussionspunkte auf über 1000 Seiten auf.

Basierend auf umfangreichem Desk und Field Research werden in länderübergreifender Betrachtung – und soweit möglich auch auf länderspezifischer Ebene – u. a. Markttreiber und Markthemmnisse identifiziert, ein vertieftes Verständnis für den derzeitigen Status quo und zukünftige Entwicklungen des Einsatzes von Smart Grid Technologien in Europa erarbeitet sowie folgende Fragestellungen behandelt:

- Welche nationalen Rahmenbedingungen sind in den jeweiligen Staaten zu beachten?
- Wie verläuft die weitere technologische Entwicklung für Smart Grid-Technologien?
- Welchen Beitrag leisten virtuelle Kraftwerke zur Netzstabilisierung?
- Welche strategischen Optionen sind für die einzelnen Marktteilnehmer relevant?
- Welche Erfahrungen zu Smart Grids werden derzeit in europäischen und außereuropäischen Förder- und Forschungsaktivitäten sowie Projekten gesammelt?
- Welche Treiber und Hemmnisse bestehen in den einzelnen europäischen Ländern?
- Wie wird sich das europaweite Marktvolumen am europäischen Energiemarkt sowie den Smart Grid Teilmärkten bis 2030 entwickeln?

Gesamtbewertung der Länder auf dem Kriterium Marktvolumen (IKT, Smart Meter, Leistungselektronik, Stromspeicher)

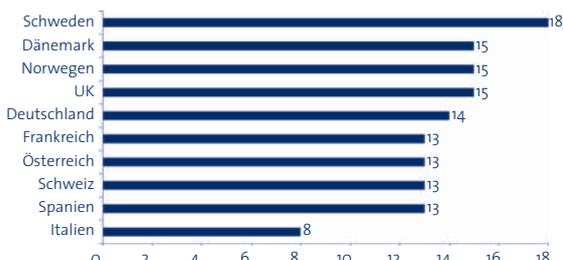


Abbildung 2: Gesamtbewertung der Länder auf dem Kriterium Marktvolumen

Smart Grids in Europa bis 2030

Inhalt der Studie

Ziel und Nutzen der Studie

Die Studie gibt Antworten auf wichtige Fragen, die im europaweiten Zusammenhang mit Smart Grids zu stellen sind.

Ausgehend von einer Beschreibung unterschiedlicher Rahmenbedingungen sowie aktuellen Diskussionen werden die zu erwartenden Entwicklungspotenziale intelligenter Netze aufgezeigt. Neben dem europäischen Status quo in Bezug auf die eingesetzten Technologien und die damit verbundene Standardisierung wird deren Entwicklung innerhalb der Länder aufgezeigt. Unter Berücksichtigung von Befragungsergebnissen erfolgt dies u. a. über eine qualitative Darstellung von europäischen und außereuropäischen Smart-Grids-Pilotprojekten sowie über eine ausführliche Betrachtung relevanter Technologien und Anwendungsfelder. Darauf basierend werden zur Ableitung und Umsetzung einer fundierten Strategie mögliche Handlungsoptionen aufgezeigt, wie Vorteile eines entstehenden Handlungsfeldes generiert werden können, um so zu den führenden Marktakteuren in Europa zu zählen. Damit ermöglicht die Studie das zukünftige Marktpotenzial intelligenter Netze realistisch einzuschätzen und geeignete Strategien zu entwickeln.

Methodik

trend:research setzt verschiedene Field und Desk Research Methoden ein. Neben umfangreichen Intra- und Internet-Datenbank-Analysen (inkl. Zeitschriften, Publikationen, Konferenzen, Geschäftsberichte usw.) floßen für die Potenzialstudie 63 strukturierte Interviews mit folgenden europaweiten Zielgruppen ein:

- Europäische Energieversorger und Netzbetreiber
- Kraftwerksbetreiber
- Betreiber zentraler und dezentraler Erzeugungsanlagen
- Technologieanbieter (u.a. Anbieter intelligenter Netzleittechnik sowie Mess- und Zählgeräte)
- Weitere Branchenexperten

An wen sich die Studie richtet

Die Potenzialstudie hilft Netzbetreibern und Energieerzeugungsunternehmen sowie Technologieanbieter, zukünftige Potenziale von Smart Grids in Europa in einer nachhaltigen, dezentralen Stromversorgung einzuschätzen und die eigene Strategie/Marktpositionierung vor diesem Hintergrund auszurichten. Der Nutzen ergibt sich für Vorstände, Geschäftsführung, Strategie-, Unternehmens- und Konzernplanung sowie für Leiter der Bereiche Netzplanung, Netzleitstelle, Netzbetrieb und Netzmanagement.

1	Management Summary	27	4.6.3	Frankreich	310
			4.6.4	Italien	313
2	Allgemeine Grundlagen	112	4.6.5	Norwegen	317
2.1	Einleitung	112	4.6.6	Osterreich	320
2.2	Ziele und Nutzen der Studie	113	4.6.7	Schweden	322
2.3	Aufbau und Inhalt der Studie	114	4.6.8	Schweiz	327
2.4	Methodik und Studiendesign	119	4.6.9	Spanien	330
2.5	Begriffsdefinitionen und Abgrenzungen	129	4.6.10	Vereinigtes Königreich	334
2.5.1	Smart Grids/ Intelligente Netze	132	4.6.11	Länderübergreifende Darstellung der in den Profilen beschriebenen erzeugungsbezogenen Daten	339
2.5.2	Macro/ Micro Grids	132			
2.5.3	Supergrid	133			
2.5.4	Smart Metering	133			
2.5.5	Virtuelles Kraftwerk	134			
2.5.6	Supraleiter	134			
2.5.7	Engpassmanagement	135			
2.5.8	Regel- und Ausgleichsenergie	135			
2.5.9	Frequenzhaltung	135			
2.5.10	Spannungsqualität	136			
2.5.11	Fahrplan	136			
2.5.12	Blindleistung	136			
2.5.13	Demand Side Management	137			
2.5.14	Demand Response	137			
3	Wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen	139			
3.1	Sozialer und demographischer Wandel in Europa	140			
3.1.1	Entwicklung der Bevölkerungszahlen	141			
3.1.2	Entwicklung der Altersstruktur	143			
3.2	Rahmenbedingungen der europäischen Energiewirtschaft	146			
3.2.1	Liberalisierung des Strommarktes	146			
3.2.1.1	Wertschöpfungsstufen des Strommarktes	146			
3.2.1.2	Stand der Liberalisierung auf dem europäischen Energiemarkt	151			
3.2.2	Grenzüberschreitender Stromhandel	158			
3.2.2.1	Ausprägungen des Stromhandels	159			
3.2.2.2	Lastflüsse und Engpässe in Europa	163			
3.2.2.3	EU-Verordnung zu Netzzugangsbedingungen für den grenzüberschreitenden Stromhandel (7/14/2009)	166			
3.2.3	Klimaschutz und Emissionshandel	170			
3.3	EU-Richtlinien	174			
3.3.1	EU-Richtlinie zur Energieeffizienz und zu Energiedienstleistungen (2006/32/EG)	174			
3.3.2	EU-Richtlinie zur Förderung Erneuerbarer Energien im Strombereich	176			
3.3.2.1	Ergebnisbericht 2004	179			
3.3.2.2	Erneuerbare Energien Fahrplan (2006)	180			
3.3.2.3	Erneuerbaren Energien Richtlinie (2008)	182			
3.3.2.4	Ergebnisbericht 2009	185			
3.4	Länderprofile	185			
3.4.1	Dänemark	185			
3.4.2	Deutschland	189			
3.4.3	Frankreich	194			
3.4.4	Italien	198			
3.4.5	Norwegen	202			
3.4.6	Osterreich	206			
3.4.7	Schweden	210			
3.4.8	Schweiz	213			
3.4.9	Spanien	218			
3.4.10	Vereinigtes Königreich	221			
3.4.11	Länderübergreifende Darstellung der in den Profilen beschriebenen energiepolitischen Ziele	225			
3.5	CEER und ERGEG	228			
3.5.1	Rat der europäischen Energieregulierungsbehörden (CEER)	229			
3.5.2	Europäische Regulierungsbehörden für Elektrizität und Erdgas (ERGEG)	229			
3.6	Befragungsergebnisse und Ländervergleiche zu gesetzlichen sowie politischen Rahmenbedingungen	234			
4	Status quo	241			
4.1	Europäisches Verbundsystem	242			
4.1.1	ENTSO-E	242			
4.2	Stromnetzstruktur und Stromnetztopologie in Europa	253			
4.2.1	Struktur des europäischen Stromnetzes	254			
4.2.1.1	Hoch- und Höchstspannungsnetze	256			
4.2.1.2	Mittel- und Niederspannungsnetze	257			
4.2.1.3	Zustand der Primär- und Sekundärtechnik	258			
4.2.2	Topologie des europäischen Stromnetzes	260			
4.2.2.1	Vermaschte Netze	260			
4.2.2.2	Ringnetze	262			
4.2.2.3	Strahlennetze	264			
4.2.3	Befragungsergebnisse zur Stromnetzstruktur und Smart Grids	265			
4.3	Inanspruchnahme technischer Netzdienstleistungen	269			
4.3.1	Technische Netzdienstleistungen im Bereich Planung und Projektierung	270			
4.3.2	Technische Netzdienstleistung im Bereich des Netzbaus	271			
4.3.3	Technische Betriebsführung	272			
4.3.4	Mess- und Zählerwesen	272			
4.3.5	Sonstige technische Dienstleistungen	273			
4.4	Netzstabilität	275			
4.4.1	Erzeugungssseitige Anforderungen	275			
4.4.1.1	Fahrweisen konventioneller Kraftwerke	275			
4.4.1.2	Fahrweisen dezentraler Erzeugungsanlagen	279			
4.4.1.3	Versorgungs- und Spannungsqualität	280			
4.4.1.4	Versorgungszuverlässigkeit	283			
4.5	Netzeitliche Anforderungen	285			
4.5.1	Anforderungen an die Stromnetzstruktur	285			
4.5.2	Anforderungen an die Netztopologie	286			
4.5.3	IT-gestützte Leitstellungssysteme	287			
4.5.4	Lastmanagement und Lastprofile	288			
4.5.5	Bedarf an Regel- und Ausgleichsenergie	290			
4.5.6	Einfluss intelligenter Netze auf den Regelenergiebedarf	291			
4.5.2	Netzfrequenz und Lastabwurf	293			
4.5.3	Begrenzung von Netzverlusten	295			
4.5.4	Prognostizierbarkeit der Einspeisung	296			
4.5.5	Netzurückwirkungen	297			
4.6	Status quo der Energieerzeugung und Stromübertragungsnetze in Länderprofilen	300			
4.6.1	Dänemark	303			
4.6.2	Deutschland	306			
5	Technologien für Smart Grids	344			
5.1	Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Netzbetrieb	345			
5.1.1	Rolle der IKT im Smart-Grid-Konzept	345			
5.1.2	IKT im Netzbetrieb	346			
5.1.2.1	Netzüberwachung	346			
5.1.2.2	Netzsteuerung	348			
5.1.2.3	Netzregelung	348			
5.1.2.4	Netzanalyse	349			
5.1.2.5	Schaltanlagenautomatisierung	350			
5.1.2.6	Optimierung	350			
5.1.2.7	Netzleittechnik	351			
5.1.2.8	Schnittstellen zur Energieerzeugung	353			
5.1.2.9	Befragungsergebnisse und Ländervergleiche zur Rolle der IKT im Smart Grid-Konzept	353			
5.1.3	Übertragungssysteme im Netzbetrieb	355			
5.1.3.1	Kabelbasierte Breitband-Übertragungssysteme	355			
5.1.3.1.1	DSL/VDSL	355			
5.1.3.1.2	Powerline	356			
5.1.3.2	ISDN	358			
5.1.3.4	PTSN (analog)	359			
5.1.3.5	Lokale Netzwerke (LAN)	359			
5.1.3.6	Weitbereichsnetz (WAN)	360			
5.1.3.2	Drahtlose Übertragungssysteme	361			
5.1.3.2.1	GPRS	361			
5.1.3.2.2	UMTS	362			
5.1.3.2.3	LTE	363			
5.1.3.2.4	GSM	366			
5.1.3.2.5	Bluetooth	366			
5.1.3.2.6	DECT	367			
5.1.3.2.7	Wireless-LAN	368			
5.1.4	Hardwaresysteme und Kommunikationsstandards	369			
5.1.4.1	Modem	369			
5.1.4.2	Datensammler/-konzentratoren/-logger	369			
5.1.4.3	Gateway (bspw. „MUC-Controller“)	370			
5.1.4.4	Bus-Systeme	370			
5.1.4.5	Offene Standards	371			
5.1.5	Befragungsergebnisse zu IKT zur Übertragung und zur Kommunikation im Anlagen- und Netzbetrieb	372			
5.2	Smart Metering Technologien	380			
5.2.1	Rolle des Smart Metering im Smart Grid Konzept	380			
5.2.2	Standardisierung auf Zählerebene	384			
5.2.2.1	Elektronische Haushaltszähler	384			
5.2.2.2	tLZ – taktischer Lastganzähler	388			
5.2.3	Datenübertragung im Smart Metering	390			
5.2.3.1	Modell I – Powerline	390			
5.2.3.2	Modell II – Powerline/GSM (GPRS)	391			
5.2.3.3	Modell III – GSM (GPRS)	392			
5.2.3.4	Modell IV – Breitband (bspw. DSL)	393			
5.2.3.5	Modell V – Punkt-zu-Punkt-Übertragung	394			
5.2.4	IT-Systemlösungen	395			
5.2.5	Ausgewählte Smart Metering Beispielprojekte in europäischen Ländern	397			
5.2.5.1	Smart Metering in Italien	397			
5.2.5.2	Smart Metering im Vereinigten Königreich	398			
5.2.6	Befragungsergebnisse und Ländervergleiche zu Datenübertragungstechnologien im Smart Metering	399			
5.3	Leistungselektronik	401			
5.3.1	Technologien	402			
5.3.1.1	Hochdrehstromübertragung (HDÜ)	402			
5.3.1.2	HGÜ/ HVDC	405			
5.3.1.3	FACTS	410			
5.3.1.4	MSCDN-Systeme	413			
5.3.1.5	STATCOM	414			
5.3.1.6	Wechselrichter	414			
5.3.1.7	Schutz- und Automatisierungstechnologien	414			
5.3.2	Ausgewählte Leistungselektronik-Beispielprojekte in europäischen Ländern	418			
5.3.2.1	HGÜ Verbindung zwischen Norwegen und Deutschland	418			
5.3.2.2	PV-Anbindung mit Leit- und Automatisierungstechnik (Spanien)	418			
5.4	Speichertechnologien	420			
5.4.1	Stromspeicher	423			
5.4.1.1	Speicherkraftwerke	423			
5.4.1.2	Batteriespeicher	429			
5.4.1.3	Kühlhäuser	430			
5.4.1.4	Elektromobilität	432			
5.4.1.5	Haushaltsgeräte als Stromspeicher	446			
5.4.1.6	Wärmespeicher	446			
5.4.1.6.1	Kombispeicher	446			
5.4.1.6.2	Pufferspeicher	448			
5.4.1.6.3	Sensible Wärmespeicher	450			
5.4.1.6.4	Sorptive Wärmespeicher	451			
5.4.2	Ausgewählte Speichertechnologie-Beispielprojekte in europäischen Ländern	452			
5.4.2.1	Integration von Elektromobilen im dänischen EDISON-Projekt	452			
5.5	Befragungsergebnisse und Ländervergleiche zu Speichertechnologien	453			
5.6	Befragungsergebnisse und Ländervergleiche zu Technologien für Smart Grids	455			
6	Einsatzgebiete für Smart-Grid-Technologien und aktuelle Entwicklungen in Europa	461			
6.1	Erzeugungssseitige Entwicklungen in Europa	461			
6.1.1	Zentrale vs. Dezentrale Erzeugung	461			
6.1.2	Virtuelle Kraftwerke	463			
6.1.2.1	Funktionsprinzip virtueller Kraftwerke	466			
6.1.2.2	Energiemanagementsysteme	467			
6.1.2.3	Einsatzgebiete virtueller Kraftwerke	469			
6.1.2.4	Anlagensystem eines virtuellen Kraftwerks	471			
6.1.2.5	Vorteile virtueller Kraftwerke	472			

ANTWORT/BESTELLUNG

Zurück im Briefumschlag an:

trend:research GmbH
Institut für Trend- und Marktforschung
Parkstraße 123
28209 Bremen

oder per

Fax an: 0421 . 43 73 0-11

- Hiermit bestellen wir die Potenzialstudie (Nr. 13-0223)
»Smart Grids in Europa bis 2030«
zum Preis von EUR 7.500,00
und zusätzl. Kopien (je EUR 400,00)

Hiermit bestellen wir nur die Management Summary in

- deutscher Sprache
 englischer Sprache
zum Preis von EUR 1.800,00
- alle Preise zzgl. gesetzlicher MwSt. -

- Bitte senden Sie uns Informationen zu weiteren Studien (s.u.).
Ggfs. erhalten wir Mengenrabatt.
 Bitte senden Sie uns das Studienverzeichnis **2010** zu.
 Bitte senden Sie uns das Studienverzeichnis **Netze** zu.
 Bitte senden Sie uns weitere Informationen zu trend:research.

So sind wir auf Sie aufmerksam geworden.

- Erhalt dieser Disposition
 Internet
 Empfehlung durch
 Presseartikel in
 Sonstiges

ADRESSE

FIRMA		
NAME		
FUNKTION		
STRASSE		
PLZ/ORT		
TEL./FAX		
E-MAIL		
<input type="radio"/> nein	Wir sind damit einverstanden, von trend:research per E-Mail den Newsletter zu erhalten.	
<input type="radio"/> nein	Wir sind damit einverstanden, von trend:research per E-Mail weitere Informationen über aktuelle Studien oder Veranstaltungen zu erhalten.	
Datum	Unterschrift/Stempel	13-0608-304/IH

trend:research

trend:research unterstützt die Unternehmen beim Wandel in liberalisierten Märkten. Dazu werden Trend- und Marktfor- schungsstudien aktuell und exklusiv erarbeitet, für einzelne oder mehrere Auftraggeber. Umfangreiche eigene (Primär-) Marktforschung, gemischt mit Erfahrungen und Wissen aus liberalisierten Märkten und dessen dosierter Transfer, aufberei- tet mit eigener Methodik, führt zu nachvollziehbaren Aussagen mit hohem Wert. Die interdisziplinäre Zusammensetzung der Projektteams – auch mit externen Experten – garantiert die ganzheitliche Betrachtung und Bearbeitung der Themen.

Schwerpunkt sind Untersuchungen für und in sich stark wandelnden Märkten, z.B. in den liberalisierten Energie- und Entsorgungsmärkten.

trend:research liefert Studien, Informationen und Untersu- chungen an über 90% der größeren EVU und unterstützt damit existenzielle Entscheidungen – die Referenzliste erhalten Sie auf Anfrage.

Konditionen

Die Potenzialstudie »Smart Grids in Europa bis 2030« kostet EUR 7.500,00 (persönliches Exemplar). Zusätzliche Kopien (Verwendung nur innerhalb des Unternehmens) stellen wir Ihnen für EUR 400,- pro Kopie zur Verfügung.

Alle Preise verstehen sich zzgl. der gesetzlichen Mehrwert- steuer. Zahlungsweise ist per Überweisung oder Scheck inner- halb von 14 Tagen nach Rechnungsstellung.

Bei gleichzeitiger Bestellung anderer Studien (s.u.) bieten wir Ihnen 10% Mengenrabatt. Die Studie ist ab **sofort** verfügbar.

Weitere Studien

trend:research gibt weitere Studien heraus, z.B.:

- Regel- und Ausgleichsenergie bis 2020 (3. Auflage): Chan- cen für EVU und Industrie durch die Vermarktung von Minutenreserve**
Dezember 2009, 1.109 Seiten., EUR 4.900,00
- Smart Grids (2. Auflage): Die Zukunft intelligenter Strom- netze: Anforderungen, Technologien, Marktpotenziale**
Dezember 2009, 1.007 Seiten, EUR 4.200,00
- European power distribution industry: Key DSO business drivers and operating metrics**
März 2009, 116 Seiten, EUR 1.900,00
- Der Markt für Netzdienstleistungen bis 2015: Produkte, Potenziale, Vertrieb (2. Auflage)**
Juli 2008, 1.192 Seiten, EUR 4.900,00
- Schutz- und Automatisierungstechnik: Technologien, Pro- zesse und Marktpotenziale in der Netzführung**
März 2009, 620 Seiten, EUR 4.200,00
- Strategische Zielnetzplanung bis 2020: Anforderungen an die Stromnetzinfrastruktur und Ausbaupotenziale**
geplant, ca. 600 Seiten, EUR 3.900,00
- Smart Metering (3. Auflage): Ferraris/Balgengaszähler vs. Smart Meter; Haßfurt, Mülheim... und wann flächende- ckend?**
geplant, ca. 900 Seiten, EUR 4.900,00
- Kernkraftwerke: Service, Retrofit, Neu- und Rückbau in Europa bis 2030**
Februar 2010, ca. 800 Seiten, EUR 8.500,00

Weitere Informationen können Sie mit diesem Formular anfordern oder im Internet unter www.trendresearch.de abrufen.
©trend:research, 2010