

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort von Jochen Homann, Präsident der Bundesnetzagentur	V
Geleitwort von Dieter Bischoff, Vorsitzender der MIT-Kommission	
Energie und Umwelt	IX
Vorwort der Herausgeber	XIII
Autoren	XXXV
Abkürzungsverzeichnis	XXXVII
Teil I: Grundlagen, Strategie und Markt	1
1 Einführung in den Smart Meter Rollout	3
<i>Christian Aichele und Oliver D. Doleski</i>	
1.1 Die Energiewirtschaft im Wandel – Rollout ante portas	3
1.2 Babylonische Sprachverwirrung im Rollout-Konzept	7
1.2.1 Smart Meter Rollout	7
1.2.2 Umfang: Ausbringungsdichte und -tiefe	9
1.2.3 Umsetzung: Ausbringungsgrad und -geschwindigkeit	10
1.2.4 Typologie der Rollout-Begriffe	11
1.3 Den Stein ins Rollen Bringen	12
1.3.1 Zielsetzung bei der Einführung intelligenter Messsysteme	14
1.3.2 Angenommener Nutzen durch erfolgreichen Rollout	17
1.3.3 Beschleuniger: Vergessen Sie Ferraris und Co!	19
1.3.4 Markt oder Regulierung? – Die internationale Perspektive	20
1.4 Rezepte zur Einführung intelligenter Messsysteme	24
1.4.1 Herausforderungen	26
1.4.2 Anforderungen und Voraussetzungen	30
1.4.3 Handlungsempfehlungen	31
1.4.4 Umsetzung: Rollout-Projektmanagement	34
1.5 Rollout bereitet den Pfad in Richtung Smart Energy	38
1.6 Fazit und Ausblick	40

2	Strategische Aspekte von Rollout-Projekten	43
	<i>Axel Läuterborn</i>	
2.1	Paradigmenwechsel in der Energieversorgung	43
2.1.1	Globale Faktoren als Ursachen für weitreichenden Wandel	44
2.1.2	Bestand der bisherigen Wertschöpfungskette?	46
2.1.3	Integration dezentraler Energieversorgung	46
2.1.3.1	Steuerung von Verteilnetzen	50
2.1.3.2	Prozesseffizienz	52
2.1.3.3	Smart Meter und Smart Grids, Produkte oder doch „nur“ Mittel zum Zweck?	53
2.2	Gesetzliche Rahmenbedingungen	54
2.2.1	Bereits jetzt bestehende rechtliche Verpflichtungen	54
2.2.2	Zu erwartende gesetzliche Rahmenbedingungen	56
2.2.3	Unternehmerische Notwendigkeiten	57
2.2.3.1	Vorbereitet auf den Full-Rollout	59
2.2.3.2	Anstieg der Prozesskosten in Grenzen halten	61
2.3	Sicherung der Kundenschnittstelle	62
2.3.1	Produkte statt Meter	64
2.3.1.1	Kundenspezifische Produkte	65
2.3.1.2	Energieversorger oder -manager	66
2.3.1.3	Neue Tarife	66
2.3.1.4	Smart Home	68
2.3.1.5	Kosten und Verbrauchstransparenz	68
2.3.1.6	Energiemanagement	69
2.3.1.7	Konzessionsmanagement	70
2.3.2	Daten, ein strategisches Asset?	70
2.4	Fazit	72
3	Beschleunigung der Transformation vom Energieversorger zum Energiedienstleister	75
	<i>Klaus Lohnert</i>	
3.1	Einleitung	75
3.2	Business Transformation Management Methodology (BTM ²) als Methodik zur Steuerung der Transformation	79
3.3	Steuerung der Transformation	84
3.3.1	Strategie Management	85
3.3.2	Value Management	87
3.3.2.1	Kostenbetrachtung für Rollout und Betrieb von Messsystemen	87
3.3.2.2	Entwicklung neuer Geschäftsmodelle auf Basis der neuen Infrastruktur	88

3.3.3	Risiko Management	89
3.3.3.1	Regulatory and Compliance Risk Drivers	90
3.3.3.2	Economic Risk Drivers	90
3.3.3.3	Technology Risk Drivers	91
3.3.4	Business Process Management	91
3.3.5	IT Transformational Management	94
3.3.6	Organizational Change Management	97
3.3.6.1	Interne Zielgruppen	98
3.3.6.2	Externe Zielgruppen	99
3.3.7	Trainings- und Kompetenzmanagement	100
3.3.8	Programm und Projekt Management	101
3.4	Fazit	102
4	Projektmanagement bei der Ausbringung intelligenter Zähler	105
	<i>Oliver D. Doleski und Till Janner</i>	
4.1	Die Weichen sind in Richtung Rollout gestellt	105
4.2	Besonderheiten von Rollout-Projekten	106
4.2.1	Klassisches Projektmanagement vs. Rollout-Management	107
4.2.2	Herausforderungen umfassender Ausbringungsprojekte	109
4.3	Projektmanagement: Von der Idee zum Produktivstart	111
4.3.1	Projektinitiierung	111
4.3.2	Projektplanung	115
4.3.3	Rollout-Umsetzung	120
4.3.3.1	Vorgeschalteter Pilot: Kein böses Erwachen	120
4.3.3.2	Projektrealisierung (Ausführung)	122
4.3.3.3	Projektcontrolling (Überwachung)	124
4.3.4	Rollout-Abschluss	125
4.4	Prinzipien erfolgreichen Rollout-Projektmanagements	127
4.5	Zusammenfassung und Fazit	128
5	Das Messwesen nach der EnWG-Novelle 2011	131
	<i>Hanno Dornseifer</i>	
5.1	Einleitung	132
5.2	Überblick über die Novellierung der für das Messwesen relevanten Vorschriften	133
5.2.1	Messstellenbetrieb nach § 21 b EnWG	133
5.2.2	Der Einbau von Messsystemen nach § 21 c EnWG	136
5.2.3	Allgemeine Anforderungen an Messsysteme zur Erfassung elektrischer Energie nach § 21 e EnWG	138
5.2.4	Die Bestandsschutzregelungen gemäß § 21 e Abs. 5 EnWG sowie § 118 b EnWG	139
5.2.5	Messeinrichtungen für Gas gemäß § 21 f EnWG	140

5.2.6	Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten gemäß § 21 g EnWG	141
5.2.7	Informationspflichten nach § 21 h EnWG	142
5.2.8	Rechtsverordnungen nach § 21 i EnWG	143
5.2.9	Kostentragung	143
5.2.10	Rechtsfolgen bei Verstößen gegen die Einbauverpflichtung	146
5.2.11	Empfehlung der Kommission vom 09. März 2012 zu Vorbereitungen für die Einführung intelligenter Messsysteme	146
6	Rolloutbegleitende Marktforschung zur Entwicklung von Vertriebsprodukten <i>Johann Dirnberger</i>	149
6.1	Marktforschung	149
6.1.1	Marktforschungsprozess	150
6.1.2	Vorgehen und Zielsetzung	152
6.1.2.1	CAWI-Befragung (alle Projektteilnehmer)	152
6.1.2.2	Gruppendiskussionen	152
6.1.2.3	CAWI-Befragung (nur Super E.ONs)	153
6.1.2.4	Conjoint-Analyse	153
6.1.3	Ergebnisse	154
6.1.3.1	Profil der Tester	154
6.1.3.2	Positive Aspekte der Smart-Meter-Technologie	156
6.1.3.3	Negative Aspekte der Smart-Meter-Technologie	157
6.1.3.4	Zusatzangebote	158
6.1.3.5	Preisbereitschaft	159
6.1.3.6	Fazit	162
6.2	Auswirkung auf Energieverbrauch und Lastgang	163
6.2.1	Erhöhung der Energieeffizienz durch Verbesserung der Verbrauchstransparenz	163
6.2.2	Erhöhung der Energieeffizienz durch Lastgangverlagerung	164
6.2.3	Energieeffizienzprodukte	165
6.3	Mögliche Vertriebsprodukte	165
7	Smart Metering und das Human Interface <i>Michael Paetsch</i>	169
7.1	Einführung: Der Strommarkt und Smart Metering	170
7.2	Die neue Qualität der Kundenbeeinflussung: vom Metering zum Smart Metering	173
7.3	Die Smart-Metering-Evolution: Assisted und Controlled Smart Metering	176
7.4	Smart-Meter-Interaktion und Display Layer	178
7.5	Zusammenfassung	179

Teil II: Prozesse und Logistik	181
8 Rollout-Prozesse – Planung, Ausführung, Integration	183
<i>Stephan Dieper</i>	
8.1 Planung	185
8.1.1 Prozessplanung als Basis	185
8.1.2 Beteiligte	186
8.1.3 Prozess-Workshops	187
8.1.4 Den Gesamtprozess zur Orientierung nutzen	188
8.1.5 Begriffe definieren	188
8.1.6 Vom subjektiven zum objektiven Prozess	189
8.1.7 Prozesse „verdaulich“ machen	191
8.1.8 Logische Prozessblöcke betrachten	192
8.1.9 Prozesse veröffentlichen	193
8.1.10 IT-Prozesse	193
8.2 Ausführung und Integration	194
8.2.1 Identifikation durch Beteiligung	196
8.2.2 Fürsprecher finden	196
8.2.3 Generalprobe	197
8.2.4 Kontinuierliches Feedback	197
8.2.5 Integration von Herstellern	198
8.2.6 Integration durch Kommunikation	198
8.2.7 Kommunikation mit der Öffentlichkeit	200
8.2.8 Rollout geht vor Ablesung	200
8.2.9 Objektbegehungungen	201
8.2.10 Einkauf und Qualitätsannahme	202
8.2.11 Neue Stammdaten	203
8.2.12 Monitoring	204
8.2.13 Materialströme koordinieren	204
8.2.14 Disposition und Beauftragung der Montage	205
8.2.15 Geteilte Installation	205
8.2.16 Supportprozess	206
8.2.17 Turnusablesung und aperiodische Ablesung	206
8.2.18 Wechselprozesse	207
8.2.19 Tarifwechsel	207
8.2.20 Anschlussnehmerwechsel	207
8.3 Parallele Welten – neue Welten	208

9	Rolloutlogistik: Vom Einkauf bis zum angebundenen Zähler	209
	<i>Oliver D. Doleski und Marc Liebezeit</i>	
9.1	Einleitung	209
9.1.1	Rolloutlogistik in der Energiewirtschaft	210
9.1.2	Logistik als elementarer Bestandteil großer Ausbringungsprojekte	213
9.1.3	Logistikziele im Rollout	214
9.2	Was zählt ist ein strukturiertes Vorgehen	217
9.3	Schritt für Schritt zum eingebauten Zähler	221
9.3.1	Beschaffungsplanung und -vorbereitung	222
9.3.2	Einkauf	225
9.3.3	Materialwirtschaft	230
9.3.4	Montage	233
9.3.5	Übergabe an die Linie	241
9.3.6	Materialrückführung und Entsorgung	244
9.4	Logistikmonitoring im Rollout	246
9.4.1	Kennzahlen der Rolloutlogistik	246
9.4.2	Transparenz mittels Logistikmonitoring schaffen	247
9.4.3	Kennzahlensystem in der Rolloutlogistik (Fallbeispiel)	248
9.4.4	Empfehlung für den Rollout	252
9.5	Logistische Herausforderungen smart bewältigen	253
9.5.1	Herausforderungen der Rolloutlogistik	253
9.5.2	Die Logistik im Griff	255
9.5.2.1	Erfolgsfaktor Planung	256
9.5.2.2	Erfolgsfaktor Management	259
9.5.2.3	Erfolgsfaktor Prozessbeherrschung	260
9.5.2.4	Erfolgsfaktor Agilität	261
9.5.2.5	Erfolgsfaktor Zusammenspiel der Akteure	262
9.5.3	Handlungsempfehlungen für erfolgreiche Rolloutlogistik	262
9.6	Smart Meter Rollout auf Kurs	267
10	Rollout-Erfolge durch systematische Präzision	269
	<i>Thomas Kaiser</i>	
10.1	Einleitung	269
10.1.1	Systematik und Präzision	270
10.1.2	Anwendungsfälle	271
10.2	Methodische Erfolgskonzepte	272
10.2.1	Unternehmerische Optimierung – Konzeptwettbewerbe	273
10.2.2	Planungs- und Steuerungsoptimierung – Stage-Gate-Vorgehen ...	275
10.2.3	Methoden der Qualitätsoptimierung	278
10.2.4	Methoden der Zeit- und Kostenoptimierung	283
10.3	Übergreifende Erfolgsprinzipien	288

Teil III: Informations-, System- und Gerätetechnik	291
11 Architektur und Modelle des AMI für den Smart Meter Rollout	293
<i>Christian Aichele</i>	
11.1 Die Organisationsarchitektur für AMI	293
11.1.1 Der Geschäftsprozess von der Ablesung bis zur Abrechnung	297
11.1.2 Smart Meter	298
11.2 Die IT-Architektur für Smart Metering	302
11.2.1 Automatic Meter Reading (AMR)	302
11.2.2 Advanced Meter Management (AMM)	307
11.2.3 Advanced Metering Infrastructure (AMI)	307
11.2.4 Smart Grid	316
12 IT-Strategien im Smart-Energy-Umfeld	321
<i>Klaus Lohnert</i>	
12.1 Einleitung	322
12.2 Methodische Entwicklung der IT-Strategie	323
12.3 SAP Systeme als zentrale Steuerungseinheit	326
12.4 Neue Anforderungen erfordern neue Technologien	327
12.5 Ansatz zur Entwicklung einer Smart Energy Roadmap	329
13 AMI Business Integration in SAP IT-Landschaften	333
<i>Carsten Hoppe</i>	
13.1 Lösungsarchitektur in SAP-geprägten IT-Landschaften	333
13.1.1 Das MDUS-Konzept bestimmt den SAP Integrationsansatz	334
13.1.2 Der SAP Architekturansatz für AMI Integration im Überblick	335
13.2 Anforderungen an MDUS-Systeme	338
13.2.1 Funktionale Anforderungsdefinitionen für eine SAP Integration	339
13.2.2 Differenzierte Datenhaltungsmodelle bieten nötige Skalierbarkeit	343
13.3 Servicebasierte Integrationsmodelle	347
13.3.1 Funktionsumfang der Serviceintegration im aktuellen SAP Release	349
13.3.2 Möglichkeiten zur technischen Smart-Meter-Systemintegration	360
13.3.3 Vor- und Nachteile verschiedener Integrationsansätze	363
13.4 Automatisierung als Schlüsselement im Massenrollout	365
13.4.1 Besondere Anforderungen an den automatisierten Zählerwechsel	366
13.4.2 Fokus auch auf die automatisierten Folgeverarbeitung des Wechsels	368

14	Mindeststandards und Potenziale IT-gestützter Smart-Meter-Services	373
	<i>Carsten Hoppe</i>	
14.1	Definition einer individuellen Smart Meter Roadmap	374
14.1.1	Prozessverändernde Funktionen von Smart Metern im Massenmarkt	375
14.1.2	Exemplarische Smart Meter Roadmap	380
14.2	Rollenbasierte Mindestumfänge der Smart-Meter-Integration	384
15	Datenübertragungstechnologien in Smart Metering und Smart Grids	389
	<i>Christoph Raquet und Giovanni Liotta</i>	
15.1	Datenübertragungstechnologien in Smart Grids	389
15.2	Anforderungen an die Kommunikationsinfrastruktur eines Smart Grids	391
15.3	Vergleich der unterschiedlichen Kommunikationstechnologien	393
15.3.1	GSM/GPRS	394
15.3.2	UMTS/LTE	395
15.3.3	DSL	395
15.3.4	TV-Kabelnetz	396
15.3.5	WiMAX	397
15.3.6	Schmalband-Powerline – PLC	398
15.3.7	Breitband Powerline – BPL	399
15.3.8	Fazit	401
16	Anforderungen aus dem BSI Schutzprofil	403
	<i>Michael Arzberger, Bernhard Fey und Janosch Wagner</i>	
16.1	Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)	403
16.1.1	BSI Schutzprofil gemäß Common Criteria	404
16.1.2	Technische Richtlinie BSI TR-03109	406
16.1.3	PTB Anforderung 50.7	406
16.1.3.1	Tarifierung im Gateway	406
16.1.3.2	Nachgelagerte Tarifierung	407
16.2	Das BSI Gateway und seine Schnittstellen	407
16.2.1	Das Gateway	407
16.2.2	Wide-Area-Network (WAN-Schnittstelle)	409
16.2.3	Local-Metrolological-Network (LMN-Schnittstelle)	411
16.2.4	Home-Area-Network (HAN-Schnittstelle)	412
16.2.5	Security Module	413
16.3	Zusammenfassung	413

17	Gerätetechnik als Rückgrat von Rollout-Projekten	415
	<i>Bernhard Fey</i>	
17.1	Zähler- und Gerätetechnik allgemein	415
17.2	Elektrizitätszähler	416
17.2.1	Zähler mit Dreipunkt-Befestigung (3.HZ)	418
17.2.2	eHZ-Bauform	418
17.3	Gaszähler	420
17.3.1	Balgengaszähler	421
17.3.1.1	Mechanisches Zählwerk mit Reed-Kontakt	421
17.3.1.2	Mechanisches Zählwerk mit elektronischem Impulsgeber	422
17.3.1.3	Encoderzählwerk	422
17.3.1.4	Elektronisches Zählwerk	422
17.3.2	Mikrothermischer Gaszähler	423
17.4	Wasserzähler	424
17.4.1	Ringkolbenzähler	424
17.4.2	Mehrstrahlflügelradzähler	425
17.4.3	Ultraschallzähler	426
17.5	Wärmezähler	426
17.5.1	Mechanischer Zähler	427
17.5.1.1	Rechenwerk	427
17.5.1.2	Temperaturfühler	428
17.5.1.3	Volumenmessteil	428
17.5.2	Statischer Zähler	428
17.6	Das Gateway	429
17.6.1	Aufgaben des Gateways	430
17.6.2	Kommunikationsschnittstellen	431
17.6.2.1	Wide-Area-Network (WAN-Schnittstelle)	431
17.6.2.2	Local-Metrical-Network (LMN-Schnittstelle)	432
17.6.2.3	Home-Area-Network (HAN-Schnittstelle)	432
17.6.3	Tarifierung	433
17.6.4	Betrieb des Gateways	433
17.6.5	Pseudonymisierung von erfassten Daten	434
17.6.6	Anbindung Energie-Management-Gateway	435
17.6.7	Bauformen	435
17.6.7.1	Integrierte Ausführung	435
17.6.7.2	Externes Gehäuse	436
17.7	Zusammenfassung	437

Teil IV: Rollout in der Praxis	439
18 Fallstudie I: Spartenübergreifender Rollout-Pilot	
bei der RheinEnergie AG, Köln	441
<i>Axel Lauterborn, Marc Liebezeit, Klaus Lohnert, Oliver D. Doleski und Till Janner</i>	
18.1 Einleitung	441
18.2 Kurzprofil der Projektpartner	442
18.3 Zielsetzung eines spartenübergreifenden Vorgehens	444
18.4 Rahmenbedingungen des 30.000er Rollout-Projekts	445
18.4.1 Geografisch-topologische Restriktionen des Kölner Projekts	445
18.4.2 Technische Ausgangslage bei der RheinEnergie	446
18.5 Vorgehen bei der Zählerausbringung in Köln	447
18.5.1 Projektinitiierung und Organisation	447
18.5.1.1 Projektorganisation	448
18.5.1.2 Projektadministration	450
18.5.2 Projektplanung	451
18.5.3 Rollout umsetzen	453
18.5.3.1 Aufbau der IT-Infrastruktur	453
18.5.3.2 Rolloutlogistik I: Einkauf und Beschaffung	456
18.5.3.3 Rolloutlogistik II: Materialwirtschaft	457
18.5.3.4 Rolloutlogistik III: Montage	459
18.5.4 Projektbegleitung durch Querschnittsfunktionen	461
18.5.4.1 Projektmanagement	462
18.5.4.2 Prozessmanagement	462
18.5.5 Projektabschluss: Nachhaltigkeit sichern!	462
18.6 Empfehlungen für einen Massenrollout	463
18.7 Fazit	464
19 Fallstudie II: Das E.ON 10.000 Smart-Meter-Programm in Bayern	465
<i>Johann Dirnberger</i>	
19.1 Einleitung	465
19.1.1 Rahmenbedingungen in Deutschland	466
19.1.2 Kernziele des Rollout-Projekts 2008	467
19.1.3 Projektorganisation	468
19.1.4 Projektablauf	469
19.2 Produktmanagement – Vertriebliche Anforderungen	471
19.2.1 Zielstellung	471
19.2.2 Tarifmodelle im Pilot	471
19.2.3 Informatorische Produkte	472

19.3 Smart Meter – Definition und allgemeine Festlegungen	475
19.3.1 Anforderungen an Funktionalität	476
19.3.1.1 Smart Meter „Strom“	476
19.3.1.2 Smart Meter „Gas“	478
19.3.2 Bewertung der Bauform.....	478
19.3.2.1 Monolithisch	479
19.3.2.2 Modular	479
19.3.2.3 Entscheidung für den Pilotversuch	479
19.3.3 Auswahl der Kommunikationsanbindung	480
19.3.3.1 Mobilfunk (GPRS)	480
19.3.3.2 Powerline (PLC)	481
19.3.3.3 Kundeneigener DSL-Anschluss (IP-Meter)	482
19.3.3.4 Weitere Kommunikationstechniken	483
19.3.3.5 Zusammenfassende Bewertung	483
19.4 Smart-Meter-System – Detailkomponenten und Realisierung	485
19.4.1 Überblick Gesamtkonzept	485
19.4.2 Umsetzung im Feld – Führende Messtechnik Strom	487
19.4.2.1 Auswahl Netzgebiet und Gerätetechnik	487
19.4.2.2 Stromzähler im Feld – Funktionalität und Montageerfahrung	489
19.4.2.3 Beschaffung Technik und Dienstleistung	496
19.4.2.4 Montage, Logistik und Geräteverwaltung	497
19.4.3 Umsetzung im Feld – Messtechnik Gas	498
19.4.3.1 Rolle der Gaszähler im Gesamtsystem	498
19.4.3.2 Auswahl Gerätetechnik Gas	498
19.4.3.3 Kommunikationsanbindung an Stromzähler	500
19.4.4 Leitstelle und IT-Anbindung	500
19.4.4.1 Leitstellensoftware	501
19.4.4.2 Systemfunktionen der Leitstellensoftware	504
19.4.4.3 Einbindung ZFA200 in IT-Landschaft und Bedienung ..	506
19.4.4.4 Abschließende Bewertung	506
19.4.5 Webportal	507
19.4.5.1 Zielsetzung	507
19.4.5.2 Technische Umsetzung und Funktionsübersicht	508
19.4.5.3 Kundenfeedback und Fazit	509
19.4.6 Inhome-Lösungen	510
19.4.6.1 Rahmenbedingungen	511
19.4.6.2 Aufbau und Technik	512
19.4.6.3 Funktionalität EnergieSpar-Monitor (Display)	514
19.4.6.4 Funktionalität EnergieSpar-Monitor PC (PC-Software)	515
19.4.6.5 Wichtige Erkenntnisse	516

19.4.7	Prozessmanagement – Operativer Betrieb	516
19.4.7.1	Anpassungsbedarf Prozesse und Programme	516
19.4.7.2	Energiedatenmanagement	517
19.4.7.3	Kundenkontaktmanagement	517
19.4.7.4	Zählerfernauslesung (ZFA)	519
19.5	Erkenntnisse	521
19.6	Kostenbetrachtung und Ausblick	523
20	Fallstudie III: Smart Meter Rollout des Stadtwerks Haßfurt	527
	<i>Norbert Zösch</i>	
20.1	Einleitung	527
20.2	Das Projekt	529
20.2.1	Projektteilnehmer	529
20.2.1.1	Stadtwerk Haßfurt GmbH	529
20.2.1.2	EVB Energy Solutions	530
20.2.2	Projektverlauf	530
20.2.3	Die Smart-Metering-Lösung von Haßfurt im Detail	532
20.2.4	Projekterfahrungen	535
20.2.5	Vision 2015	539
20.3	Fazit und Ausblick	539
21	Fallstudie IV: Smart Meter Rollout in Sweden	543
	<i>Richard Frank</i>	
21.1	Préface	543
21.2	Scope of the Smart Meter Rollout Project	544
21.3	Method of the Smart Meter Rollout Project	544
21.4	Data Flow in a Smart Meter Rollout Project	547
21.5	Communication in Reality	547
21.6	Lessons Learned	550
21.6.1	Nuts and Bolts	551
21.6.2	Red Line Delivery	551
	Literaturverzeichnis	553
	Sachverzeichnis	561