



Smart Grids (2. Auflage)

Die Zukunft intelligenter Stromnetze: Anforderungen, Technologien, Marktpotenziale

Die aktuell erstellte Studie umfasst **1.007 Seiten** und ist **ab sofort** verfügbar.

- Rahmenbedingungen: Status Quo der Erzeugungs- und Netzkapazitäten in Deutschland
- Virtuelle Kraftwerke, Demand Side Management, Demand Response, Elektromobilität
- Analyse von Nutzeranforderungen
- Technologien für Smart Grids: IKT, HGÜ, FACTS, Netzleittechnik, Stromspeicher
- Anwendungen: Potenziale von Smart Metering und Smart Home
- Pilotprojekte: Erfahrungen, Kennzahlen
- Prognose: Smart Grids bis 2020
- Produkte und -Dienstleistungen
- Marktpotenziale und -entwicklungen
- Wettbewerber/Anbieter/Märkte
- Integrierte HA-Strategien
- Strategien, Trends, Chancen, Risiken

Wie beurteilen Sie die Akzeptanz von Netzbetreibern, Smart Grid Konzepte umzusetzen? (Anlagen- und Netzbetreiber, n=58)



Abbildung 1

Wie bewerten Sie die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Einführung von Smart Grids? (Anlagen- und Netzbetreiber, n=58)

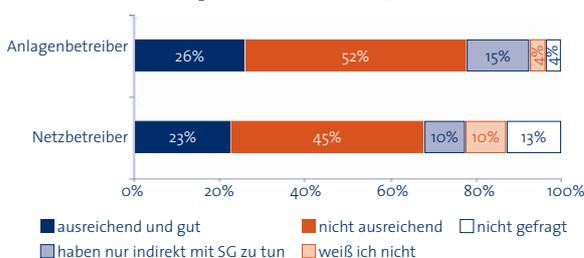


Abbildung 2

Durch die zunehmende Einspeisung von dezentralen Erzeugungsanlagen sowie den zunehmenden Stromhandel geraten Stromnetze immer mehr an ihre Belastungsgrenzen. Um darüber hinaus auch die klimapolitischen Vorgaben der EU zu erfüllen, ist der Einsatz von intelligenten Netzen, den so genannten „Smart Grids“ auch auf Ebene der Verteilnetze unvermeidlich. Die Europäische Energieplattform Smart Grids schätzt, dass bis 2030 390 Mrd. EURO für den flächendeckenden Einsatz von Smart Grids investiert werden müssen. Damit handelt es sich um einen enormen Wachstumsmarkt, in dem sich bereits jetzt Technologieanbieter und Systemhersteller positionieren.

Doch Netzbetreiber und Stadtwerke zeigen sich verhalten und warten ab. Zu groß sind die Unsicherheiten, mit denen Investitionsentscheidungen in dieser Größenordnung behaftet sind. Die Unsicherheiten resultieren im Wesentlichen aus den unklaren politischen Vorgaben in Bezug auf Standardisierungsfragen sowie aus dem Mangel an sinnvollen Kostenwälzungsmechanismen, um die Investitionen (in Informations- und Kommunikationstechnologien, Netzleittechnik und Stationsautomatisierung) zu amortisieren. Dabei können nicht nur Netzbetreiber von der präzisen Kenntnisse über aktuelle Netzzustände durch Smart Grids profitieren, auch Anlagenbetreiber, Stromhändler, Messstellenbetreiber und Endkunden partizipieren in unterschiedlicher Weise an den Entwicklungen.

Doch welche Anforderungen stellen Anlagen- und Netzbetreiber an die Technologien für Smart Grids? Ab wann wird mit umfangreichen Investitionen gerechnet? Diese und weitere Fragen beantwortet die Potenzialstudie „Smart Grids (2. Aufl.)“ auf über 1.000 Seiten. Dabei werden auf Basis einer umfangreichen Desk Research' und Interviews in der Field Research mit Netzbetreibern, Erzeugern, Technologieanbietern sowie weiteren Branchenexperten u. a. Markttreiber und -hemmnisse identifiziert und ein vertieftes Verständnis für den derzeitigen Status quo und zukünftige Entwicklungen des Einsatzes von Smart Grids Technologien erarbeitet.

Darüber hinaus behandelt die Studie die folgenden Aspekte:

- Wie ist der Stand der Entwicklungen bei den Smart Grids Technologien?
- Welche Möglichkeiten zur Optimierung der Netzauslastung und -steuerung bieten die verschiedenen Technologien?
- Welchen Beitrag leisten „virtuelle Kraftwerke“ zur Netzstabilisierung und effizienten Stromversorgung?
- Welche Anreize zur Umsetzung von Smart Grids Konzepten bestehen auf Netzbetreiber- und auch auf Kundenseite?
- Welche Durchdringung von Smart Grids Technologien ist bis 2020 zu erwarten?

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 Gewinnern 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 in 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 Technologieanbieter, 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.

1	Management Summary	26	4.2.3	Instandhaltung und Netzausbau	280
2	Allgemeine Grundlagen	52	4.2.3.1	Wartung und Instandhaltung	280
2.1	Einführungen	52	4.2.3.2	Netzausbau	287
2.2	Ziele und Nutzen der Studie	53	4.2.3.3	Netzinvestitionen	293
2.3	Aufbau und Inhalt der Studie	53	4.2.4	Betriebsführung von Stromversorgungsnetzen	296
2.4	Methodik und Studiendesign	58	4.2.4.1	Betriebsplanungen	298
2.5	Begriffsdefinitionen und Abgrenzung	65	4.2.4.2	Störungsmanagement	299
2.5.1	Smart Grids/ Intelligente Netze	65	4.2.4.3	Lastflusssteuerung	303
2.5.2	Macro/ Micro Grids	65	4.2.4.4	Engpassmanagement	304
2.5.3	Supergrid	66	4.2.4.5	Netzrisikomanagement	307
2.5.4	Smart Metering	67	4.2.4.6	Netzüberwachung	309
2.5.5	Virtuelles Kraftwerk	67	4.2.4.7	Netzorientiertes Erzeugungs- und Lastmanagement	310
2.5.6	Supraleiter	68	4.2.4.8	Inanspruchnahme technischer Netzdienstleistungen	313
2.5.7	Engpassmanagement	68	4.2.5	Alter und Zustand der heutigen Netzkapazitäten	324
2.5.8	Regel- und Ausgleichsenergie	68	4.2.6	Anforderungen an den Ausbau von Betriebsmitteln und Netzstationen	325
2.5.9	Frequenzhaltung	68	4.2.7	Aktuelle Ausbauplanungen der Netzkapazitäten	327
2.5.10	Spannungsqualität	69	4.3	Netzstabilität	331
2.5.11	Merit-order	69	4.3.1	Erzeugungsseitige Anforderungen	331
2.5.12	Bilanzkreis	69	4.3.1.1	Fahrweisen konventioneller Kraftwerke	331
2.5.13	Fahrplan	70	4.3.1.2	Fahrweisen dezentraler Kraftwerke	336
2.5.14	Blindleistung	70	4.3.1.3	Versorgungs- und Spannungsqualität	338
2.6	Demand Side Management	70	4.3.1.4	Versorgungsunverlässigkeit	341
2.7	Demand Response	71	4.3.2	Netzseitige Anforderungen	342
3	Wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen	73	4.3.2.1	Anforderungen an die Stromnetzstruktur	343
3.1	Allgemeine wirtschaftliche Rahmenbedingungen	73	4.3.2.2	Anforderungen an die Netztopologie	344
3.2	Demographischer Wandel	73	4.3.2.3	IT-gestützte Leitstellungssysteme	344
3.3	Rahmenbedingungen der Energiewirtschaft	76	4.3.2.4	Lastmanagement und Lastprofile	347
3.3.1	Strommarkt	76	4.3.2.5	Bedarf an Regel- und Ausgleichsenergie	349
3.3.1.1	Erzeugungstufe	78	4.3.2.5.1	Netzfrequenz und Lastabwurf	351
3.3.1.2	Distributionsstufe	79	4.3.2.5.2	Bedarf von Primär-, Sekundär- sowie Minutenreserven	353
3.3.1.3	Vertriebsstufe	82	4.3.2.5.3	Bereitstellung von Regelernergie	362
3.3.1.4	Wettbewerb im Strommarkt	82	4.3.2.6	Bereitstellung von Blindleistungen	363
3.3.2	Gasmarkt	84	4.3.2.7	Begrenzung von Netzverlusten	365
3.3.3	Klimaschutz- und Emissionshandel	88	4.3.2.8	Demand Response	366
3.4	Gesetzliche Rahmenbedingungen in der Energiewirtschaft	92	4.3.2.9	Demand Side Management	367
3.4.1	EU-Richtlinien	92	4.3.2.10	Prognostizierbarkeit der Einspeisung	370
3.4.1.1	Richtlinien zur Förderung Erneuerbarer Energien im Strombereich	92	4.3.2.11	Netzzurückwirkungen	371
3.4.1.2	CO ₂ -Minderungsziele	92	4.4	Ausblick: Status Quo der elektrischen Übertragungs- und Verteilnetze in Europa	374
3.4.1.3	EU-Richtlinie 2006/32/EG zur Endenergieeffizienz und zu Energiedienstleistungen	98	5	Technologien für Smart Grids	379
3.4.1.4	UCTE-Handbuch	100	5.1	Informations- und Kommunikationstechnologien im Netzbetrieb (IKT)	379
3.4.2	Nationale Richtlinien	107	5.1.1	Netzüberwachung	382
3.4.2.1	Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)	107	5.1.2	Netzsteuerung	384
3.4.2.1.1	Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV)	112	5.1.3	Netzregelung	385
3.4.2.1.2	Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV)	115	5.1.4	Netzanalyse	385
3.4.2.1.3	Anreizregulierung	119	5.1.5	Schaltanlagenautomatisierung	386
3.4.2.2	Niederspannungs- und Niederdruckanschlussverordnung (NAV und NDAV)	128	5.1.6	Optimierung	386
3.4.2.3	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) - Novelle 2009	129	5.1.7	Netzleittechnik	387
3.4.2.4	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EeWärmeG) 2009	132	5.1.8	Schnittstellen zur Energieerzeugung	400
3.4.2.5	Kraft-Wärme-Kopplung-Modernisierungsgesetz (KWKMdG)	135	5.2	Übertragungssysteme im Netzbetrieb	401
3.4.2.6	Gesetzgebung zum Bundes-Immissionsschutz (BimSchG/BimSchV)	140	5.2.1	Kabelbasierte Breitband-Übertragungssysteme	401
3.4.2.7	Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität (GPKE)	140	5.2.1.1	DSL	401
3.4.2.8	Kooperationsvereinbarung III (KoV III)	142	5.2.1.2	Powerline	403
3.4.2.9	Messzugangsverordnung (MessZV)	143	5.2.1.3	ISDN	411
3.4.2.10	Distribution Code	157	5.2.1.4	PSTN (analog)	411
3.4.2.11	Transmission Code 2007	158	5.2.1.5	Lokales Netzwerk (LAN)	412
3.4.2.12	Gesetz zur Beschleunigung der Infrastrukturplanung	160	5.2.1.6	Weitbereichsnetz (WAN)	412
3.4.2.13	Eichgesetz und Eichordnung	161	5.2.2	Drahtlose Übertragungstechnologien	413
4	Status quo der Energieerzeugung und Stromübertragungsnetze	166	5.2.2.1	GPRS	414
4.1	Status Quo und Entwicklung der Erzeugungskapazitäten	166	5.2.2.2	UMTS	414
4.1.1	Status Quo der Erzeugungsstruktur	166	5.2.2.3	GSM	416
4.1.1.1	Braunkohle	168	5.2.2.4	Wireless-LAN	417
4.1.1.2	Steinkohle	171	5.2.3	Leistungselektronik	418
4.1.1.3	Erdgas	178	5.2.3.1	Hochdrehstromübertragung (HDÜ)	418
4.1.1.4	Heizöl	188	5.2.3.2	HGÜ/ HVDC	421
4.1.1.5	Uran	192	5.2.3.3	FACTS	425
4.1.1.6	Erneuerbare Energien	198	5.2.3.4	MSCDN-Systeme	428
4.1.1.6.1	Windkraftanlagen (On- und Offshore)	199	5.2.3.5	STATCOM	428
4.1.1.6.2	Wasserkraftanlagen	211	5.2.3.6	Wechselrichter	428
4.1.1.6.3	Biomasseanlagen	213	5.2.3.7	Bus-Systeme	429
4.1.1.6.4	Photovoltaikanlagen	217	5.2.3.8	Offene Standards	430
4.1.1.6.5	Geothermie	224	5.3	Technologien Smart Metering	431
4.1.2	Alter und Lebensdauer der heutigen Kraftwerkskapazitäten	230	5.3.1	Rolle des Smart Metering im Smart Grid Konzept	431
4.1.3	Entwicklung des Stromverbrauchs bis 2020	233	5.3.2	Anforderungen an Zähler- und Smart Metering-Systeme	432
4.1.4	Kapazitätenentwicklung bis 2020	236	5.3.3	Standardisierung auf Zählerebene	435
4.1.4.1	Kapazitätenentwicklung konventioneller Strom- und Wärmeerzeugung	236	5.3.3.1	Elektronische Haushaltszähler	435
4.1.4.2	Kapazitätenentwicklung Erneuerbare Energien	240	5.3.3.2	tLZ – taktischer Lastgangzähler	439
4.1.5	Ausblick: Kapazitätenentwicklung in Europa bis 2020	246	5.3.4	Hardwareinsatz in der Datenübertragung	441
4.1.5.1	Entwicklung konventioneller Erzeugung	246	5.3.4.1	Modem	441
4.1.5.2	Entwicklung Erneuerbarer Energien	250	5.3.4.2	Datensammler/-konzentratoren/-logger	441
4.2	Status Quo der Elektrischen Übertragungs- und Verteilnetze	255	5.3.4.3	Gateway (bspw. „MUC-Controller“)	442
4.2.1	Grundlagen	255	5.3.4.4	M-Bus-Konverter-/Master	443
4.2.1.1	Europäisches Verbundsystem	255	5.3.5	Datenübertragung im Smart Metering	444
4.2.1.2	Stromnetzstruktur in Deutschland	262	5.3.5.1	Modell I – Powerline	445
4.2.1.2.1	Höchst- und Hochspannungsnetze	265	5.3.5.2	Modell II – Powerline/GSM (GPRS)	447
4.2.1.2.2	Mittel- und Niederspannungsnetze	266	5.3.5.3	Modell III – GSM (GPRS)	447
4.2.1.2.3	Zustand der Primär und Sekundärtechnik	267	5.3.5.4	Modell IV – Breitband (bspw. DSL)	448
4.2.1.2.4	Einteilung in Regelzonen	272	5.3.5.5	Modell V – Punkt-zu-Punkt-Übertragung	449
4.2.1.2.5	Betreiberstruktur	273	5.3.6	IT-Systemlösungen	451
4.2.2	Netztopologie	276	5.4	Speichertechnologien	452
4.2.2.1	Vermaschte Netze	276	5.4.1	Stromspeicher	455
4.2.2.2	Ringnetze	278	5.4.1.1	Speicherkraftwerke	455
4.2.2.3	Strahlennetze	279	5.4.1.2	Batteriespeicher	462
			5.4.1.3	Kühlhäuser	463
			5.4.1.4	Elektromobilität	465
			5.4.1.5	Haushaltsgeräte als Stromspeicher	479
			5.4.2	Wärmespeicher	479
			5.4.2.1	Kombispeicher	479
			5.4.2.2	Pufferspeicher	481
			5.4.2.3	Sensible Wärmespeicher	483
			5.4.2.4	Sorptive Wärmespeicher	484
			5.5	Bewertung der Technologien im Netzbetrieb	485
			5.5.1	Direktionale vs. bidirektionale Kommunikation	485
			5.5.2	Vernetzung der Akteure	486

5.5.3	Integration in die bestehende IT-Infrastruktur	487	7.2	Ausgewählte nationale und europäische Projekte	646	9.5.2	Wettbewerbsprofile ausgewählter Systemhersteller und Technologielieferanten für Smart-Grids-Konzepte	848
5.5.4	Visualisierung des Datenmaterials	487	7.2.1	Dänisches Cell-Projekt	646			
5.5.5	Integration externer Daten (bspw. Wetterprognosen)	488	7.2.2	Österreichisches Projekt „Smart Grids“ der Salzburg AG	647	9.5.3	Bereich Leistungselektronik/Betriebsmittel	848
5.5.6	Datenschutz	488	7.2.3	Modellregion Cuxhaven: Projekt „Grid Surfer“	647	9.5.3.1	ABB AG	848
5.5.7	Online-Services	491	7.2.4	E-DeMa-Projekt	647	9.5.3.2	AREVA Energietechnik GmbH	851
5.6	Initiativen zur Förderung von Smart Grids und Energietechnologien	493	7.2.5	STAWAG: Smart Watts-Projekt	649	9.5.3.3	Gesellschaft für elektrische Anlagen Leitungsbau Süd GmbH	853
			7.3	Projekte virtueller Kraftwerke	650	9.5.3.4	Nexans Deutschland GmbH & Co. KG	855
6	Einsatzgebiete und aktuelle Entwicklungen	495	7.3.1	Energiepark „KonWer2010“, Werl	650	9.5.3.5	Siemens AG	858
6.1	Erzeugungssseitige Entwicklungen	495	7.3.2	Projekt „Virtplant“	655	9.5.4	Bereich Zähler	860
6.1.1	Zentrale vs. Dezentrale Erzeugung	495	7.3.3	EU-Forschungsprojekt „Dispover“	658	9.5.4.1	Intron Deutschland	860
6.1.2	Virtuelle Kraftwerke	496	7.3.4	Virtuelle Kraftwerke ProVIPP, Lenhausen	662	9.5.4.2	Diehl Energy Solutions – Hydrometer GmbH	862
6.1.2.1	Funktionsprinzip virtueller Kraftwerke	499	7.4	Projekte der Elektromobilität	664	9.5.4.3	Elster Messtechnik GmbH	865
6.1.2.2	Energiemanagementsysteme	501	7.4.1	Harz.ErneuerbareEnergien-mobility-Projekt	664	9.5.4.4	Görlitz AG	867
6.1.2.3	Einsatzgebiete	503	7.4.2	RWE Autostrom	666	9.5.4.5	ITF-EDV Fröschl GmbH	870
6.1.2.4	Anlagenseitige eines virtuellen Kraftwerks	504	7.5	Erfahrungen aus den Projekten	667	9.5.5	Bereich Netzleittechnik und –systeme	872
6.1.2.5	Vorteile virtueller Kraftwerke	506	7.5.1	Einsatz des Projekts	668	9.5.5.1	EUS GmbH	872
6.1.2.6	Auswirkungen auf das elektrische Netz	507	7.5.2	Flächendeckender Einsatz von virtuellen Kraftwerken	669	9.5.5.2	HERESCHWERKE Automation GmbH	874
6.1.2.6.1	Netzzurückwirkungen	508				9.5.5.3	PSI AG	877
6.1.2.6.2	Frequenzhaltung	508	8	Marktentwicklung von Smart Grids bis 2020	672	9.5.5.4	SAE IT-Systems GmbH & Co. KG	879
6.1.2.6.3	Spannungshaltung	509	8.1	Einleitung	672	9.5.5.5	Siemens IT Solutions and Services Deutschland	881
6.1.2.6.4	Netzstabilität	509	8.1.1	Methodik	673	9.5.5.6	Sprecher Automation GmbH	883
6.1.2.6.5	Kurzschlussleistungen	510	8.1.2	Prämissen	678			
6.1.2.6.6	Schutzeinrichtungen	510	8.1.3	Definition der Szenarien	678	10	Trends, Chancen, Risiken	888
6.1.2.7	Wirtschaftliche Aspekte	512	8.1.4	Ziele	682	10.1	Trends	888
6.2	Netzseitige Entwicklungen	513	8.2	Grundannahmen und Prämissen	685	10.1.1	Allgemeine Trends	888
6.2.1	Übertragungsnetzmanagement/Regelenergie	513	8.2.1	Grundannahmen für alle Szenarien	686	10.1.2	Hersteller-/Technologietrends	889
6.2.1.1	Energiewirtschaftliche und energietechnische Ausgangslage	517	8.2.1.1	Bevölkerungsentwicklung	686	10.1.2.1	Herstellerrends	889
6.2.1.2	Stand der Technologie	518	8.2.1.2	Allgemeine wirtschaftliche Entwicklung	688	10.1.2.2	Technologietrends bei Anlagen- und Netzbetreibern	890
6.2.1.2.1	Anforderungen an die Daten für die Netzüberwachung, den Transport und die Verbrauchserfassung und -steuerung	520	8.2.1.3	Entwicklung des konventionellen Kraftwerksparks	690	10.1.3	Strategietrends	892
6.2.1.2.2	Aspekte der Interoperabilität	523	8.2.1.4	Entwicklung der Erneuerbaren Energien nach Sparten	692	10.1.3.1	Strategietrends bei den Herstellern	892
6.2.1.2.3	Zusammenführung von Daten	524	8.2.1.5	Entwicklung der Stromnachfrage	694	10.1.3.2	Strategietrends bei Anlagen- und Netzbetreibern	894
6.2.1.2.4	Sicherung, Integrität und Verschlüsselung von Daten	525	8.2.1.6	Entwicklung von Stromspeichern	695	10.2	Chancen und Risiken im Smart-Grids-Umfeld	896
6.2.3	Energiewirtschaftliche Chancen und Potenziale	527	8.2.1.7	Entwicklung des Übertragungsnetzausbaus	698	10.2.1	...für Netzbetreiber	896
6.2.4	Potenziale durch Informations- und Kommunikationstechnik	528	8.2.1.8	Technologische Entwicklung	699	10.2.2	...für EVU	898
6.2.2	Verteilnetzmanagement	529	8.2.2	Szenariospezifische Annahmen	700	10.2.3	...für Systemhersteller und Technologielieferanten	900
6.2.2.1	Netzbetriebsführung	529	8.2.2.1	Energiepolitische Prämissen	700	10.2.4	...für Verbraucher	902
6.2.2.2	Spannungsanpassung	530	8.2.2.2	Energiewirtschaftliche Prämissen	710	10.3	Finanzierungsrisiken bei Smart Grids- Projekten	905
6.2.2.3	Lastbeeinflussung	531	8.2.2.3	Smart Grid- spezifische Prämissen	724			
6.2.2.4	Systemdienstleistungen	533	8.2.2.4	Annahmen für Szenario 1 (zentralisierte Energieversorgung, niedriger Durchdringungsgrad)	735	11	Strategien	910
6.2.2.5	Netzmonitoring	534	8.2.2.5	Annahmen für Szenario 2 (Referenzszenario, zunehmender Einsatz von Smart Grids)	738	11.1	Einleitung und Strategiedefinition	910
6.2.2.6	Verbrauchsbeeinflussung durch Echtzeit-Preisinformationen	539	8.2.2.6	Annahmen für Szenario 3 (stark dezentrale Energieversorgung, hoher Durchdringungsgrad von Smart Grids)	742	11.2	Strategieoptionen	918
6.2.2.7	Verbrauchsoptimierung durch Gebäudeautomation	540	8.3	Markt und Marktentwicklung bis 2020	745	11.2.1	F&E- Strategien	918
6.2.2.8	Chancen und Potenziale durch Informations- und Kommunikationstechnik	542	8.3.1	Allgemeine Markttreiber	746	11.2.2	Kooperationsstrategien	921
6.2.3	Trends in der Energieversorgung	545	8.3.2	Allgemeine Markthemmnisse	752	11.2.3	Finanzierungsstrategien	928
6.2.3.1	Makronetze	546	8.3.3	Entwicklung des Marktvolumens im Netzbetrieb	754	11.2.4	Portfolio-abhängige Strategien	931
6.2.3.2	Mikronetze	550	8.3.3.1	Gesamtbetriebskosten	756	11.3	Übersicht über Strategieoptionen	935
6.2.3.3	Hybride Netze	551	8.3.3.2	Gesamtkosten für Netzbau	757	11.3.1	Strategien für Netzbetreiber und Netzdienstleister	936
6.2.4	Elektromobilität	551	8.3.3.3	Kostenvolumen Stromnetze	760	11.3.1.1	First Mover / Innovationsstrategie	936
6.2.4.1	Energiewirtschaftliche Ausgangslage	552	8.3.4	Entwicklung der Netzlast	764	11.3.1.2	Follower-Strategie	937
6.2.4.2	Funktionsprinzip von Elektroautos	552	8.3.4.1	Entwicklung der Netzhöchstlast aus konventionellen Energieträgern	765	11.3.2	Strategien für Energieerzeuger	939
6.2.4.3	Markttreiber und Markthemmnisse	554	8.3.4.2	Entwicklung der Netzhöchstlast aus Erneuerbaren Energieträgern	766	11.3.2.1	Einstieg in den Markt für erneuerbare Energien	939
6.2.4.4	Stand der Technologie	555	8.3.5	Entwicklung des Netzaus- und Zubaus	767	11.3.2.2	Kooperationsstrategie und virtuelle Kraftwerke	943
6.2.4.5	Elektroautos als Speichermedien (Vehicle-to-grid)	561	8.3.5.1	Aus- und Zubau der Stromnetze	768	11.3.3	Strategien für Systemhersteller und Technologieanbieter	944
6.2.4.6	Anforderungen an Energieversorger	563	8.3.5.2	Entwicklung von Stromspeicherkapazitäten	774	11.3.3.1	Qualitätsführerschaft	944
6.2.4.7	Leistungsbedarf und Ladestrategien	564	8.3.6	Entwicklung des Marktvolumens von Smart Grids nach Teilmärkten	778	11.3.3.2	Kooperationsstrategie	945
6.2.4.8	Infrastrukturkonzepte	565	8.3.6.1	Marktvolumen für IKT/Übertragungselektronik	779	11.3.4	Strategien für Messstellenbetreiber und Messdienstleister	948
6.2.4.9	Abrechnungssysteme	567	8.3.6.2	Marktvolumen von Leistungselektronik	784	11.3.4.1	Fernauslesung	948
6.2.4.10	Chancen und Potenziale neuer Geschäftsmodelle	568	8.3.7	Preisentwicklung nach Teilmärkten	788	11.3.4.2	Messstellendienstleistungen	949
6.2.4.11	Nutzen für die Kunden	573	8.3.7.1	Preisentwicklung für IKT/Übertragungstechnologien	788	11.3.5	Strategien für Endkunden	950
6.3	Verbrauchssseitige Entwicklungen	573	8.3.7.2	Preisentwicklung für IKT/Übertragungstechnologien	789	11.3.5.1	Follower-Strategie	950
6.3.1	Demand Response und Demand Side Management	573	8.4	Einschätzung der Befragten	790	11.4.1	Querschnittsstrategien	950
6.3.1.1	Energiewirtschaftliche Ausgangslage	578	8.4.1	Entwicklungsstand von Smart Grids	792	11.4.2	Positionierung eines Full-Service-Netzdienstleisters	950
6.3.1.2	Preis- vs. anreizbasierte Programme	581	8.4.2	Anwendungsmöglichkeiten und Verbreitung von Smart Grids	795	11.4.2	Technologieführerschaft	952
6.3.1.2.1	Preisbasierte Programme	581	8.5	Entwicklung ausgewählter Teilmärkte	797	11.5	Zusammenfassung	952
6.3.1.2.2	Anreizbasierte Programme	582	8.5.1	Smart Metering Dienstleistungen	797	12	Ausblick	955
6.3.1.3	Stand der Technologie (bspw. Modifikation und Steuerbarkeit von Endgeräten)	583	8.5.2	Smart Home Dienstleistungen	801	12.1	Perspektiven für die Energieerzeugung in Deutschland	955
6.3.1.4	Chancen und Potenziale der Technologien	591	8.6	Zusammenfassung und Fazit	804	12.2	Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen für den Aufbau von Smart Grids	959
6.3.1.5	Chancen und Potenziale neuer Geschäftsmodelle	592	8.7	Ausblick: Entwicklung des Marktvolumens in Europa	806	12.3	Bedeutung von Smart Grids für die zukünftige Stromversorgung	962
6.3.1.6	Mögliche Markthemmnisse	594				12.4	Zukünftige Aufgabenfelder von Smart Grids	965
6.3.1.7	Nutzen für die Kunden	594				12.4.1	Kommunikation über die Verteilnetze	965
6.3.1.7.1	Kostentransparenz	595				12.4.2	Ersatz von Großkraftwerken	966
6.3.1.7.2	Energieeinsparpotenziale	595				12.4.3	Elektromobilität im Smart Grid	967
6.3.1.7.3	Mehrwertdienste (z.B. Energieanalyse-Tools)	596				12.4.4	Verbrauchssteuerung	968
6.3.2	Smart Home, intelligente Geräte, Gebäudeleittechnik	597	9	Wettbewerb	808	12.4.5	Bereitstellung von Regelenergie	969
6.3.2.1	Energiewirtschaftliche Ausgangslage	598	9.1	Wettbewerb und Wettbewerbsentwicklung im Strommarkt	808	12.5	Perspektiven für die Energieerzeugung in Europa	970
6.3.2.2	Stand der Technologie	599	9.1.1	Wettbewerbsstufen	808			
6.3.2.3	Chancen und Potenziale der Technologien	601	9.1.2	Wettbewerb bei Energielieferungen	809	13	Praxistipps	973
6.3.2.4	Chancen und Potenziale neuer Geschäftsmodelle	603	9.1.3	Wettbewerb um intelligente Netze	810	13.1	Projektentwicklung: Smart Grids	973
6.3.2.5	Mögliche Markttreiber und Markthemmnisse	604	9.1.4	Objektnetzettbewerb	812	13.1.1	Partnersuche und Finanzierung	973
6.3.2.6	Nutzen für die Kunden	605	9.2	Technologie-wettbewerb	819	13.1.2	Risikobetrachtung	979
6.3.2.7	Smart Metering als Migrationsstrategie	606	9.2.1	Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Übertragungstechnologien	819	13.1.2.1	Handlungsempfehlungen	980
6.3.2.8	Ausgewählte Smart Home Projekte	606	9.2.2	Netzeleittechnik	820	13.2.1	Marktakteure mit eigenen Erzeugungsanlagen (kleine Stadtwerke)	980
6.3.2.8.1	Smart Home Chur	606	9.2.3	Zähler	821	13.2.2	Marktakteure ohne eigene Erzeugungsanlagen (Netzbetreiber)	980
6.3.2.8.2	Haus der Energie	609	9.3	Endgeräte	822	13.2.3	Externe Markteinsteiger ohne eigenes Netz und ohne Erzeugung	981
6.3.2.8.3	MEREGIO	610	9.4	Konsequenzen für die Umsetzung von Smart-Grids-Konzepten	824	13.2.4	Reine Anlagenbetreiber	982
6.4	Ausblick: Einsatzgebiete und Entwicklungen in Europa	612	9.5	Ausblick: Wettbewerbssituation in Europa	825	13.2.5	Technologieanbieter	983
			9.5.1	Wettbewerbsprofile	826			
7	Nationale und internationale Forschungsaktivitäten und Projekte	617	9.5.1.1	Wettbewerbsprofile ausgewählter Netzbetreiber	826	14	Abbildungsverzeichnis	985
7.1	Förder- und Forschungsaktivitäten	617	9.5.1.2	Amprion GmbH	826			
7.1.1	US-amerikanische GridWise®-Allianz	617	9.5.1.3	EnBW Transportnetze AG	828	15	Tabellenverzeichnis	1007
7.1.2	Japanische Organisation NEDO	619	9.5.1.4	EnRM Energienetze Rhein-Main GmbH	830			
7.1.3	Europäische Smart Grid Technologieplattform ETP	622	9.5.1.5	envia Verteilnetz GmbH	832			
7.1.4	Britische Innovation Funding Incentive-Maßnahme (IFI)	627	9.5.1.6	EW E Netz GmbH	834			
7.1.5	Dänisches Energy Technology Development and Demonstration Programm (EUDP)	637	9.5.1.7	NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH	836			
7.1.6	Österreichische Smart Grid Austria Plattform	641	9.5.1.8	Mittelhessen Netz GmbH	839			
7.1.7	Deutsches Technologieförderprogramm E-Energy	644	9.5.1.9	Transpower Stromübertragungs GmbH	841			
			9.5.1.10	Vattenfall Europe Distribution GmbH	844			
				Vattenfall Europe Transmission GmbH	845			

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. 12-0210-2) »Smart Grids (2. Auflage)« zum Preis von EUR 4.200,00 und zusätzl. Kopien (je EUR 400,00)
- 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 **2009** 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

- nein Wir sind damit einverstanden, von trend:research per E-Mail den Newsletter zu erhalten.
 nein Wir sind damit einverstanden, von trend:research per E-Mail weitere Informationen über aktuelle Studien oder Veranstaltungen zu erhalten.

Datum Unterschrift/Stempel 12-1209-275

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 (2. Auflage)« kostet EUR 4.200,00 (persönliches Exemplar). Zusätzliche Kopien (Verwen- dung 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)**
Dezember 2009, 1.109 Seiten., EUR 4.900,00
- Der Markt für Nah- und Fernwärmenetze: Renaissance eines alten Konzepts?**
September 2009, ca. 600 Seiten, EUR 4.200,00
- Workforce Management im Netzbetrieb: Technologien, Prozesse und Marktpotenziale**
Mai 2009, 555 Seiten, EUR 3.800,00
- European power distribution industry: Key DSO business drivers and operating metrics**
März 2009, 116 Seiten, EUR 1.900,00
- European Smart Grid Outlook: Down-line Distribution Automation**
Mai 2009, 86 Seiten, EUR 1.900,00
- Advanced Distribution Automation**
Juli 2009, 74 Seiten, EUR 1.900,00
- Schutz- und Automatisierungstechnik: Technologien, Pro- zesse und Marktpotenziale in der Netzführung**
März 2009, 620 Seiten, EUR 4.200,00
- Der Markt für Netzdienstleistungen bis 2015: Produkte, Potenziale, Vertrieb (2. Auflage)**
Juli 2008, 1.192 Seiten, EUR 4.900,00
- Strategische Zielnetzplanung bis 2020: Anforderungen an die Stromnetzinfrastruktur und Ausbaupotenziale**
geplant, ca. 600 Seiten, EUR 3.900,00

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