

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>XVII</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Telefonie im Sinne dieses Buchs .....	1
1.2 Das Phänomen der menschlichen Sprache .....	2
1.2.1 Am Anfang steht die Signalisierung .....	2
1.2.2 Sprechen sie dieselbe Sprache? .....	2
1.2.3 Gut gebrüllt, „Löwe“! .....	3
1.3 „Echtzeit“-Kommunikation .....	4
1.4 Fernmeldetechnik – gestern und heute .....	5
1.4.1 Wer war der Erfinder der Telefonie? .....	5
1.4.2 Alles hat seinen Preis .....	6
1.4.3 Telefonie wird zur Privatsache .....	6
1.5 Thesen zu VoIP – worum geht es den Benutzern? .....	7
1.5.1 THESE 1: Effektivität (Zeit) und Effizienz (Geld) .....	7
1.5.2 THESE 2: die fünf „S“ der Benutzererwartungen .....	8
1.5.3 THESE 3: Profile für Prozesse, Dienste und Benutzer .....	9
1.5.4 THESE 4: intelligente Büroumgebungen .....	11
1.5.5 THESE 5: IP-Transformation der Kommunikation .....	12
1.5.6 THESE 6: Konvergenz der Kommunikation und „Cloud“ .....	12
1.5.7 THESE 7: Paradigmenwechsel .....	14
1.6 VoIP wird Realität .....	14
1.6.1 IP-fähige Telekommunikation .....	14
1.6.2 Telefonierendes IP .....	15
1.6.3 Der lange Weg von der PBX zum SoftSwitch und zur Cloud .....	15
1.7 Die Businessstreiber für VoIP .....	16
1.8 Die IP-Transformation der Sprache .....	18
1.8.1 Wozu braucht man eine ganzheitliche Betrachtung? .....	18
1.8.2 Das Modell der IP-Transformation .....	19
1.9 VoIP im praktischen Einsatz .....	29
1.9.1 Einsatzgebiete für VoIP .....	30

1.9.2	Ist VoIP billiger als klassische Telefonie? .....	32
1.10	VoIP und das OSI-Modell .....	33
1.10.1	Die Bedeutung von TCP und IP für VoIP .....	34
1.10.2	Geht Sprache auch auf Schicht zwei? .....	36
1.10.3	VoIP und das ISO/OSI-Modell .....	37
1.11	Essenz .....	40
<b>2</b>	<b>Infrastrukturen im VoIP-Umfeld .....</b>	<b>43</b>
2.1	Was gehört zur Infrastruktur? .....	43
2.2	Kabel, Leitungen und Drähte .....	44
2.2.1	Klassische Telefonkabel .....	45
2.2.2	Kabelkategorien .....	46
2.2.3	Verdrillung der Adernpaare .....	49
2.2.4	Schirmung der Adernpaare und der Kabel .....	50
2.2.5	Erdung und/oder Schirmung .....	51
2.2.6	Verkabelungsarten und Längenbeschränkungen .....	53
2.2.7	Lichtwellenleiter (LWL) .....	55
2.3	Kabel- und Leitungsarchitekturen .....	56
2.3.1	Ringförmige Verkabelungsarchitekturen .....	56
2.3.2	Sternförmige Verkabelungsarchitekturen .....	57
2.3.3	Strukturierte Verkabelungsarchitekturen .....	58
2.3.4	Redundante Verkabelungsarchitekturen .....	59
2.4	Endgeräte für die Kommunikation .....	60
2.4.1	Akustikdesign der TEG .....	61
2.4.2	Das Telefonendgerät (TEG) .....	61
2.4.3	Anschaltung bei klassischer Telefonie .....	62
2.4.4	IP-Endgeräte/-Telefone (IP-TEG) .....	64
2.5	Anschlüsse für Verkabelungssysteme .....	66
2.5.1	Stecker und Buchsen .....	66
2.5.2	Auflegeverfahren .....	69
2.6	Stromversorgung .....	70
2.6.1	Power over Ethernet .....	70
2.6.2	Zusätzlicher Betriebsstrom an den Komponenten .....	73
2.6.3	Zusätzlicher Betriebsstrom für IP-TEG .....	74
2.6.4	Versorgung mit Notstrom .....	74
2.7	Die Luft als Infrastruktur .....	75
2.8	Kommunikation ohne Drähte, Leitungen und Kabel .....	76
2.9	Aktive Netzwerkkomponenten für VoIP .....	77
2.9.1	Anschlussvervielfacher – HUB .....	78
2.9.2	Anschlussverteiler – Switch .....	78
2.9.3	Kommunikationsflussverteiler – Router .....	80
2.9.4	Gateways .....	83

2.9.5	Firewalls .....	84
2.9.6	SBC – Session Border Controller .....	86
2.10	Essenz .....	86
<b>3</b>	<b>Netze, QoS, Pakete und Bandbreite .....</b>	<b>89</b>
3.1	Festnetze für VoIP .....	90
3.1.1	Geografische und funktionale Differenzierung .....	90
3.1.2	Technologische Differenzierung der Netze .....	91
3.1.3	IP-Netze .....	93
3.1.4	Breitbandnetze .....	97
3.2	Mobilnetze für VoIP .....	98
3.2.1	WLAN IEEE 802.11 und seine Komponenten .....	99
3.2.2	WLAN-Architekturen .....	100
3.2.3	Planung und Implementierung von WLANs .....	104
3.2.4	Voice over WLAN (VoWLAN) .....	106
3.2.5	Praktischer Einsatz von VoWLAN .....	110
3.3	Qualitätsanforderungen der Dienste (QoS) .....	113
3.3.1	Subjektive Güte der Sprache – ohne MOS nichts los .....	113
3.3.2	Die Kodierung der Sprache .....	115
3.4	Parameter der QoS im VoIP-Umfeld .....	117
3.4.1	Laufzeit, Laufzeitschwankungen und Paketverluste .....	117
3.4.2	Die IP-Paketgröße für Sprachdaten .....	120
3.4.3	Paketmarkierungen für VoIP .....	121
3.5	IP-Pakete im VoIP-Umfeld .....	124
3.5.1	UDP und TCP .....	124
3.5.2	IPSec – IP Security .....	125
3.5.3	Die Paketstruktur im VPN-Tunnel .....	127
3.5.4	RTP – Real-Time Transport Protocol .....	128
3.5.5	RTCP – Real Time Control Protocol .....	129
3.6	QoS für die Signalisierung .....	132
3.7	Bandbreite und Komprimierung .....	134
3.7.1	Was ist ERLANG? .....	134
3.7.2	Bandbreitenkalkulation für VoIP .....	135
3.7.3	Bandbreitenkalkulation für Fax und Modem over IP .....	136
3.7.4	Komprimierung .....	136
3.7.5	Bandbreitenbedarf der Signalisierung .....	137
3.8	Essenz .....	138
<b>4</b>	<b>Nummern, Adressen und Namen .....</b>	<b>141</b>
4.1	Nummern in der Telefonie .....	142
4.1.1	Das internationale Rufnummernformat E.164 .....	142
4.1.2	Notruf- und andere Sondernummern .....	144

4.1.3	Der interne Rufnummernplan	145
4.1.4	Übersetzung zwischen internem und externem RNP	148
4.2	Adressen in der IP-Welt	149
4.3	Die MAC-Adresse	149
4.3.1	Aufbau der MAC-Adresse	150
4.3.2	Die Funktion der MAC-Adresse im VoIP-Umfeld	151
4.4	Die IP-Adresse	151
4.4.1	Struktur und Funktion der IP-Adressen	152
4.4.2	Vergabe der IP-Adressen	155
4.4.3	DHCP für VLAN-Zuordnung	157
4.4.4	Probleme mit DHCP	157
4.4.5	LLDP	159
4.4.6	VoIP und IP-Routing	159
4.5	Nummern und Namen im Telefonieumfeld	161
4.5.1	Mit Namen wählen	161
4.5.2	Das Telefonbuch	162
4.5.3	Verzeichnisdienst und Telefonbuch	163
4.6	Namen in der IP-Welt	166
4.6.1	DNS – der Namensdienst im IP	166
4.6.2	Suche im DNS	167
4.6.3	DNS im VoIP-Umfeld	168
4.7	ENUM – Nummern im Namenformat	169
4.8	Essenz	170
<b>5</b>	<b>Protokolle und Dienste für VoIP</b>	<b>171</b>
5.1	Protokolle der klassischen Telefonie	173
5.1.1	Protokolle und Dienste des ISDN	173
5.1.2	Digitale Anschlüsse zum ISDN und zu Teilnehmern	174
5.1.3	Standardprotokolle für die digitale Vernetzung	176
5.1.4	Herstellereigene Protokolle für die digitale Vernetzung	178
5.1.5	Protokolle und Dienste für analoge Kommunikation	178
5.2	Protokolle der IP-Telefonie	179
5.3	IP-Protokolle für Management und Konfiguration	180
5.3.1	Klassische, ungesicherte Managementprotokolle	181
5.3.2	Gesicherte Managementprotokolle	183
5.4	IP-Protokolle für die Steuerung und Signalisierung	184
5.4.1	H.323 zum Teilnehmer	185
5.4.2	H.323 zur Vernetzung	185
5.4.3	Weitere wichtige Steuerungs- und Signalisierungsprotokolle	186
5.5	Protokolle für VoIP-Medienübertragung	188
5.5.1	Protokolle für Sprache im VoIP-Umfeld	188
5.5.2	Protokolle für Fax- und Modemdienste	188

5.6	SIP – das IP-Protokoll für Multimedia und Mobilität .....	195
5.6.1	Wozu dient SIP? .....	196
5.6.2	Was unterscheidet SIP von anderen Protokollen? .....	196
5.6.3	Wie funktioniert SIP? .....	197
5.6.4	SIP als Protokoll zu den Endgeräten .....	200
5.6.5	SIP als Trunk-Anschluss (Private/Public) .....	202
5.6.6	SIP und Sicherheit .....	206
5.7	WebRTC – Echtzeitkommunikation Browser .....	209
5.7.1	Wozu dient WebRTC? .....	209
5.7.2	Was unterscheidet WebRTC von anderen Protokollen? .....	210
5.7.3	Wie funktioniert WebRTC? .....	211
5.7.4	Überwindung von Netzwerkbarrieren .....	214
5.7.5	Zusammenspiel von WebRTC und SIP .....	216
5.7.6	WebRTC und Sicherheit .....	217
5.8	Essenz .....	218
<b>6</b>	<b>Leistungsmerkmale .....</b>	<b>219</b>
6.1	Standardisierte Leistungsmerkmale .....	219
6.1.1	Leistungsmerkmale für die Teilnehmeridentifikation .....	220
6.1.2	Leistungsmerkmale für den Aufbau von Anrufen .....	228
6.1.3	Leistungsmerkmale während des Anrufs .....	233
6.1.4	Leistungsmerkmale für mehrere Teilnehmer .....	237
6.1.5	Weitere standardisierte Leistungsmerkmale .....	239
6.2	Nicht standardisierte Leistungsmerkmale .....	242
6.2.1	Spezielle Konferenzvarianten .....	243
6.2.2	Teamfunktionen .....	245
6.2.3	Chef/Sekretär-Funktionen .....	249
6.2.4	Präferenzfunktionen .....	250
6.2.5	ACD – Automatische Anrufverteilung .....	251
6.2.6	Vermittlungsplatz .....	254
6.2.7	DISA – Direct Inward System Access .....	256
6.3	Essenz .....	257
<b>7</b>	<b>Ports, Kanäle und Bündel .....</b>	<b>259</b>
7.1	Kanäle und Bündel .....	259
7.2	Ports in der IP-Welt .....	260
7.2.1	Einsatz der IP-Ports .....	260
7.2.2	„Well known“ IP-Ports .....	262
7.2.3	Standard-IP-Ports für VoIP .....	263
7.2.4	Dynamische IP-Ports .....	264
7.3	Essenz .....	265

<b>8</b>	<b>Applikationen im VoIP-Umfeld</b>	<b>267</b>
8.1	Applikationsschnittstellen und Funktionen	269
8.1.1	CSTA: „Computer sieht Telefonanlage“	269
8.1.2	TAPI – Telephony Application Programming Interface	270
8.1.3	XML – eXtensible Markup Language	271
8.1.4	SOAP – Simple Object Access Protocol	274
8.2	Anwendungen mit Kommunikationsfunktionen	275
8.2.1	CTI (Computer Telephony Integration)	276
8.2.2	Design einer CTI-Umgebung	279
8.3	UMS – Unified Messaging System	282
8.3.1	Nur noch einen „Briefkasten“	282
8.3.2	Faxnachrichten	283
8.3.3	SMS-Nachrichten	285
8.3.4	Abhören und Lesen der Nachrichten im UMS	285
8.4	Präsenzinformationssysteme	287
8.4.1	Die Telefonpräsenz	288
8.4.2	Das Präsenzsystem	288
8.5	Sprach-Konferenzsysteme	289
8.5.1	Konferenzvarianten	289
8.5.2	VoIP und Konferenzfunktionen	290
8.6	Webkonferenzsysteme	291
8.6.1	Das Prinzip der Webkonferenzen	291
8.6.2	Die Funktionsweise von Webkonferenzen	292
8.6.3	Praktischer Einsatz von Webkonferenzen	292
8.7	Kollaborationsapplikationen	293
8.8	Alarmierungs- und Evakuierungssysteme	295
8.8.1	Alarmierung	295
8.8.2	Automatische Mitteilungsverteilungen	296
8.8.3	Evakuierung	297
8.9	Notruf im VoIP-Umfeld	298
8.9.1	Rechtliche und regulatorische Aspekte des Notrufs	298
8.9.2	Notruf und Standortinformationen	298
8.9.3	Anruferlokalisierung auf Basis von E911	299
8.9.4	Technologische Aspekte des Notrufs im VoIP-Umfeld	299
8.10	Die Vermittlung	300
8.10.1	Das Fräulein vom Amt	301
8.10.2	Der moderne Vermittlungsplatz	301
8.10.3	Die automatische Vermittlung	302
8.10.4	Persönlicher Assistent	302
8.10.5	Routing-Profile	303
8.11	Anwendungen für die Kundeninteraktion	304
8.11.1	Von der Vermittlung zum CallCenter	304
8.11.2	Das moderne CallCenter	304

8.11.3	Vorteile von VoIP-CallCentern .....	305
8.11.4	Multimediale CallCenter .....	306
8.11.5	Interne Interaktion .....	306
8.11.6	Vom KIZ zum „Business Process Routing“ .....	307
8.12	Essenz .....	308

## **9 Klassische VoIP-Architekturen ..... 309**

9.1	Als die Telekommunikationssysteme VoIP „lernten“ .....	309
9.1.1	Auf dem Weg zur VoIP-Architektur .....	309
9.1.2	Neu oder Migration? .....	309
9.1.3	Von der PBX zur IP-PCX .....	310
9.1.4	Von der IP-PCX zur VoIP-PCX .....	311
9.1.5	Von IP-enabled zu hybrid .....	313
9.1.6	Was ist besser: hybrid oder reines VoIP? .....	314
9.1.7	Von der VoIP-PCX zu Soft-VoIP .....	315
9.1.8	Zentral oder dezentral? .....	319
9.2	Komponenten von VoIP-Systemen .....	320
9.2.1	Die Steuereinheit .....	321
9.2.2	Redundanz der Steuerungen .....	323
9.2.3	Das Koppelfeld .....	325
9.2.4	VoIP-Mediagateways .....	326
9.2.5	Module für Sonderfunktionen .....	327
9.3	Sonderarchitekturen und Trends .....	327
9.3.1	Virtuelle Maschinen und Container-Virtualisierung .....	327
9.3.2	Offene VoIP-Systeme – „Open Source“-Lösungen .....	328
9.3.3	Ich gebe dir was und du gibst mir was .....	328
9.4	Essenz .....	329

## **10 VoIP-Cloud-Modelle ..... 331**

10.1	Grundsätzliches zum Thema Cloud .....	331
10.1.1	Akteure im Cloud-Umfeld .....	331
10.1.2	Von der VoIP-PCX zum CaaS CSP .....	332
10.1.3	Begriffsbestimmung „Cloud-Service“ .....	334
10.1.4	VoIP-Cloud-Modelle vs. klassische VoIP-Architekturen .....	334
10.1.5	Server-Virtualisierung als Grundlage von CaaS .....	336
10.1.6	Charakteristika von Cloud-Services .....	337
10.2	Cloud-Liefer- und -Servicemodelle .....	339
10.2.1	Cloud-Liefermodelle .....	340
10.2.2	Cloud-Servicemodelle .....	343
10.3	Communication as a Service .....	348
10.3.1	Chancen und Risiken .....	348
10.3.2	Die TK/IT-Abteilung im Wandel .....	356

10.3.3	Qualitätssicherung .....	357
10.3.4	Methode für eine erfolgreiche CaaS-Transformation .....	358
10.3.5	Exemplarische Darstellung einer CaaS-Architektur .....	360
10.4	Ökonomische Aspekte eines CaaS .....	362
10.4.1	Kostenblöcke eines CaaS-Service Modells .....	363
10.4.2	Kostenvorteile eines CaaS-Service Modells .....	364
10.4.3	Klassische- und Cloud-Lizenzmodelle im Vergleich .....	366
10.4.4	TCO-Betrachtung .....	366
10.4.5	ROI-Betrachtung .....	368
10.5	Essenz .....	369
<b>11</b>	<b>Managementsysteme für VoIP .....</b>	<b>371</b>
11.1	Die Managementpyramide .....	371
11.1.1	Ebene der Basismanagement-Anwendungen .....	373
11.1.2	Ebene des Applikationsmanagements .....	374
11.1.3	Ebene des allgemeinen Netzwerkmanagements .....	375
11.1.4	Ebene des zentralen Ressourcenmanagements .....	376
11.1.5	Ebene des übergreifenden Dienstmanagements .....	377
11.2	Anlagenbezogenes Basismanagement .....	378
11.2.1	Die Managementzentrale der VoIP-Anlage .....	379
11.2.2	Anlagenbezogenes Elementmanagement .....	379
11.2.3	Elementares Ressourcenmanagement .....	380
11.2.4	Nutzermanagement auf der Anlagenebene .....	381
11.2.5	Fehler- und Alarmmanagement .....	384
11.2.6	Anlagenbezogenes Berechtigungsmanagement .....	385
11.3	Management der VoIP-Funktionen .....	387
11.3.1	Das QoS-Management auf dem VoIP-System .....	388
11.3.2	Das QoS-Management im IP-Netz .....	389
11.3.3	Management der DSPs und Codecs .....	389
11.3.4	Administration von VoIP-Domains .....	390
11.3.5	VoIP-Statistiken .....	393
11.4	SNMP im VoIP-Umfeld .....	394
11.5	Management zentraler VoIP-Ressourcen und -dienste .....	395
11.6	Performancemanagement .....	396
11.7	Essenz .....	398
<b>12</b>	<b>Sicherheit, Gefahren, Risiken .....</b>	<b>399</b>
12.1	Das Verständnis für Sicherheit .....	399
12.2	Sicherheit .....	400
12.2.1	Das Gefühl von Sicherheit .....	400
12.2.2	Gefahren kennen und erkennen .....	400
12.2.3	Die Technik ist nur das Mittel .....	401
12.2.4	Drei Sicherheitsbereiche .....	401



12.3	Risiko .....	402
12.4	Gefahr .....	403
12.5	Bedrohung .....	404
12.6	Warum Sicherheit für VoIP? .....	405
12.6.1	BASELer Beschlüsse .....	406
12.6.2	Kontroll- und Transparenzgesetz .....	406
12.7	IT-Grundschutzkatalog .....	407
12.8	BSI – VoIPSec-Studie .....	408
12.8.1	Zu Grundlagen und Protokollen von VoIP .....	409
12.8.2	Zur Medienübertragung in VoIP .....	411
12.8.3	Zum VoIP-Routing – Wegefindung .....	412
12.8.4	Zum Routing – Wegefindung der Namen und Nummern .....	413
12.8.5	Zur Kodierung des VoIP-Stroms .....	414
12.8.6	Angriffspotenzial auf und im IP-Netz .....	416
12.9	Essenz .....	416
<b>13</b>	<b>VoIP – aber mit Sicherheit .....</b>	<b>417</b>
13.1	VoIP-Sicherheit – für was und für wen? .....	417
13.2	Bedrohungen der Vertraulichkeit .....	418
13.2.1	Nutzersicherheit .....	418
13.2.2	Administratorsicherheit .....	418
13.2.3	Absicherung für das Systemmanagement .....	421
13.3	Bedrohungen gegen die Integrität .....	424
13.3.1	Tunnelbildung .....	424
13.3.2	Verschlüsselung .....	425
13.4	Bedrohungen gegen die Verfügbarkeit .....	426
13.5	Authentisierung .....	427
13.5.1	Unberechtigte Personen .....	427
13.5.2	Authentisierung 802.1x .....	428
13.6	Sicherheitsfunktionen im VoIP-System .....	429
13.6.1	Trusted Host .....	430
13.6.2	TCP-Wrapper .....	430
13.6.3	ICMP Redirect .....	431
13.7	Zugangssicherheit im IP-Netz .....	431
13.7.1	„Lernende“ IP-Anschlusssicherheit (learned port security) .....	432
13.7.2	DHCP-Schutz .....	433
13.7.3	Zugangskontrolllisten – ACLs (access control lists) .....	433
13.8	Essenz .....	434

<b>14</b>	<b>Betrieb und Zuverlässigkeit</b>	<b>435</b>
14.1	Gesicherter Betrieb	435
14.2	Zuverlässigkeit und Ausfallzeit	435
14.2.1	Ausfallzeit	436
14.2.2	Zuverlässigkeit	436
14.2.3	Verfahren zur Zuverlässigkeitsbetrachtung	438
14.2.4	Berechnung der Zuverlässigkeit	439
14.2.5	Bewertung der Zuverlässigkeit eines Gesamtsystems	441
14.3	Betriebsdauer und Lebenszyklus	441
14.3.1	Softwarelebenszyklus	442
14.3.2	Hardwarelebenszyklus	443
14.4	Betriebsmodelle	444
14.4.1	OUT-Tasking und -Sourcing	444
14.4.2	Managed Communication Services	445
14.5	Essenz	445
<b>15</b>	<b>Fehler- und Störungsbeseitigung</b>	<b>447</b>
15.1	Ziele der Fehleranalyse und Störungsbeseitigung	447
15.1.1	Schnelligkeit ist keine Hexerei	448
15.1.2	Fehler erkannt – Gefahr gebannt!	448
15.1.3	Verhindern der Fehlerausbreitung	450
15.1.4	Ein guter Plan A hat immer einen besseren Plan B	451
15.1.5	Prävention – denn Vorbeugen ist besser als Heilen	452
15.1.6	Aus Schaden wird man klug	453
15.1.7	Wer schreibt, der bleibt	454
15.2	Fehler und Störungsbilder im VoIP-Umfeld	455
15.3	Das Telefon geht nicht	457
15.3.1	Steckt der Fehler in der Physik?	457
15.3.2	Steckt der Fehler im System?	459
15.4	Die Verbindung klappt nicht	460
15.5	Die Sprachqualität bei VoIP ist schlecht	461
15.5.1	Kriterien für die Sprachqualität	462
15.5.2	Schwankende und wechselnde Gesprächsqualität	462
15.5.3	Die Lautstärke ist ungenügend oder unpassend	463
15.5.4	Störende Echos und Hall während der Verbindung	466
15.5.5	Verstümmelte und bruchstückhafte Kommunikation	468
15.6	Essenz	470
<b>16</b>	<b>VoIP-Analyse</b>	<b>471</b>
16.1	Ziel und Methode der VoIP-Analyse	471
16.1.1	Ziele der VoIP-Analyse	471
16.1.2	Bestandteile der VoIP-Analyse	472

16.2	Gemessene QoS-Werte der VoIP-Analyse .....	473
16.3	MOS-Wert bei der VoIP-Analyse .....	474
16.4	Berechnung des MOS-Werts mittels E-Modell .....	474
16.4.1	Entwicklung und Ziel des E-Modells .....	474
16.4.2	Aufbau und Struktur des E-Modells .....	475
16.4.3	Parameter des E-Modells und deren Standardwerte .....	480
16.4.4	Der R-Faktor .....	481
16.4.5	Die Berechnung des R-Faktors .....	482
16.5	Werkzeuge für VoIP-Analysen .....	483
16.6	Durchführung der VoIP-Analyse .....	484
16.6.1	Planung der VoIP-Analyse .....	485
16.6.2	Konfiguration der VoIP-Analyse .....	488
16.6.3	Auswertung der VoIP-Analyse .....	494
16.6.4	Hilfreiche Sonderfunktionen .....	497
16.7	Essenz .....	500

<b>Verzeichnis der Abkürzungen .....</b>	<b>501</b>
--	------------

<b>Literatur .....</b>	<b>513</b>
------------------------	------------

<b>Index .....</b>	<b>515</b>
--------------------	------------