



Smart Grids

Intelligente Netze für eine sichere Stromversorgung: Anforderungen, Technologien, Marktpotenziale

Die Studie ist ab sofort erhältlich und umfasst 1.194 Seiten.

- Rahmenbedingungen: Rechtliche Ausgangslage u. Status quo der Erzeugung- u. Netzkapazitäten in Deutschland
- Schlüsselemente: z.B. virtuelle Kraftwerke, Demand Side/Response Management
- Marktprognose: Smart Grids Technologien bis 2020, u. a. Markt für Netzleitsysteme

- Technologien: u. a. HGÜ, FACTS, Netzleittechnik, Zählertechnologien, Stromspeichertechnologien
- Anforderungen an Smart Grids aus Sicht von Netzbetreibern, Erzeugern und Technologieanbietern
- Pilotprojekte: Erfahrungen, Kennzahlen

Zeitliche Einschätzung der zu erwartenden Investitionen in Smart Grid relevante Technologien (Vergleich Netzbetreiber und Technologieanbieter)

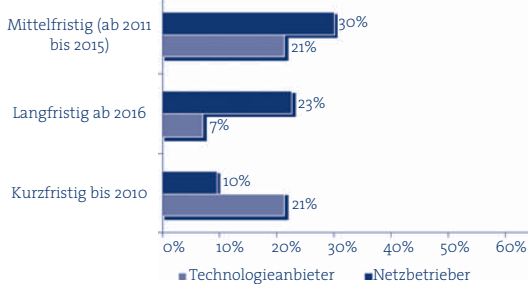


Abb. 1: Zeitliche Einschätzung zu erwartender Investitionen in Smart Grid relevante Technologien – Vergleich Befragung Netzbetreiber und Technologieanbieter

Welche Veränderung erwarten Sie in den kommenden 10 Jahren im Hinblick auf den Anteil am Gesamtumsatz, welchen Ihr Unternehmen durch Smart Grids Technologien wird erwirtschaften können? (Befragung Technologieanbieter n=19; N=19)

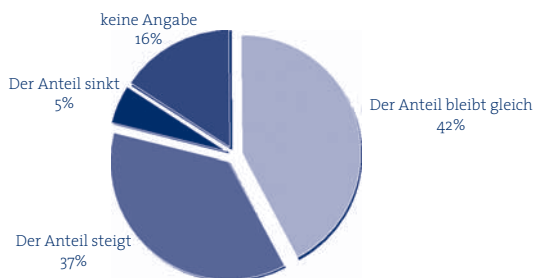


Abb. 2: Anteil Smart Grids Technologien am Gesamtunternehmensumsatz – Befragung Technologieanbieter

„Stromnetze immer häufiger an Belastungsgrenze“, „Stromnetze entwickeln sich zur Achillesferse“, so und ähnlich lauten Pressemeldungen der jüngsten Vergangenheit, die auf zunehmend kritische Netz-situationen / Netzengpässe aufmerksam machen. Ursache sind ein zunehmender internationaler Stromhandel als insbesondere auch eine vermehrte unetere Stromeinspeisung durch dezentrale Erzeugungsanlagen (besonders die Integration neu zugebauter Windenergieanlagen). Weiter verschärft werden wird die Situation durch politische Weichenstellungen in Richtung fortschreitender Liberalisierung des Strommarktes und Intensivierung des Klimaschutzes.

In diesem Zusammenhang werden „Smart Grids“ als vielversprechender Ausweg diskutiert. Dabei handelt es sich um internetähnlich strukturierte Netzwerke, die durch den kombinierten Einsatz von Energie- und Informations- und Kommunikationstechnik eine abgestimmte Steuerung und Koordination zwischen Erzeugung, Netzbetrieb und Verbrauch ermöglichen. Diesbezüglich ist gar die Rede von einem bevorstehenden Paradigmenwechsel bei der Stromversorgung.

Doch wann und in welcher Höhe lassen sich Marktpotenziale auf den Smart Grid relevanten technologischen Teilmärkten (z.B. intelligente Netzleitsysteme) tatsächlich realisieren? Ergebnisse aus Befragungen von Netzbetreibern und Technologieanbietern lassen entsprechende Investitionen mittelfristig (bis 2015) erwarten (vgl. Abb. 1). Langfristig stellen sich mehr als

ein Drittel der Technologieanbieter sogar auf eine entsprechende Verlagerung ihrer zukünftigen Geschäftsausrichtung ein (vgl. Abb. 2).

Diesen und weiteren Kernfragen zur zukünftigen Marktentwicklung geht die Potenzialstudie „Smart Grids“ auf über 1.000 Seiten nach. Dabei werden auf Basis eines umfangreichen Desk Research' und über 75 Experteninterviews unter Netzbetreibern, Erzeugern, Technologieanbietern, Industrieverbrauchern sowie Vertretern von Fachverbänden und wissenschaftlichen Institutionen u. a. Markttreiber und -hemmnisse identifiziert und ein vertieftes Verständnis für den derzeitigen Status quo des Einsatzes von Smart Grids Technologien ermöglicht.

Darüber hinaus behandelt die Studie die folgenden Aspekte:

- Anforderungen an Smart Grids
- Erfahrungen aus Pilotprojekten (z.B. „virtuelle Kraftwerke“) aus dem In- und Ausland
- Potenziale die im Einsatz von „Smart Grids Technologien“ liegen,
- Allgemeine, technologische und strategische Trends
- Chancen und Risiken für betroffene Marktakteure
- Aufzeigen möglicher strategischer Optionen für betroffene Marktakteure

Ziel und Nutzen der Studie

Ausgehend von den aktuellen gesetzlichen, wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen und den zu erwartenden Entwicklungen werden die Entwicklungspotenziale intelligenter Netze aufgezeigt. Unter Berücksichtigung von Befragungsergebnissen erfolgt dies u. a. über eine qualitative Darstellung von Smart-Grids-Pilotprojekten sowie über eine ausführliche Betrachtung relevanter Technologien und Anwendungsfelder. Ausgehend von dieser Darstellung werden mögliche Handlungsoptionen aufgezeigt, wie Vorteile eines entstehenden Handlungsfeldes generiert werden können, um so zu den kommenden Gewinnen zu zählen.

Damit wird es möglich, gezielt eine eigene fundierte Strategie abzuleiten und umzusetzen und das eigene Unternehmen schon heute für die Zukunft fit zu machen.

Methodik

trend:research setzt verschiedene Field- und Desk-Research-Methoden ein. Neben umfangreichen Intra- und Internet-Datenbank-Analysen (inkl. Zeitschriften, Publikationen, Konferenzen, Geschäftsberichte usw.) sind für die Potenzialstudie 76 strukturierte Interviews mit folgenden Zielgruppen eingeflossen:

- EVU/ Netzbetreiber, Stadtwerke
- Kraftwerksbetreiber
 - Betreiber zentraler Erzeugungsanlagen
 - Betreiber dezentraler Erzeugungsanlagen
 - Betreiber „virtueller Kraftwerke“
- Technologieanbieter (u.a. Anbieter intelligenter Netzleittechnik sowie Mess- und Zählgeräte)
- Experten aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen

An wen sich die Studie richtet

Die Potenzialstudie hilft Netzbetreibern und Energieerzeugungsunternehmen sowie Technologieanbietern, zukünftige Potenziale intelligenter Netze 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.

Inhalt der Studie

1	Management Summary	45	5	Technologien für Smart Grids	407
2	Allgemeine Grundlagen	110	5.1	Informations- und Kommunikationstechnologien	408
2.1	Einleitung	110	5.2	Datenübertragungssysteme: Grundlagen für intelligente Netzleit- und Zählertechnologien	411
2.2	Ziele und Nutzen der Studie	112	5.2.1	Kabelbasierte Übertragungssysteme	411
2.3	Aufbau und Inhalt der Studie	115	5.2.1.1	PSTN (analog)	411
2.4	Methodik und Studiendesign	119	5.2.1.2	ISDN	411
2.5	Begriffsdefinitionen und Abgrenzung Smart Grids	127	5.2.1.3	DSL	412
2.5.1	Definitionen gemäß Desk Research	127	5.2.1.4	Powerline	412
2.5.1.2	Befragungsergebnisse	129	5.2.1.5	LAN	417
2.5.2	Supergrid	133	5.2.1.6	WAN	418
2.5.3	Macro- /Microgrids	134	5.2.2	Funkbasierte Übertragungssysteme	419
2.5.4	Virtuelles Kraftwerk	136	5.2.2.1	GSM	419
2.6	Bisherige Studien/Analysen zum Thema Smart Grids	137	5.2.2.2	GPRS	419
3	Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Smart Grids	140	5.2.2.3	W-LAN	421
3.1	Allgemeine wirtschaftliche Rahmenbedingungen	140	5.2.2.4	UMTS	422
3.2	Demographischer Wandel in Deutschland	148	5.2.2.5	Bluetooth	423
3.3	Rahmenbedingungen in der Energiewirtschaft	152	5.2.2.6	HSCSD	425
3.3.1	Strommarkt	153	5.3	Netzleittechnik	426
3.3.2	Stromhandel	158	5.3.1	Intelligente Netzleitsysteme	429
3.4	Gesetzliche Rahmenbedingungen in der Energiewirtschaft	169	5.3.2	Intelligente Netzstationen	436
3.4.1	EU – Richtlinien	169	5.3.3	Fernwirk- und Automatisierungstechnik	438
3.4.1.1	Unbundling	169	5.4	Intelligente Zähl- und Endgeräte: Smart Metering und Smart Home Produkte und Dienstleistungen	445
3.4.1.2	EN 50160 (Spannungsqualität)	177	5.4.1	Smart Metering	445
3.4.1.3	EU – Energieeffizienzrichtlinie	178	5.4.2	Smart Home	456
3.4.1.3.1	Richtlinie 2002/91/EG	178	5.5	Standardisierung und technische Schnittstellen	464
3.4.1.3.2	Richtlinie 2006/32/EG	180	5.6	Leistungselektronik bei Stromübertragung und -verteilung	471
3.4.2	Nationale Richtlinien	183	5.6.1	HDÜ	472
3.4.2.1	EnWG	183	5.6.2	HGÜ / HVDC	475
3.4.2.1.1	Netzentgeltregulierung	190	5.6.2.1	B2B (Back-to-Back)	484
3.4.2.1.2	Anreizregulierung	194	5.6.2.2	GPFC (Grid Power Flow Controller)	485
3.4.2.2	Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)	204	5.6.3	FACTS – Flexible alternating current transmission systems	485
3.4.2.3	Kraft – Wärme – Kopplung – Modernisierungsgesetz (KWModG)	219	5.6.3.1	Parallele-FACTS (Static shunt compensators – statische Blindleistungskompensatoren)	492
3.4.2.4	Kernenergiekonsens/ Aktueller Stand der Diskussion	229	5.6.3.2	Serie-FACTS (Static series compensators – statische Reihenkomensatoren)	495
3.4.2.5	Gesetzgebung zum Bundesimmissionsschutz (BimSchG/BimSchV)	239	5.6.3.3	Kombinierte Kompensatoren	497
3.4.2.6	Energieleitungsausbaugesetz	241	5.6.4	MSCDN-Systeme	498
3.5	Status quo und Entwicklung der Erzeugungskapazitäten in Deutschland	243	5.6.5	Hybride Netze (HDÜ/HGÜ)	499
3.5.1	Zentrale Erzeugungsstrukturen (Kraftwerkspark)	245	5.6.6	Wechselrichter	500
3.5.1.1	Alter und Lebensdauer der heutigen Kraftwerkskapazitäten	247	5.7	Speichertechnologien	502
3.5.1.2	Altersbedingte Leistungsreduktion (Rückbau und Stilllegung)	249	5.7.1	Einleitung und Übersicht	502
3.5.1.3	Ersatzkapazitäten durch Neubau- und Retrofitprojekte	252	5.7.2	Elektrochemische Speicher	505
3.5.2	Dezentrale Erzeugungsstrukturen	256	5.7.2.1	Batterien	506
3.5.2.1	Anlagen zur Nutzung von Kraft – Wärme – Kopplung (KWK)	256	5.7.2.2	Redox-Flow-Batterien	508
3.5.2.2	Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien	265	5.7.2.3	Kondensatoren	510
3.5.2.2.1	On/Offshore – Windkraftanlagen	270	5.7.2.4	Wasserstoff	511
3.5.2.2.2	Bioenergie – Anlagen	280	5.7.3	Elektrostatische Speicher	512
3.5.2.2.3	Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen	295	5.7.4	Elektrodynamische Speicher	513
3.5.2.2.4	Geothermie	310	5.7.5	Elektromechanische Speicher	514
3.6	Status quo: Elektrische Übertragungs- und Verteilnetze in Deutschland	315	5.7.5.1	Schwungmassenspeicher	514
3.6.1	Grundlagen	315	5.7.5.2	Druckgasspeicher	516
3.6.1.1	Europäisches Verbundsystem	315	5.7.6	Speicherkraftwerke	517
3.6.1.2	Netzstruktur in Deutschland	323	5.7.6.1	Druckluftspeicherkraftwerke (CAES)	517
3.6.1.3	Betreiberstruktur	328	5.7.6.2	Wasserkraftanlagen	520
3.6.1.3.1	Übertragungsnetzbetreiber	328	5.8	Vergleiche, Bewertungen, Befragungsergebnisse	527
3.6.1.3.2	Verteilnetzbetreiber	330	5.8.1	Vergleich der zweier HGÜ-Technologien	527
3.6.1.3.3	Versorgungssicherheit durch die Netzbetreiber	331	5.8.2	FACTS-Vergleich	530
3.6.1.4	Alter und Lebensdauer der heutigen Netzkapazitäten	332	5.8.3	Bewertung ausgewählter Speichertechnologien	534
3.6.2	Ausbau der Netzkapazitäten	333	5.9	Mögliche Technologiekombinationen für ein Smart Grid	540
3.7	Stromverbrauch in Deutschland	339	6	Schlüsselemente im Smart Grids Konzept	548
3.8	Initiativen zur Förderung von Smart – Grids – Konzepten	342	6.1	Erzeugungsseitig: Virtuelle Kraftwerke	549
3.8.1	Europäische Technologieplattform „Smart Grids“	342	6.1.1	Rolle im Smart Grids Konzept	552
3.8.2	Förderprogramm „E – Energie“ des BMWi	345	6.1.2	Funktionsprinzip: Steuerung durch dezentrales Energiemanagement	552
4	Aktuelle und zukünftige Anforderungen an die Stromübertragung und -verteilung	354	6.1.3	Funktionsaufbau	554
4.1	Verbrauchsseitige Anforderungen	355	6.1.3.1	Komponenten der Einsatzplanung im virtuellen Kraftwerk	556
4.1.1	Nachhaltigkeit/ Klimaschutz	355	6.1.3.1.1	Energiespeicher	556
4.1.2	Wirtschaftlichkeit	356	6.1.3.1.2	Kraftwerke, Dezentrale Erzeugungseinheiten	557
4.1.3	Netzsicherheit und -stabilität	357	6.1.3.1.3	Verbraucher	558
4.1.4	Befragungsergebnisse	358	6.1.3.2	Informationsübermittlung an die zentrale Leitstelle	558
4.2	Erzeugungsseitige Anforderungen	363	6.1.3.2.1	Betriebsdaten aller beteiligten Anlagen	560
4.2.1	Spannungsqualität	363	6.1.3.2.2	Wetterdaten und -prognosen	560
4.2.2	Versorgungszuverlässigkeit	365	6.1.3.2.3	Verbrauchsdaten und -prognosen	561
4.2.3	Servicequalität	366	6.1.3.2.4	Erzeugungsprognosen	562
4.3	Netzseitige Anforderungen	368	6.1.3.3	Online-Optimierung	562
4.3.1	Vermeidung von Netzenpässen	368	6.1.3.3.1	Erzeugungsmanagement	564
4.3.1.1	Netzüberlastungen durch Stromhandel	368	6.1.3.3.2	Energiebezugsüberwachung	564
4.3.1.2	Netzüberlastungen durch Windkraftspeisung	369	6.1.3.3.3	Lastmanagement	565
4.3.2	Begrenzung von Netzverlusten	371	6.1.4	Nutzen für die Betreiber virtueller Kraftwerke	567
4.3.3	Bedarf an Regelenergie	372	6.1.5	Vermarktung von Regenergie	568
4.3.4	Integration dezentraler und zentraler Energieerzeuger in die Übertragungs- und Verteilnetze	373	6.1.6	Befragungsergebnisse – Kraftwerksbetreiber	569
4.3.5	Anforderungen der Netzbetreiber	383	6.1.6.1	Kraftwerksbauplanungen	569
4.3.6	Anforderungen der UCTE	388	6.1.6.2	Energiemanagementsysteme	570
4.3.7	Anforderungen des BDEW	390	6.1.6.3	Energiespeicherung	571
4.3.7.1	TransmissionCode 2007	390	6.1.6.4	Befragung Betreiber virtueller Kraftwerke	572
4.3.7.2	DistributionCode 2007	391	6.2	Verbrauchsseitig: Demand Side Management und Demand Response	576
4.4	Regulatorische Anforderungen	392	6.2.1	Rolle im Smart Grids Konzept	576
4.4.1	Qualitätsregulierung der Netze (Ownership-)Unbundling	393	6.2.2	Demand Side Management am Beispiel von Industrie und Gewerbe	577
4.4.2	Diskriminierungsfreier Netzzugang	394	6.2.2.1	Geeignete Prozesse	579
4.4.3	Zusammenfassung und Schlussfolgerung: Anforderungen an Smart Grids-Konzepte	396	6.2.2.2	Nutzen für die Industrie	589
4.5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen: Anforderungen an Smart Grids-Konzepte	401	6.2.2.2.1	Frequenzstabilität	587
4.5.1	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	401	6.2.2.2.2	Bedarfsgerechte Versorgungsqualität	587
4.5.2	Anforderungen an Smart Grids	403	6.2.2.2.3	Kostenersparnis durch günstige Stromtarife	588
			6.2.2.2.4	Teilnahme am Regenergiemarkt	588
			6.2.2.5	Befragungsergebnisse Regenergie	593
			6.2.3	Demand Response: Aktives Lastmanagement am Beispiel von Privathaushalten	594
			6.2.3.1	Preisbasierte Programme – Tarifsyste	595
			6.2.3.1.1	Statische Tarife/Zeitvariable Tarife (Time-Of-Use)	595
			6.2.3.1.2	Dynamische Tarife/Real-Time-Pricing	595

6.2.3.1.3	Flexible Tarife/Kritische Spitzenlasttarife	596	8.5.3.1	Entwicklung bei Technologien	779	10.3.3.5	Weitere	1045
6.2.3.2	Energieverlagerungspotenzial	596	8.5.3.2	Entwicklung der Materialkosten für Aluminium, Kupfer und Stahl	780	10.3.3.5.1	ProCom Ingenieurunternehmen für computer-gestützte Produkte GmbH	1045
6.2.3.3	Bewertung und Befragungsergebnisse Demand Side Management / Demand Response	598	8.5.3.2.1	Akzeptanz von Demand Response bei Verbrauchern	782	11	Trends, Chancen, Risiken	1052
6.2.3.4	Technologien für aktives Lastmanagement in Privathaushalten	605	8.5.3.2.2	Akzeptanz von Demand Side Management bei Verbrauchern	783	11.1	Trends	1053
6.2.3.4.1	Smart Metering	605	8.5.3.2.3	Anforderungen an Smart Grids-Technologien und -Anwendungen	785	11.1.1	Überblick allgemeine Trends	1053
6.2.3.4.2	Exkurs: Befragungsergebnisse: Dienstleistungspotenziale im Smart Metering	607	8.5.4	Ausprägung und Entwicklung der Grundannahmen und Prämissen bis 2020	785	11.1.2	Technologietrends	1058
6.2.3.4.3	Smart Home	614	8.5.4.1	Grundannahmen für alle drei Szenarien	785	11.1.2.1	Überblick	1058
6.2.3.4.4	Bewertung und Befragungsergebnisse Smart Home Technologie	619	8.5.4.2	Szenariospezifische Prämissen	786	11.1.2.2	Befragungsergebnisse Netzbetreiber	1063
6.2.3.4.5	Vehicle to grid: Elektroauto	624	8.5.4.2.1	Szenario 1 (konservatives Szenario)	786	11.1.2.3	Befragungsergebnisse Technologieanbieter	1064
6.2.3.5	Nutzen für die Kunden	631	8.5.4.2.2	Szenario 2 (Referenzszenario)	789	11.1.2.4	Befragungsergebnisse Kraftwerksbetreiber	1065
6.2.3.5.1	Kostentransparenz	631	8.5.4.2.3	Szenario 3 (progressives Szenario)	792	11.1.3	Strategietrends	1067
6.2.3.5.2	Energieeinsparpotenziale	631	8.5.4.3	Tabellarische Übersicht	796	11.2	Chancen und Risiken im Smart Grids-Umfeld	1071
6.2.3.5.3	Kosteneinsparpotenziale	632	8.6	Befragungsergebnisse	798	11.2.1	... für EVU / Netzbetreiber	1071
6.2.3.5.4	Mehrwertdienste	633	8.6.1	Aktueller und zukünftiger Einsatz Smart Grids relevanter Technologien	798	11.2.1.1	Befragungsergebnisse	1071
6.3	Netzeitig: Intelligente Stromübertragung und -verteilung	637	8.6.1.1	Status quo	799	11.2.1.2	Zusammenfassende Übersicht Chancen und Risiken	1075
6.3.1	Rolle im Smart Grids Konzept	637	8.6.1.2	Zukünftiger Einsatz	802	11.2.2	... für Technologieanbieter	1076
6.3.2	Technische Lösungen	637	8.6.2	Markttreiber und Marktbarrieren bei der Realisierung von Smart Grids	805	11.2.2.1	Befragungsergebnisse	1076
6.3.2.1	Echtzeit-Sicherheitsmanagement	638	8.6.3	Energiespeicherung	816	11.2.2.2	Zusammenfassende Übersicht Chancen und Risiken	1079
6.3.2.2	Netzmonitoring	640	8.6.4	Investitionsbereitschaft bei Smart Grid relevanten Technologien	820	11.2.3	... für Betreiber von Energieerzeugungsanlagen	1080
6.3.2.2.1	Freileitungsmonitoring	640	8.7	Durchdringung von Smart Grids-Technologien bis 2020	828	11.2.4	... für Verbraucher	1081
6.3.2.2.2	Überwachung von Übertragungsnetzen mit dem Wide Area Monitoring System (WAMS)	643	8.7.1	Der Markt für Leitsysteme in Deutschland bis 2020	828	11.3	Finanzierungsrisiken bei Smart Grids Projekten	1085
6.3.2.3	Einsatz von Automatisierung-, Schutz- und Überwachungssystemen	646	8.7.1.1	Marktvolumen 2007	830	12	Strategien	1089
6.3.2.4	Kombinationen moderner Leistungselektronik	649	8.7.1.2	Szenario 1	831	12.1	Einleitungen und Strategiedefinitionen	1090
6.3.2.5	Mikronetze (Microgrids)	650	8.7.1.3	Szenario 2	833	12.2	Einfluss von Rahmenbedingungen auf die Strategie	1098
6.3.2.5.1	Objektnetze	651	8.7.1.4	Szenario 3	836	12.3	Strategie- und Handlungsoptionen im Umfeld von Smart Grids	1106
6.3.2.5.2	Schutz vor Blackouts und Entlastung der Übertragungsnetze	652	8.7.2	Markt für Hochspannungsgleichstromübertragungstechnik in Deutschland bis 2020	838	12.3.1	Strategien für Technologieanbieter	1106
6.3.2.5.3	Schnittstellen zum Makronetz	652	8.7.2.1	Marktvolumen 2007	843	12.3.1.1	Innovationsstrategie	1106
6.3.2.5.4	Versorgung von Inseln	654	8.7.2.2	Szenario 1	845	12.3.1.2	Follower-Strategie	1110
6.3.2.5.5	Hausnetze	654	8.7.2.3	Szenario 2	848	12.3.1.3	Kooperationsstrategie	1112
6.3.2.5.6	Unterstützung der KWK	656	8.7.2.4	Szenario 3	852	12.3.1.4	Finanzierungsstrategie	1116
6.3.2.5.7	Ausblick	657	8.7.3	Markt für Smart Metering in Deutschland bis 2020	856	12.3.1.5	Qualitätsführerschaft	1117
6.3.2.6	Makronetze (Macrogrids oder auch Supergrid)	657	8.7.3.1	Marktvolumen 2007	857	12.3.1.6	Technologieführerschaft	1119
6.3.3	Befragungsergebnisse	661	8.7.3.2	Szenario 1	859	12.3.1.7	Produktstrategie	1120
6.3.3.1	Potenziale intelligenter Netzleittechnik	661	8.7.3.3	Szenario 2	863	12.3.1.8	Nischenstrategie	1120
6.3.3.2	Befragungsergebnisse und Bewertung Smart Metering	666	8.7.4	Der Markt für Smart Home Technologien in Deutschland bis 2020	868	12.3.1.9	Full-Service-Strategie	1123
6.3.3.3	Befragungsergebnisse Standardisierung	669	8.7.4.1	Marktvolumen	869	12.3.2	Strategie für Netzbetreiber	1124
6.3.3.4	Vor- und Nachteile von Speichertechnologien...	670	8.7.4.2	Szenario 1	870	12.3.2.1	First Mover / Innovationsstrategie	1124
6.3.3.5	Befragungsergebnisse Stromübertragungstechnik	672	8.7.4.3	Szenario 2	872	12.3.2.2	Follower-Strategie	1125
6.3.3.6	Befragungsergebnisse Anforderungen an die Technologien	674	8.7.4.4	Szenario 3	874	12.3.2.3	Kooperation/Strategische Partnerschaften	1126
7	Anwendungsbeispiele und Pilotprojekte: Erfahrungen und (Miss-)Erfolge	676	8.8	Zusammenfassung	877	12.3.2.4	Betrieb eines virtuellen Kraftwerkes	1127
7.1	Projektbeschreibungen	677	9	Erfahrungen und Projektbeispiele aus anderen Ländern	880	12.3.2.4.1	Virtuelles Kraftwerk im Energiemix	1128
7.1.1	Virtuelles Kraftwerk Unna, Dortmund	677	9.1	Einleitung	880	12.3.2.4.2	Virtuelles Kraftwerk auf Basis eines Primärenergieträgers	1129
7.1.2	Energiepark „KonWerk2010“, Werl	683	9.2	Betrachtung von Smart Grids-Entwicklungen in ausgewählten Ländern	881	12.3.2.4.3	Vernetzung virtueller Kraftwerke	1129
7.1.3	Pilotprojekt „EDISON“ der Stadtwerke Karlsruhe	688	9.2.1	USA	881	12.3.2.5	Aufbau von Microgrids	1130
7.1.4	Pilotprojekt „Virtplant“	693	9.2.2	Norwegen	884	12.3.2.6	Angebot von Dienstleistungen	1131
7.1.5	EU-Forschungsprojekt „Dispower“, Stutensee	697	9.2.3	Italien	886	12.3.3	Erzeugerstrategien	1132
7.1.6	Virtuelles Regelkraftwerk der Evonik New Energies GmbH	703	9.2.4	Schottland / Nordirland	889	12.3.3.1	Von der zentralen zur kundennahen Versorgung	1132
7.1.7	Pilotprojekt Dinar	707	9.2.5	Osterreich	891	12.3.3.2	Kooperationsstrategie und virtuelle Kraftwerke	1134
7.1.8	Smart Metering Projekt der Stadtwerke Schwerte	712	9.2.6	China	893	12.3.3.3	Aktiver Beitrag zum sicheren Stromnetzbetrieb: Regelernergiebereitstellung	1136
7.1.9	Smart Metering Projekt der EnBW	715	9.2.7	Brasilien	896	12.3.4	Optimierungsstrategie	1137
7.1.10	Smart Home Projekt „inHausz“, Duisburg	718	9.2.8	Kanada	898	12.3.4.1	Entwicklungen von Dienstleistungen im Smart Grids-Umfeld	1138
7.1.11	Weitere Projekte in der Übersicht	722	9.2.9	Spanien	901	12.3.4.2	Energielieferungen	1138
7.1.11.1	Virtuelles Kraftwerk Heuersdorf	722	10	Wettbewerb	904	12.3.4.1.1	Anlage-Contracting/Netz-Contracting	1139
7.1.11.2	Virtuelles Kraftwerk Rheinland-Pfalz	723	10.1	Wettbewerb und Wettbewerbsentwicklung im Strommarkt	904	12.3.4.1.2	Lastprofil und Lastmanagement	1141
7.1.11.3	I. ERN	725	10.1.1	Wettbewerbsstufen	904	12.3.4.1.3	Energieeinsparberatung	1143
7.1.11.4	Das virtuelle Kraftwerk Hessen-Mitte	727	10.1.2	Wettbewerb bei den Energielieferungen	905	12.3.4.2	Dienstleistungen im Umfeld von Smart Metering	1143
7.1.11.5	Virtuelles Kraftwerk Uckermark	727	10.1.3	Wettbewerb um effiziente Netze	910	12.3.4.2.1	Asset Monitoring	1143
7.1.11.6	Virtual Fuel Cell Power Plant (VFPP)	730	10.1.4	Objekt-zwischenwettbewerb	911	12.3.4.2.2	Zählerprogrammierung	1144
7.1.11.7	Virtuelles Industriekraftwerk der Gesellschaft für wirtschaftliche Energieversorgung mbH (GWE)	734	10.2	Wettbewerb im Bereich Smart Grids	918	12.3.4.2.3	Fernausslegung	1145
7.1.11.8	Virtuelles Kraftwerk Harz	736	10.2.1	Technologie-wettbewerb	919	12.3.4.2.4	Messstellenbetrieb	1145
7.2	Kennzahlen und Vergleiche	737	10.2.1.1	Informations- und Kommunikationstechnologien	919	12.3.4.2.5	Messstellendienstleistungen	1147
7.2.1	Energieeinsparpotenziale	737	10.2.1.2	Stromübertragungstechnik	921	12.3.4.2.6	Smart Home Dienstleistungen	1148
7.2.2	Wirtschaftlichkeit ausgewählter virtueller Kraftwerke	737	10.2.1.3	Netzleittechnik	923	12.3.4.3	Sonstige Dienstleistungen im Smart Grids Umfeld	1148
7.2.3	Erreichte Versorgungssicherheit und -qualität	740	10.2.1.4	Prognosesoftware	924	12.3.5	Befragungsergebnisse	1149
7.3	Erfahrungen aus den Projekten: Befragungsergebnisse	742	10.2.1.5	Zähler/Endgeräte	925	12.3.5.1	Strategische Optionen für Technologieanbieter	1149
8	Entwicklung von Smart Grids bis 2020	746	10.2.2	Bekanntheit von Technologieanbietern	932	12.3.5.2	Strategische Optionen für Netzbetreiber	1152
8.1	Einleitung	746	10.2.3	Konsequenzen für die Umsetzung von Smart Grid-Konzepten	938	13	Ausblick	1156
8.2	Methodik	746	10.3	Wettbewerbsprofile ausgewählter Technologieanbieter für Smart Grids-Konzepte	939	13.1	Perspektiven für die Energieerzeugung in Deutschland	1157
8.2.1	Szenarioanalyse	747	10.3.1	Leistungselektronik/Betriebsmittel	939	13.2	Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen für den Aufbau von Smart Grids	1160
8.2.2	Marktmodell/Abgrenzung der betrachteten Märkte	750	10.3.1.1	ABB AG	939	13.3	Bedeutung von Smart Grids für die zukünftige Stromversorgung	1163
8.2.3	Übersicht über die Szenarien	752	10.3.1.2	Aeva Energietechnik GmbH	948	13.4	Zukünftige Aufgabenfelder von Smart Grids	1165
8.3	Grundannahmen und Prämissen: Übersicht	755	10.3.1.3	Gesellschaft für elektrische Anlagen Leitungsbau Süd GmbH	954	13.4.1	Kommunikation über die Verteilernetze	1165
8.4	Darstellung der Grundannahmen für alle drei Szenarien	755	10.3.1.4	Nexans Deutschland Industries GmbH & Co. KG	960	13.4.2	Virtueller Verkehr	1166
8.4.1	Gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland	755	10.3.1.5	Siemens AG (Siemens Power Transmission and Distribution)	966	13.4.3	Stromhandel	1167
8.4.2	Bevölkerungsentwicklung	757	10.3.1.6	Weitere	973	13.4.4	Verbrauchssteuerung und Lastverteilung	1168
8.4.3	Stromverbrauchsentwicklung in Deutschland	759	10.3.1.6.1	IDS GmbH	973	13.4.5	Ersatz von Großkraftwerken	1169
8.5	Darstellung szenariospezifischer Prämissen	760	10.3.1.6.2	Kisters AG	980	13.4.6	Inselnetze von Verbrauchern	1169
8.5.1	Energiepolitische/gesetzliche Prämissen	760	10.3.2	PSI Aktiengesellschaft für Produkte und Systeme der Informationstechnologie	989	14	Praxistipps	1172
8.5.1.1	Verschärfung der Vorgaben zur Entflechtung	760	10.3.2.1	Bereich Zähler/Endgeräte	999	14.1	Projektentwicklung: Smart Grids	1173
8.5.1.2	Energieleitungsausbaugesetz	761	10.3.2.2	Actaris Deutschland	999	14.1.1	Partnersuche und Finanzierung	1173
8.5.1.3	Einfluss der Bundesnetzagentur	762	10.3.2.3	Elster Messtechnik GmbH	1004	14.1.2	Möglichkeiten des Projektaufbaus: Beispiel virtuelles Kraftwerk	1178
8.5.1.4	EnWG-Novelle - Förderung von Smart Metering	763	10.3.2.4	Görlitz AG	1009	14.1.3	Risikobetrachtung	1185
8.5.1.5	Parteilpolitische Akzeptanz des Kernenergiekonsenses	763	10.3.3	ITF-EDV Fröschl GmbH	1016	14.2	Identifikation von Entscheidungsproblemen: Smart Grids ja oder nein?	1187
8.5.1.6	Förderung der Erneuerbaren Energien	764	10.3.3.1	Netzteiletechnik und -systeme	1021	14.3	Handlungsempfehlungen	1191
8.5.2	Energieökonomische Prämissen	766	10.3.3.2	EUS GmbH	1021	15	Die Studie umfasst 1194 Seiten. Aufgrund laufender Aktualisierungen kann sich die Angabe der Seitenzahlen noch verändern.	
8.5.2.1	Kapazitätsentwicklung im Kraftwerkspark	766	10.3.3.3	Hereschwerke Holding GmbH	1027			
8.5.2.2	CO ₂ -Zertifikatspreis	769	10.3.3.4	SAE IT-systems GmbH & Co. KG	1033			
8.5.2.3	Steinkohlepreis (Import)	771		Sprecher Automation GmbH	1039			
8.5.2.4	Gaspreis (Import)	773						
8.5.2.5	Strompreisentwicklung	776						
8.5.3	Weitere Smart Grids spezifische Prämissen	779						

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. 10-0210) »Smart Grids: Intelligente Netze für eine sichere Stromversorgung« zum Preis von EUR 4.500,00 und zusätzl. Kopien (je EUR 400,00) - alle Preise zzgl. gesetzlicher MwSt. -
- Bitte senden Sie uns das Studienverzeichnis 2008 zu.
- Bitte senden Sie uns Informationen zu weiteren Studien (s.u.). Ggfs. erhalten wir Mengenrabatt.
- Bitte senden Sie uns weitere Informationen zu trend:research.
- Hiermit bestellen wir Exemplar(e) des trend:buch Energiewirtschaft 2006/2007 zum Preis von je EUR 98,00. - zzgl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versand -

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
	11-0302-183

TREND:RESEARCH

trend:research unterstützt die Unternehmen beim Wandel in liberalisierten Märkten. Dazu werden Trend- und Marktforschungsstudien 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, aufbereitet 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 Untersuchungen an über 90% der größeren EVU und unterstützt damit existenzielle Entscheidungen - die Referenzliste erhalten Sie auf Anfrage.

Konditionen

Die Potenzialstudie »Smart Grids: Intelligente Netze für eine sichere Stromversorgung« kostet EUR 4.500,00 (persönliches Exemplar).

Zusätzliche Kopien (Verwendung nur innerhalb des Unternehmens) stellen wir Ihnen zu EUR 400,00 pro Kopie zur Verfügung. Alle Preise verstehen sich zzgl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Zahlungsweise ist per Überweisung oder Scheck innerhalb von 14 Tagen nach Rechnungsstellung.

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

Weitere Studien

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

- Dezentrale Energieerzeugung in Deutschland (2. Auflage)**, geplant, ca. 600 S., EUR 4.400,00
- Der Markt für Netzdienstleistungen bis 2015 (2. Auflage)**, 06/08, ca. 700 S., EUR 4.900,00
- Technologiemonitor Neue Energien 2008**, 06/08, ca. 600 S., EUR 5.900,00
- Der Markt für Messstellenbetrieb und Messdienstleistungen**, 03/08 ca. 800 S., EUR 4.400,00
- Energiehandelssysteme**, 03/08, ca. 500 S., EUR 3.900,00
- Instandhaltungsmarkt für Kraftwerke**, 03/08, 1.073 S., EUR 4.900,00
- Kraftwerke 2030 (2. Auflage)**, 02/08, 1.209 S., EUR 7.500,00
- Regel- und Ausgleichsenergie 2015 (2. Auflage)**, 08/07, 701 S., EUR 4.900,00
- Netzvertrieb 2007**, 06/07, 1013 S., EUR 4.200,00
- Der Markt für Betriebsführungen von Rohrleitungsnetzen bis 2010**, 10/06, 773 S., EUR 3.800,00
- Gasnetze 2007: Unbundling, Marktpotenziale, Prozessoptimierung**, 12/05, 732 S., EUR 3.800,00
- Stromnetze 2007: Unbundling, Marktpotenziale, Prozessoptimierung**, 06/05, 802 S., EUR 3.800,00
- Zählerfernauslesung in der Energiewirtschaft**, 02/05, 724 S., EUR 3.900,00

Weitere Informationen können Sie mit diesem Formular anfordern oder im Internet unter www.trendresearch.de abrufen.

©trend:research, 2008

trend:research
Institut für Trend- und Marktforschung