

Beim vorliegenden Dokument handelt es sich um einen Entwurf der gematik in Vorbereitung auf zukünftige normative Festlegungen als Grundlage entsprechender Zulassungs- und Bestätigungsverfahren. Die gematik veröffentlicht diesen Entwurf mit dem Ziel, dass sich Interessierte bereits frühzeitig einen Überblick über die mögliche Weiterentwicklung der Telematikinfrastuktur verschaffen können. Die gematik übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit dieses Entwurfes und behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen oder Ergänzungen vorzunehmen oder von den Regelungen insgesamt bzw. teilweise Abstand zu nehmen.

Elektronische Gesundheitskarte und Telematikinfrastuktur

Übergreifende Spezifikation Netzwerk

Version: 1.17.01 CC
Revision: 198577238157
Stand: 02.0320.05.2020
Status: zur Abstimmung freigegeben
Klassifizierung: öffentlich_Entwurf
Referenzierung: gemSpec_Net

24

Dokumentinformationen

Änderungen zur Vorversion

Anpassungen des vorliegenden Dokumentes im Vergleich zur Vorversion können Sie der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

28

Dokumentenhistorie

Version	Datum	Kap./ Seite	Grund der Änderung, besondere Hinweise	Bearbeitung
0.5.0	20.07.12		zur Abstimmung freigegeben	PL P77
0.6.0	31.08.12		Einarbeitung von Änderungen aus dem Kommentierungsverfahren	P77
1.0.0	15.10.12		Korrekturen	gematik
1.1.0	12.11.12		Einarbeitung Kommentare aus übergreifender Konsistenzprüfung	gematik
1.2.0	13.06.13		Überarbeitung anhand interner Änderungsliste (Fehlerkorrekturen, Inkonsistenzen), Einarbeitung Kommentare LA	gematik
1.3.0	15.08.13		Einarbeitung Kommentar und gemäß Änderungsliste	gematik
1.4.0	21.02.14		Losübergreifende Synchronisation	gematik
1.5.0	17.06.14		[RFC4594bis] ersetzt durch [RFC4594], [RFC2672] gelöscht (Anforderung entfällt), Ergänzung DNSSEC-Vertrauensanker-Aktualisierung gemäß [RFC5011] und Formulierungsanpassungen gemäß P11-Änderungsliste	gematik

1.6.0	17.07.15		Errata 1.4.4 und KOM-LE-Anpassungen eingearbeitet	gematik
1.7.0	03.05.16		Anpassungen zum Online-Produktivbetrieb (Stufe 1)	gematik
1.8.0	24.08.16		Einarbeitung weiterer Kommentare	gematik
1.9.0	28.10.16		Anpassungen gemäß Änderungsliste	gematik
1.10.0	06.02.17		Anpassungen gemäß Änderungsliste	gematik
1.11.0	21.04.17		Anpassungen gemäß Änderungsliste	gematik
	08.12.17		Überarbeitung Online-Produktivbetrieb (Stufe 2.1)	gematik
1.12.0	18.12.17		Einarbeitungen aufgrund der Errata 1.6.4-2 und 1.6.4-3	gematik
1.13.0	14.05.18		Einarbeitung Änderungslisten P15.2 und P15.4	gematik
1.14.0	26.10.18		Einarbeitung Änderungslisten P15.8 und P15.9	gematik
1.15.0	15.05.19		Einarbeitung Änderungslisten P18.1	gematik
1.16.0	02.10.19		Einarbeitung P16.1/2	gematik
1.16.0	02.10.19		freigegeben	gematik
1.17.0	02.03.20		Anpassungen auf Grundlage P21.1	gematik
1.17.01 CC	02.03.20 20.05.20		freigegeben Anpassungen auf Grundlage P21.3	gematik

Inhaltsverzeichnis

1 Einordnung des Dokuments	9
1.1 Zielsetzung	9
1.2 Zielgruppe	9
1.3 Geltungsbereich	9
1.4 Abgrenzung des Dokuments	10
1.5 Methodik	10
2 Übergreifende Netzwerk-Festlegungen	11
2.1 Netztopologie	11
2.2 Netzwerkprotokolle	12
2.2.1 OSI Schicht 1 und 2 (Physical/Data Link)	12
2.2.2 OSI Schicht 3 (Network)	12
2.2.2.1 IP Version 4	12
2.2.2.2 IP Version 6	13
2.2.3 OSI Schicht 4 (Transport)	14
2.2.3.1 Transmission Control Protocol (TCP) und User Datagram Protocol (UDP)	14
2.2.3.2 UDP/TCP-Portbereiche	14
2.2.3.3 Transport Layer Security (TLS)	15
2.3 IP-Adresskonzept der TI	15
2.3.1 Adressblöcke	15
2.3.2 Prozesse zur IP-Adressvergabe	16
2.3.3 Adresskonzept IPv4	18
2.3.4 Adresskonzept IPv6	23
2.3.5 Adressen SIS-Systeme	24
2.4 IP-Routingkonzept	24
2.5 Priorisierung auf Netzwerkebene	24
2.5.1 Architektur	24
2.5.2 Definition und Zuordnung von Dienstklassen	25
2.5.3 Markierung	26
2.5.3.1 DSCP-Markierung Netzkonnektor	28
2.5.3.2 DSCP-Markierung Zentrales Netz TI	28
2.5.3.3 DSCP-Markierung Fremdnetze	28
2.5.4 Priorisierung des markierten Datenverkehrs	29
2.5.4.1 Zentrales Netz	31
2.5.4.2 Konnektor	32
2.5.4.3 VPN-Zugangsdienst	33
2.6 Sicherheitskomponenten im Netzwerk	33
2.6.1 Typen von Sicherheitskomponenten	34
2.6.2 Anforderungen an Sicherheitskomponenten	34
2.6.3 Platzierung von Sicherheitskomponenten	35
2.6.4 Prozesse zu Regeln für Sicherheitsgateways	37
2.6.5 Erlaubter Verkehr	38
2.7 IP-Configuration-Management	39

73	3 Zentrales Netz der TI	42
74	3.1 Zerlegung des Produkttyps	42
75	3.1.1 Sicherer Zentraler Zugangspunkt (SZZP)	43
76	3.1.1.1 Netzkomponente	44
77	3.1.1.2 Sicherheitsgateway	44
78	3.1.1.3 Anbindungen	44
79	3.1.2 Netzwerk	48
80	3.1.2.1 Backbone (zentrales Transportnetz Provider)	48
81	3.2 Übergreifende Festlegungen	49
82	3.3 Funktionsmerkmale	50
83	3.3.1 OSI Schicht 1 und 2 (Physical/Data Link)	50
84	3.3.1.1 Schnittstelle CPE-Produkttyp	50
85	3.3.1.2 Hardwaremerkmale	51
86	3.3.2 OSI Schicht 3 (Network)	51
87	3.3.2.1 Schnittstelle I_IP_Transport	51
88	3.3.3 Adressierung	51
89	3.3.3.1 Schnittstelle SZZP-Backbone (CE-PE) und SZZP intern	51
90	3.3.4 Routing	51
91	3.3.5 Abstimmung mit angeschlossenen Produkttypen	52
92	3.4 Verteilungssicht	53
93	3.4.1 Zugangsstellen	53
94	4 Anforderungen an das Sicherheitsgateway Bestandsnetze	54
95	4.1 Zerlegung des Produkttyps	54
96	5 Namensdienst	57
97	5.1 Hostnamen	57
98	5.2 Namensräume	57
99	5.3 Domainnamen und Hierarchie	58
100	5.4 DNS-Topologie	59
101	5.5 Dienstlokalisierung	62
102	5.6 Schnittstellen I_DNS_Name_Resolution und I_DNS_Service_Localization	63
103	5.6.1 Umsetzung	63
104	5.6.2 Nutzung	66
105	5.7 Anforderungen an den Produkttyp Namensdienst	66
106	5.7.1 Schnittstellen P_DNS_Name_Entry_Announcement und	
107	P_DNS_Service_Entry_Announcement	67
108	5.7.2 Schnittstelle P_DNSSEC_Key_Distribution	68
109	5.7.3 Schnittstelle P_DNS_Zone_Delegation	69
110	5.7.4 Sonstige Anforderungen	69
111		
112	6 Zeitdienst	71
113	6.1 NTP-Topologie	71
114	6.2 Schnittstelle I_NTP_Time_Information	73
115	6.2.1 Umsetzung	73
116	6.2.2 Nutzung	73

117	6.3 Anforderungen an den Produkttyp Zeiddienst	75
118	7 Hosting	78
119	8 Anhang A Verzeichnisse	81
120	8.1 Abkürzungen	81
121	8.2 Glossar	82
122	8.3 Abbildungsverzeichnis	82
123	8.4 Tabellenverzeichnis	83
124	8.5 Referenzierte Dokumente	84
125	8.5.1 Dokumente der gematik	84
126	8.5.2 Weitere Dokumente	85
127	1 Einordnung des Dokuments	9
128	1.1 Zielsetzung	9
129	1.2 Zielgruppe	9
130	1.3 Geltungsbereich	9
131	1.4 Abgrenzung des Dokuments	10
132	1.5 Methodik	10
133	2 Übergreifende Netzwerk-Festlegungen	11
134	2.1 Netztopologie	11
135	2.2 Netzwerkprotokolle	12
136	2.2.1 OSI-Schicht 1 und 2 (Physical/Data Link)	12
137	2.2.2 OSI-Schicht 3 (Network)	12
138	2.2.2.1 IP-Version 4	12
139	2.2.2.2 IP-Version 6	13
140	2.2.3 OSI-Schicht 4 (Transport)	14
141	2.2.3.1 Transmission Control Protocol (TCP) und User Datagram Protocol (UDP)	14
142	2.2.3.2 UDP/TCP-Portbereiche	14
143	2.2.3.3 Transport Layer Security (TLS)	15
144	2.3 IP-Adresskonzept der TI	15
145	2.3.1 Adressblöcke	15
146	2.3.2 Prozesse zur IP-Adressvergabe	16
147	2.3.3 Adresskonzept IPv4	18
148	2.3.4 Adresskonzept IPv6	23
149	2.3.5 Adressen SIS-Systeme	24
150	2.4 IP-Routingkonzept	24
151	2.5 Priorisierung auf Netzwerkebene	24
152	2.5.1 Architektur	24
153	2.5.2 Definition und Zuordnung von Dienstklassen	25
154	2.5.3 Markierung	26
155	2.5.3.1 DSCP-Markierung Netzkonnektor	28
156	2.5.3.2 DSCP-Markierung Zentrales Netz TI	28
157	2.5.3.3 DSCP-Markierung Fremdnetze	28
158	2.5.4 Priorisierung des markierten Datenverkehrs	29

159	2.5.4.1 Zentrales Netz	31
160	2.5.4.2 Konnektor	32
161	2.5.4.3 VPN-Zugangsdienst	33
162	2.6 Sicherheitskomponenten im Netzwerk	33
163	2.6.1 Typen von Sicherheitskomponenten.....	34
164	2.6.2 Anforderungen an Sicherheitskomponenten	34
165	2.6.3 Platzierung von Sicherheitskomponenten.....	35
166	2.6.4 Prozesse zu Regeln für Sicherheitsgateways.....	37
167	2.6.5 Erlaubter Verkehr.....	38
168	2.7 IP-Configuration-Management	39
169	3 Zentrales Netz der TI	42
170	3.1 Zerlegung des Produkttyps.....	42
171	3.1.1 Sicherer Zentraler Zugangspunkt (SZZP).....	43
172	3.1.1.1 Netzkomponente.....	44
173	3.1.1.2 Sicherheitsgateway.....	44
174	3.1.1.3 Anbindungen	44
175	3.1.2 Netzwerk	48
176	3.1.2.1 Backbone (zentrales Transportnetz Provider).....	48
177	3.2 Übergreifende Festlegungen.....	49
178	3.3 Funktionsmerkmale.....	50
179	3.3.1 OSI-Schicht 1 und 2 (Physical/Data Link)	50
180	3.3.1.1 Schnittstelle CPE-Produkttyp.....	50
181	3.3.1.2 Hardwaremerkmale	51
182	3.3.2 OSI-Schicht 3 (Network)	51
183	3.3.2.1 Schnittstelle I_IP_Transport.....	51
184	3.3.3 Adressierung	51
185	3.3.3.1 Schnittstelle SZZP-Backbone (CE-PE) und SZZP intern.....	51
186	3.3.4 Routing	51
187	3.3.5 Abstimmung mit angeschlossenen Produkttypen.....	52
188	3.4 Verteilungssicht	53
189	3.4.1 Zugangsstellen	53
190	4 Anforderungen an das Sicherheitsgateway Bestandsnetze	54
191	4.1 Zerlegung des Produkttyps.....	54
192	5 Namensdienst	57
193	5.1 Hostnamen	57
194	5.2 Namensräume	57
195	5.3 Domainnamen- und Hierarchie	58
196	5.4 DNS-Topologie.....	59
197	5.5 Dienstlokalisierung.....	62
198	5.6 Schnittstellen I_DNS_Name_Resolution und I_DNS_Service_Localization	63
199	5.6.1 Umsetzung.....	63
200	5.6.2 Nutzung	66
201	5.7 Anforderungen an den Produkttyp Namensdienst	66
202		

203	5.7.1 Schnittstellen P_DNS_Name_Entry_Announcement und	
204	P_DNS_Service_Entry_Announcement.....	67
205	5.7.2 Schnittstelle P_DNSSEC_Key_Distribution.....	68
206	5.7.3 Schnittstelle P_DNS_Zone_Delegation.....	69
207	5.7.4 Sonstige Anforderungen.....	69
208	6 Zeitdienst.....	71
209	6.1 NTP-Topologie	71
210	6.2 Schnittstelle I_NTP_Time_Information	73
211	6.2.1 Umsetzung.....	73
212	6.2.2 Nutzung	73
213	6.3 Anforderungen an den Produkttyp Zeitdienst	75
214	7 Hosting	78
215	8 Anhang A – Verzeichnisse	81
216	8.1 Abkürzungen	81
217	8.2 Glossar	82
218	8.3 Abbildungsverzeichnis.....	82
219	8.4 Tabellenverzeichnis	83
220	8.5 Referenzierte Dokumente.....	84
221	8.5.1 Dokumente der gematik.....	84
222	8.5.2 Weitere Dokumente.....	85
223		

1 Einordnung des Dokuments

1.1 Zielsetzung

Die Spezifikation Netzwerk definiert die Rahmenbedingungen und trifft die übergreifenden Festlegungen zum Netzwerk, dem Namensdienst und dem Zeitdienst in der TI. Dabei werden die für den Wirkbetrieb der TI erforderlichen Anforderungen an die Netzinfrastruktur berücksichtigt, eine Erweiterbarkeit um künftige Anwendungen jedoch beachtet.

Die übergreifende Spezifikation Netzwerk behandelt folgende inhaltlichen Schwerpunkte:

- Netztopologie und Netzumgebungen
- Vorgaben zu grundlegenden Netzwerkprotokollen
- IP-Adresskonzept – Definition von Adressbereichen
- IP-Routingkonzept
- Priorisierung auf Netzwerkebene
- Vorgaben zu Sicherheitskomponenten
- Namenskonzept – Vorgaben zu Namensräumen und DNS
- Vorgaben zum Zeitdienst

1.2 Zielgruppe

Das Dokument richtet sich an Hersteller und Anbieter von netzwerkfähigen Produkten der TI.

1.3 Geltungsbereich

Dieses Dokument enthält normative Festlegungen zur Telematikinfrastruktur des deutschen Gesundheitswesens. Der Gültigkeitszeitraum der vorliegenden Version und deren Anwendung in Zulassungsverfahren wird durch die gematik GmbH in gesonderten Dokumenten (z. B. Dokumentenlandkarte, Produkttypsteckbrief, Leistungsbeschreibung) festgelegt und bekannt gegeben.

Schutzrechts-/Patentrechtshinweis

Die nachfolgende Spezifikation ist von der gematik allein unter technischen Gesichtspunkten erstellt worden. Im Einzelfall kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Implementierung der Spezifikation in technische Schutzrechte Dritter eingreift. Es ist allein Sache des Anbieters oder Herstellers, durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass von ihm aufgrund der Spezifikation angebotene Produkte und/oder Leistungen nicht gegen Schutzrechte Dritter verstoßen und sich ggf. die erforderlichen Erlaubnisse/Lizenzen von den betroffenen Schutzrechtsinhabern einzuholen. Die gematik GmbH übernimmt insofern keinerlei Gewährleistungen.

259 1.4 Abgrenzung des Dokuments

260 Festlegungen zu der Netzwerkkomponente VPN-Zugangsdienst erfolgen in
261 [gemSpec_VPN_ZugD].

262 Die Festlegung der spezifischen Anbindungen von Komponenten an die Netzinfrastruktur
263 der TI und die Einbindung der Netzdienste erfolgen auf der Basis dieser übergreifenden
264 Spezifikation in den jeweiligen Spezifikationen der Produkttypen.

265 1.5 Methodik

266 Anforderungen als Ausdruck normativer Festlegungen werden durch eine eindeutige ID
267 sowie die dem RFC 2119 [RFC2119] entsprechenden, in Großbuchstaben geschriebenen
268 deutschen Schlüsselworte MUSS, DARF NICHT, SOLL, SOLL NICHT, KANN
269 gekennzeichnet.

270 Sie werden im Dokument wie folgt dargestellt:

271 **<AFO-ID> - <Titel der Afo>**

272 Text / Beschreibung

273 [**<=>**]

274

275 Dabei umfasst die Anforderung sämtliche zwischen Afo-ID und Textmarke angeführten
276 Inhalte.

2 Übergreifende Netzwerk-Festlegungen

2.1 Netztopologie

In diesem Kapitel wird die grundlegende Netztopologie der TI dargestellt um einen Überblick der beteiligten Systeme auf der Netzwerkebene zu geben. In den Spezifikationen der jeweiligen Produkttypen erfolgt, wo notwendig, eine detaillierte Darstellung der einzusetzenden Netztopologie.

Die Abb_NetzTopologie_Schema zeigt eine schematische Übersicht zur Netztopologie der TI auf logischer Ebene, die sich an den in der Gesamtarchitektur definierten Zonen orientiert.

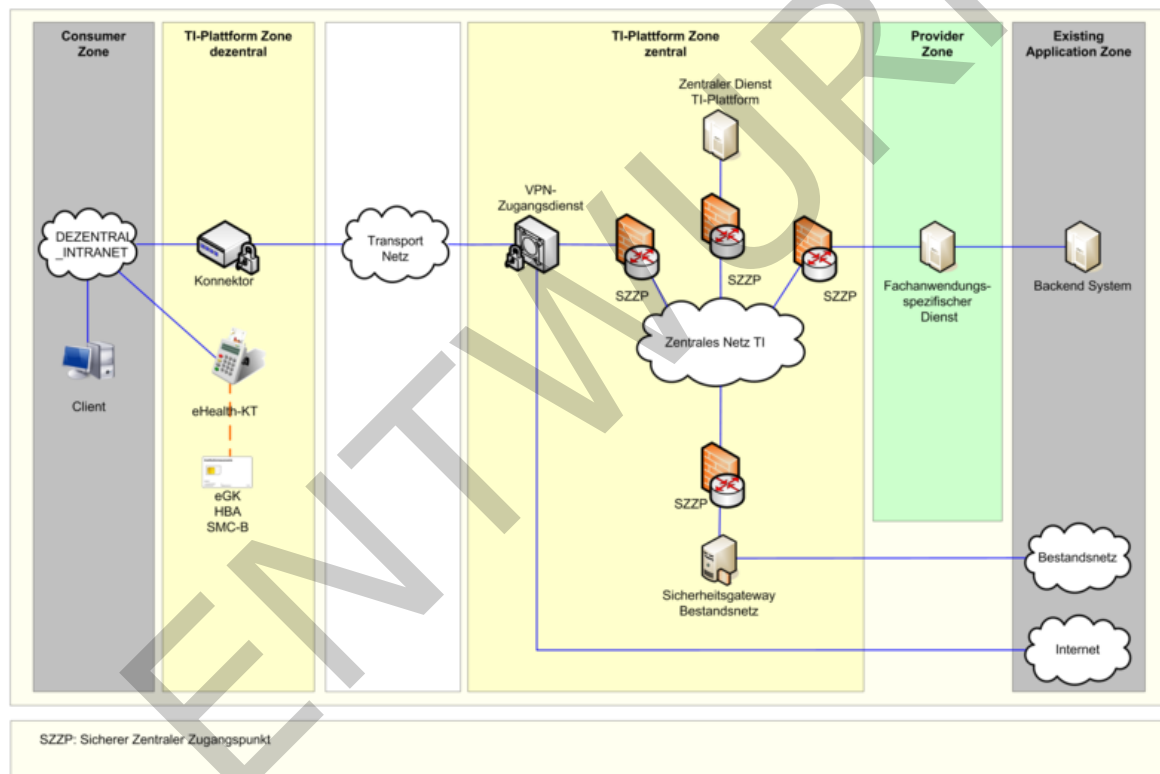


Abbildung 1: Abb_NetzTopologie_Schema, Netztopologie der TI

In Abb_NetzTopologie_Detail wird auf einer detaillierteren Netzwerkebene die mögliche Verteilung von an der TI-Plattform angebotenen Produkttypen dargestellt (ohne Secure Internet Service (SIS)).

Der Adressat „weitere Anwendungen des Gesundheitswesens“ umfasst die Anwendungskategorien aAdG, aAdG-NetG-TI und aAdG-NetG.

Der Adressat „weitere Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI“ wird durch die Anwendungskategorien aAdG und aAdG-NetG-TI und der Adressat „weitere Anwendungen des Gesundheitswesens ohne Zugriff auf Dienste der TI“ durch die Anwendungskategorie aAdG-NetG beschrieben.

299

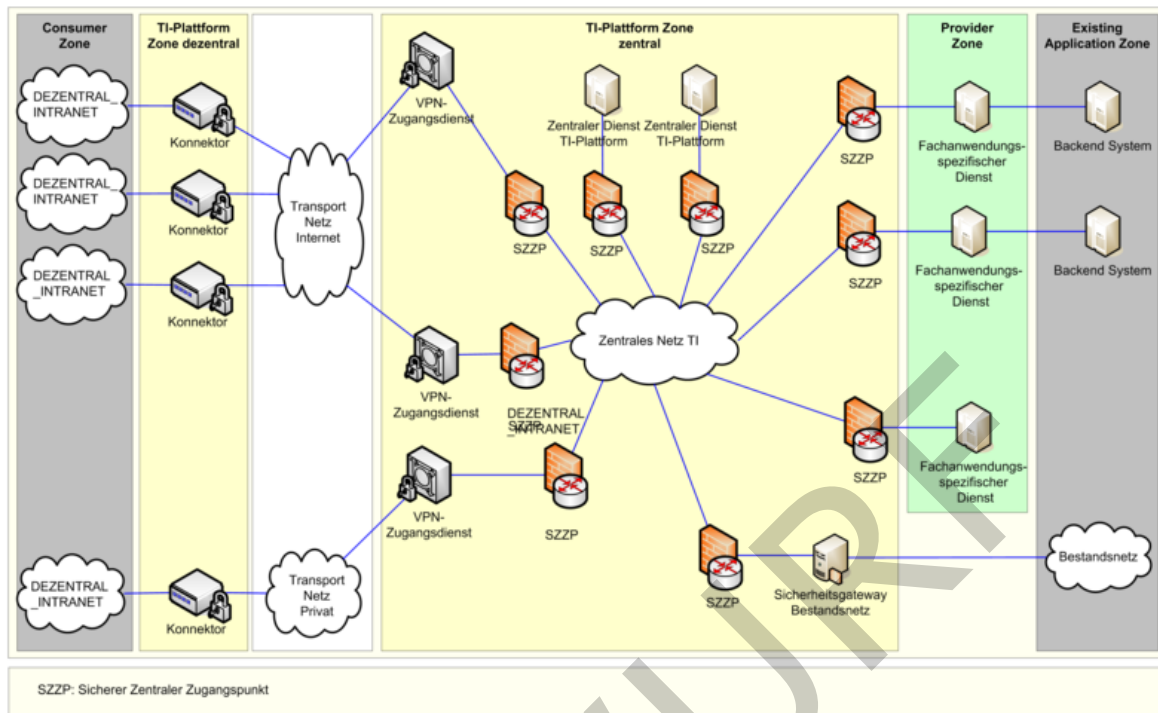


Abbildung 2: Abb_NetzTopologie_Detail, Netzwerktopologie der TI - detailliert

2.2 Netzwerkprotokolle

2.2.1 OSI-Schicht 1 und 2 (Physical/Data Link)

GS-A_4009 - Übertragungstechnologie auf OSI-Schicht LAN

Alle Produkttypen der TI und Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI MÜSSEN beim Einsatz des Ethernet-Protokolls an Schnittstellen zwischen Produkttypen der TI die Einhaltung der [IEEE 802.3] sicherstellen.
[<=]

2.2.2 OSI-Schicht 3 (Network)

Als produktiv eingesetztes Netzwerkprotokoll auf der OSI-Schicht 3 wird in der TI das Internetprotokoll in der Version 4 (IPv4) eingesetzt. Zur Vorbereitung einer späteren Migration wird bei definierten Produkttypen bereits die Unterstützung des Internetprotokolls in der Version 6 (IPv6) gefordert. Vorgaben zum Protokoll Encapsulation Security Payload (ESP) werden in [gemSpec_VPN_ZugD] definiert.

2.2.2.1 IP-Version 4

GS-A_4831 - Standards für IPv4

Produkttypen der TI und weitere Anwendungen des Gesundheitswesens MÜSSEN mindestens die in Tab_Standards_IPv4 aufgeführten Standards unterstützen.

Tabelle 1: Tab_Standards_IPv4, Standards IPv4

Standard	Beschreibung
[RFC768]	User Datagram Protocol
[RFC791]	Internet Protocol
[RFC792]	Internet Control Message Protocol
[RFC793]	Transmission Control Protocol
[RFC826]	Ethernet Address Resolution Protocol
[RFC894]	Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks
[RFC1122]	Requirements for Internet Hosts – Communication Layers

[<=]

GS-A_4832 - Path MTU Discovery und ICMP Response

Produkttypen der TI und andere Anwendungen des Gesundheitswesens MÜSSEN sicherstellen, dass Path MTU Discovery (PMTUD) gemäß [RFC1191] im gesamten Netzwerk funktioniert. Insbesondere MÜSSEN Router und Gateways die erforderlichen ICMP-Messages erzeugen, und Sicherheitsgateways MÜSSEN diese ICMP-Messages passieren lassen. Anfragen durch einen ICMP-Request MÜSSEN mit einem ICMP-Reply beantwortet werden.

[<=]

2.2.2.2 IP-Version 6**GS-A_4010 - Standards für IPv6**

Produkttypen, die zentrale Dienste der TI-Plattform bereitstellen, MÜSSEN die in [RIPE-554] für die jeweilige Geräteklasse unter Mandatory Support aufgeführten Anforderungen erfüllen.

[<=]

GS-A_4011 - Unterstützung des Dual-Stack Mode

Zentrale Dienste der TI-Plattform MÜSSEN IPv4 und IPv6 parallel als Protokoll (Dual-Stack-Mode) unterstützen. Die TSP X.509 SOLLEN IPv4 und IPv6 parallel unterstützen.

[<=]

GS-A_4012 - Leistungsanforderungen an den Dual-Stack Mode

Produkttypen, die zentrale Dienste der TI-Plattform bereitstellen, MÜSSEN IPv4 und IPv6 als Protokoll unterstützen, wobei für beide Protokolle eine vergleichbare Leistung vorhanden sein muss, d. h. weniger als 15% Unterschied zwischen den beiden Protokollen bei Input, Output, Durchsatz, Weiterleitung und Verarbeitung.

[<=]

A_17824 - Zentrale Dienste der TI-Plattform, Nutzung von IPv6

Zentrale Dienste der TI-Plattform MÜSSEN an ihren Außenschnittstellen zu anderen Komponenten und Diensten der TI sowie der aAdG, aAdG-NetG-TI und aAdG-NetG im zentralen Netz der TI und im Internet IPv4 und IPv6 parallel als Protokoll im Dual-Stack-Mode nutzen. [≤]

Das IPv6-Adresskonzept für die PU und TU wird durch die gematik nachgereicht, sobald der Präfix vom RIPE zugeteilt wurde.

2.2.3 OSI-Schicht 4 (Transport)

2.2.3.1 Transmission Control Protocol (TCP) und User Datagram Protocol (UDP)

Für die Implementierung von TCP und UDP werden an dieser Stelle keine normativen Vorgaben erhoben. Es wird empfohlen Implementierungen von TCP/IP-Stacks zu nutzen, die aktuelle Verfahren zur Übertragung und Steuerung von Daten einsetzen.

2.2.3.2 UDP/TCP-Portbereiche

Für die Verwaltung und Dokumentation von UDP/TCP-Portbereichen ist in der TI ein übergreifender Prozess zu etablieren, der durch den Anbieter Zentrales Netz TI implementiert und vom Gesamtbetriebsverantwortlichen (GBV) freigegeben wird.

In den folgenden Anforderungen werden die Verantwortlichkeiten und weitere Vorgaben zum Prozess „Verwaltung von UDP/TCP-Portbereichen“ definiert.

GS-A_4833 - Prozess „Verwaltung von UDP/TCP-Portbereichen“ – Definition/Implementierung

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS den Prozess „Verwaltung von UDP/TCP-Portbereichen“ mit den folgenden Inhalten definieren und implementieren:

- Erstellung und Pflege eines Vergabeschemas für UDP/TCP-Portbereiche
- Operative Vergabe von UDP/TCP-Portbereichen
- Erstellung und Pflege von Dokumentations- und Reportingschemas
- Dokumentation und Reporting von UDP/TCP-Portbereichen

Der Anbieter Zentrales Netz TI ist der Verantwortliche für den gesamten Prozess. [≤]

GS-A_4886 - Prozess „Verwaltung von UDP/TCP-Portbereichen“ - Freigabe

Der GBV MUSS den vom Anbieter Zentrales Netz TI definierten Prozess „Verwaltung von UDP/TCP-Portbereichen“ freigeben.

[≤]

GS-A_4014 - Vergabeschema für UDP/TCP-Portbereiche

Der GBV MUSS für die Zuteilung von UDP/TCP-Portbereichen ein Vergabeschema unter Berücksichtigung der Dienstklassen zur Netzwerkpriorisierung erstellen und dem Anbieter Zentrales Netz TI zur Verfügung stellen.

Der GBV MUSS das Vergabeschema für UDP/TCP-Portbereiche auf Grundlage des [RFC6335] erstellen. Der GBV MUSS für die Vergabe von UDP/TCP-Portbereichen den in [RFC6335] definierten Bereich von 49152-65535 (Dynamic/Private Ports) nutzen.

Hiervon ausgenommen sind Anwendungen die in [RFC6335] definierte Bereiche der System Ports (Well-Known Ports) bzw. User Ports (Registered Ports) nutzen.

[≤]

GS-A_4016 - Operative Vergabe von UDP/TCP-Portbereichen

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS UDP/TCP-Portbereiche nach den Vorgaben des Vergabeschemas an die einzelnen Anbieter der Produkttypen der TI bedarfsgerecht zuweisen. Die Vergabe der UDP/TCP-Portbereiche erfolgt im Rahmen des Test- und Zulassungsverfahrens von Anbietern eines Produkttyps.

[<=]

GS-A_4013 - Nutzung von UDP/TCP-Portbereichen

Produkttypen von Fachanwendungen und Zentralen Diensten der TI-Plattform und Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI MÜSSEN die zugeordneten bzw. abgestimmten UDP/TCP-Portbereiche für die Kommunikation in der TI nutzen.

[<=]

GS-A_4753 - Dokumentationsformat UDP/TCP-Portbereiche

Der GBV MUSS in Abstimmung mit dem Anbieter Zentrales Netz TI das Dokumentationsformat für die UDP/TCP-Portbereiche festlegen und dem Anbieter von Produkttypen der TI zur Verfügung stellen.

[<=]

GS-A_4017 - Dokumentation UDP/TCP-Portbereiche GBV

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die Vergabe der UDP/TCP-Portbereiche dokumentieren und diese Dokumentation dem GBV bei Änderungen und auf Anforderung zur Verfügung stellen.

[<=]

GS-A_4018 - Dokumentation UDP/TCP-Portbereiche Anbieter

Die Anbieter von Produkttypen der TI und Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI MÜSSEN die Nutzung der zugeteilten und mit den Anbietern weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI abgestimmten UDP/TCP-Portbereiche dokumentieren und diese Dokumentation dem Anbieter Zentrales Netz TI bei Änderungen und auf Anforderung zur Verfügung stellen.

[<=]

2.2.3.3 Transport Layer Security (TLS)

Anforderungen zu den einzusetzenden kryptographischen Verfahren für TLS und daraus folgende resultierende Vorgaben zur TLS-Version werden in [gemSpec_Krypt] definiert.

Weitere Eigenschaften und Funktionen für das TLS-Protokoll können wo notwendig in den Spezifikationen von Produkttypen festgelegt werden.

2.3 IP-Adresskonzept der TI

In diesem Kapitel werden Festlegungen zu den in der TI zu nutzenden IP-Adressbereichen getroffen. Alle Anbieter von Produkttypen müssen das IP-Adresskonzept der TI produktiv umsetzen.

2.3.1 Adressblöcke

Die IP-Adressen in der TI werden in festen Adressblöcken an die Nutzer vergeben. Die zu nutzenden IP-Adressblöcke werden den definierten TI-Umgebungen und den dazugehörigen Netzbereichen zugeteilt.

Für jede TI-Umgebung werden zusätzlich IP-Adressblöcke als Reserve definiert.

TI-Umgebungen:

- Produktivumgebung
- Testumgebung
- Referenzumgebung

Netzbereiche:

- TI_Dezentral_SIS: Adressen für Verbindungen des Sicheren Internet Service vom Konnektor zum VPN-Zugang
- TI_Dezentral: Adressen für Verbindungen zur TI vom Konnektor zum VPN-Zugang
- TI_Zentral: Adressen für zentrale Dienste der TI
- TI_Fachdienste: Adressen für Fachdienste

Informativ wird zusätzlich der Netzbereich TI_Extern aufgeführt:

- DEZ_Transport: Anschlusspunkt einer Organisation des Gesundheitswesens an das Transportnetz, über das die Verbindung zwischen Konnektor und VPN-Zugangsdienst hergestellt wird.
- VPN_SIS: Anschlusspunkt des VPN-Zugangs zum Sicheren Internet Service (SIS)
- DEZENTRAL_INTRANET: Netzwerke die über Konnektoren an die TI angeschlossen sind.
- Bestandsnetze: Externe Netzwerke mit Anschluss an die TI.
- VPN_TRANSPORT_TI: Zugangspunkt zum VPN-Konzentrator der TI (aus dem Transportnetz)
- VPN_TRANSPORT_SIS: Zugangspunkt zum VPN-Konzentrator der Sicheren Internet Services (aus dem Transportnetz)
- SIS: Systeme des Sicheren Internet Services

Über diese Netzbereiche werden hier keine Festlegungen getroffen, Adressvergabe geschieht durch die Besitzer oder Anbieter.

2.3.2 Prozesse zur IP-Adressvergabe

Für die Verwaltung und Dokumentation von IP-Adressen ist in der TI ein übergreifender Prozess zu etablieren, der durch den Anbieter Zentrales Netz TI implementiert und vom GBV freigegeben wird.

Die in der TI genutzten IP-Adressen werden von dem Anbieter Zentrales Netz TI verwaltet und im Auftrag des GBVs vergeben. Der Anbieter delegiert IP-Bereiche aus den spezifizierten Bereichen an Anbieter von TI-Produkttypen.

In den folgenden Anforderungen werden die Verantwortlichkeiten und weitere Vorgaben zum Prozess „Verwaltung von IP-Adressbereichen“ definiert.

GS-A_4834 - Prozess „Verwaltung von IP-Adressbereichen“

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS den Prozess „Verwaltung von IP-Adressbereichen“ mit den folgenden Inhalten definieren und implementieren:

- Pflege des IP-Adresskonzeptes für die TI

- 478 • Freigabe von zu nutzenden IP-Adressbereichen
- 479 • Operative Zuweisung von IP-Adressbereichen
- 480 • Erstellung und Pflege von Dokumentations- und Reportingschemas
- 481 • Dokumentation und Reporting der genutzten IP-Adressbereiche
- 482 Der Anbieter Zentrales Netz TI ist der Verantwortliche für den gesamten Prozess.
- 483 [\leq]
- 484 **GS-A_4888 - Prozess „Verwaltung von IP-Adressbereichen“ – Freigabe**
- 485 Der GBV MUSS den vom Anbieter Zentrales Netz TI definierten Prozess „Verwaltung von
- 486 IP-Adressbereichen“ freigeben.
- 487 [\leq]
- 488 **GS-A_4021 - GBV Freigabe TI IP-Bereiche**
- 489 Der GBV MUSS für die Nutzung erlaubte IP-Adressbereiche und deren Vergabe in der TI
- 490 freigeben.
- 491 [\leq]
- 492 **GS-A_4022 - Koordinierung Adressvergabe**
- 493 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die Adressvergabe operativ mit dem GBV und den
- 494 Anbietern der Produkttypen in der TI koordinieren.
- 495 [\leq]
- 496 **GS-A_4023 - Zuweisung IP-Adressbereiche**
- 497 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS im Rahmen des Test- und Zulassungsverfahrens IP-
- 498 Adressbereiche an die einzelnen Anbieter der Produkttypen bedarfsgerecht zuweisen.
- 499 [\leq]
- 500 **GS-A_4754 - Zuweisung IP-Adressbereiche, Reservierung**
- 501 Der Anbieter Zentrales Netz TI SOLL den IP-Adressbereich als zusammenhängendes
- 502 Subnetz (IPv4) an die einzelnen Anbieter der Produkttypen vergeben. Als Reservenetz
- 503 soll er das darauf folgende, gleich große Subnetz vergeben, das jedoch nur nach Freigabe
- 504 durch den Anbieter Zentrales Netz TI genutzt werden darf.
- 505 [\leq]
- 506 **GS-A_4024 - Nutzung IP-Adressbereiche**
- 507 Alle Anbieter von Diensten in der TI und Anbieter weiterer Anwendungen des
- 508 Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI MÜSSEN für ihre über die TI
- 509 erreichbaren Systeme die zugewiesenen IP-Bereiche nutzen. Bei einem Anbieter weiterer
- 510 Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI können es vom
- 511 Anbieter bereitgestellte öffentliche IP-Adressen sein. Änderungen an diesen Bereichen
- 512 MÜSSEN die Anbieter einzelner TI-Dienste bei dem Anbieter Zentrales Netz TI
- 513 beantragen und bei Verwendung eigener öffentlicher IP-Adressen mit dem Anbieter
- 514 Zentrales Netz TI abstimmen.
- 515 [\leq]
- 516 **GS-A_4026 - Dokumentation IP-Adressbereiche**
- 517 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die Vergabe der IP-Adressbereiche dokumentieren
- 518 und diese Dokumentation dem GBV bei Änderungen und auf Anforderung zur Verfügung
- 519 stellen.
- 520 [\leq]
- 521 **GS-A_4756 - Reporting IP-Adressbereiche, Form**
- 522 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS das Format zum Reporting der IP-Adressbereiche
- 523 festlegen.
- 524 [\leq]

GS-A_4027 - Reporting IP-Adressbereiche

Alle Anbieter von Diensten in der TI und Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI MÜSSEN dem Anbieter Zentrales Netz TI die Vergabe der IP-Adressbereiche dokumentieren und Änderungen an den Anbieter Zentrales Netz TI melden. Die Anbieter MÜSSEN jeweils sowohl die Änderungen als auch die Gesamtübersicht zum zugewiesenen Adressblock melden. Die Dokumentation der Nutzung von dynamisch vergebenen IP-Adressen soll nicht erfolgen.

[<=]

GS-A_4028 - Reserve IP-Bereiche, Freigabe

Der GBV MUSS die in Tabelle Tab_Adrkonzept_Produktiv mit "Reserve" markierten IP-Adressbereiche im Bedarfsfall freigeben und an den Anbieter Zentrales Netz TI zur operativen Verteilung vergeben.

[<=]

GS-A_4758 - IPv4-Adressen SZZP zum Produkttyp

Der Anbieter Zentrales Netz MUSS für die Adressierung der SZZPs in Richtung Produkttyp IP-Adressen aus dem zugewiesenen /26 IP-Bereich des angeschlossenen Produkttyps nutzen.

[<=]

GS-A_4759 - IPv4-Adressen Produkttyp zum SZZP

Anbieter von an das Zentrale Netz der TI angeschlossenen Produkttypen MÜSSEN für die Adressierung ihrer Systeme in Richtung SZZP IP-Adressen aus dem ihnen zugewiesenen /26 IP-Bereich nutzen.

Ein Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI MUSS für die Adressierung ihrer Systeme in Richtung SZZP die mit dem Anbieter Zentrales Netz TI abgestimmten IP-Adressen nutzen.

[<=]

2.3.3 Adresskonzept IPv4

Die folgenden Tabellen legen die zu verwendenden IPv4-Adressbereiche für die einzelnen TI-Umgebungen fest.

Die Anbieter von TI-Produkttypen erhalten in der Produktivumgebung Adressbereiche aus dem IPv4-Adressraum 100.64.0.0/10 [RFC6598]. Durch die Nutzung des in [RFC6598] definierten Adressbereiches wird ein Konflikt mit bereits genutzten privaten Adressbereichen vermieden. Die Testumgebung ist getrennt und nutzt den Adressraum 172.16.0.0/12.

GS-A_4029 - IPv4-Adresskonzept Produktivumgebung

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS den Adressbereich 100.64.0.0/10 nach dem in der Tab_Adrkonzept_Produktiv definierten Schema zur Vergabe von IPv4-Adressen an Produkttypen der TI in der Produktivumgebung verwenden.

Tabelle 2: Tab_Adrkonzept_Produktiv, Adressräume IPv4 TI Produktivumgebung

Netzbereich	Adressen	Netz	Nutzung	Verantwortlich
TI-Produktivumgebung	4M	100.64.0.0/10	TI Produktiv	Anbieter Zentrales Netz TI und GBV

TI_Dezentral (TI_Dezentral_SIS) (siehe Erläuterung)	2M	100.64.0.0/11	Dezentral (Dezentral SIS)	Anbieter Zentrales Netz TI
Konnektoren und Consumer	2M	100.64.0.0/11	Konnektoren TI, Basis- u. KTR-Consumer (Konnektoren SIS)	Anbieter Zugangsdienst, Betreiber von Basis- u. KTR- Consumer
TI_Zentral	256K	100.96.0.0/14	Zentrale Dienste	Anbieter Zentrales Netz TI
Zentrale Dienste	64K	100.96.0.0/16	Zentrale Dienste	Anbieter Zentraler Dienste
	Der Anbieter Zentrales Netz TI weist jedem zentralen Dienst ein /26 Adressblock aus dem Bereich 100.96.0.0/16 zu.			
VPN-Zugangsdienst	64K	100.97.0.0/16	Anschluss VPN- Konzentratoren an die TI	Anbieter Zugangsdienst
	Der Anbieter Zentrales Netz TI weist jedem VPN- Zugangsdienstprovider ein /26 Adressblock aus dem Bereich 100.97.0.0/16 zu.			
Reserveblöcke	128K	100.98.0.0/15	Reserve	Anbieter Zentrales Netz TI
Anwendungsdienste	256K	100.100.0.0/14	Fachdienste	Anbieter Zentrales Netz TI
Offene Dienste	32K	100.102.0.0/17	Offene Fachdienste oder Dienste eines SÜV	Anbieter Offene Fachdienste oder Dienste eines SÜV
	32K	100.102.128.0/17		

	Der Anbieter Zentrales Netz TI weist den aAdG und aAdG NetG-TI bei Bedarf ein /26 Adressblock aus dem Bereich 100.102.128.0/17 zu		aAdG und aAdG NetG-TI	Anbieter aAdG und aAdG NetG-TI
Gesicherte Fachdienste	64K	100.100.0.0/16	Gesicherte Fachdienste	Anbieter Gesicherte Fachdienste
	Der Anbieter Zentrales Netz TI weist jedem Gesicherten Fachdienst ein /26 Adressblock aus dem Bereich 100.100.0.0/16 zu			
Reserveblöcke	128K	100.101.0.0/16 100.103.0.0/16	Reserve	Anbieter Zentrales Netz TI
TI_Dezentral_SIS (siehe Erläuterung)	256k	100.104.0.0/14	Dezentral SIS	Anbieter Zentrales Netz TI
Konnektoren	128k	100.104.0.0/15	Konnektoren SIS	Anbieter Zugangsdienst
Reserveblock	128k	100.106.0.0/15	Reserve	Anbieter Zentrales Netz TI
TI_Betriebsreserve	1.5M	100.108.0.0/14 100.112.0.0/12	Reserve	Anbieter Zentrales Netz TI

565 [**<=**]

566 Erläuterung:

567 Aus dem Netzbereich 100.64.0.0/11 sollen nur noch IP-Adressblöcke für den dezentralen
568 Zugang zur TI (TI_Dezentral) zugeteilt werden. Die IP-Adressblöcke, die schon für den
569 Zugang SIS eingeteilt wurden, bleiben bestehen und müssen nicht verändert werden.

570 Für den dezentralen SIS-Zugang muss dem Anbieter des VPN-Zugangsdienstes der IP-
571 Adressblock 100.104.0.0/15 zugewiesen werden. Somit ist der IP-Adressblock
572 TI_Dezentral_SIS für jeden VPN-Zugangsdienstanbieter identisch.

574 **GS-A_4850 - IPv4-Adresskonzept Testumgebung**

575 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS den Adressbereich 172.16.0.0/12 nach dem in
576 Tab_Adrkonzept_Test definierten Schema zur Vergabe von IPv4-Adressen an
577 Produkttypen der TI in der Testumgebung verwenden.

579 **Tabelle 3: Tab_Adrkonzept_Test, Adressräume IPv4 TI-Testumgebung**

Netzbereich	Adresse n	Netz	Nutzung	Verantwortlic h
TI-Testumgebung	1M	172.16.0.0/12	TI Test	Anbieter Zentrales Netz TI
TI_Test_Dezentral (TI_Test_Dezentral_SIS) (siehe Erläuterung)	512K	172.16.0.0/13	Dezentral TI (Dezentral SIS)	Anbieter Zentrales Netz TI
Konnektoren und Consumer	512K	172.16.0.0/13	Konnektoren TI, Basis- u. KTR- Consumer (SIS)	Anbieter Zugangsdienst, Betreiber von Basis- u. KTR- Consumer
TI_Test_Zentral	256K	172.24.0/14	Zentrale Dienste	Anbieter Zentrales Netz TI
Zentrale Dienste	64K Der Anbieter Zentrales Netz TI weist jedem zentralen Dienst ein /26 Adressblock aus dem Bereich 172.24.0.0/15 zu.	172.24.0.0/16	Zentrale Dienste	Anbieter Zentraler Dienste
VPN-Zugangsdienst	64K Der Anbieter Zentrales Netz TI weist jedem VPN- Zugangsdienstprovider ein /26 Adressblock aus dem Bereich 172.25.0.0/16 zu.	172.25.0.0/16	Anschluss VPN- Konzentratore n an die TI	Anbieter Zugangsdienst
Reserveblöcke	128K	172.26.0.0/15	Reserve	Anbieter Zentrales Netz TI
Test_Anwendungsdienst e	256K	172.28.0.0/14	Fachdienste	Anbieter Zentrales Netz

				TI
Offene Dienste	32K	172.30.0.0/17	Offene Fachdienste oder Dienste eines SÜV	Anbieter Offene Fachdienste oder Dienste eines SÜV
	Der Anbieter Zentrales Netz TI weist jedem Offenen Fachdienst ein /26 Adressblock aus dem Bereich 172.30.0.0/17 zu			
	32K	172.30.128.0/17	aAdG und aAdG NetG-TI	Anbieter aAdG und aAdG NetG-TI
	Der Anbieter Zentrales Netz TI weist den aAdG und aAdG NetG-TI bei Bedarf ein /26 Adressblock aus dem Bereich 172.30.128.0/17 zu			
Gesicherte Fachdienste	64K	172.28.0.0/16	Gesicherte Fachdienste	Anbieter Gesicherte Fachdienste
	Der Anbieter Zentrales Netz TI weist jedem Gesicherten Fachdienst ein /26 Adressblock aus dem Bereich 172.28.0.0/16 zu			
(TI_Test_Dezentral_SIS) (siehe Erläuterung)	172.29.0.0/16		Dezentral SIS	Anbieter Zentrales Netz TI
Konnektoren	64K	172.29.0.0/16	Konnektoren SIS	Anbieter Zugangsdienst
Reserveblöcke	64K	172.31.0.0/16	Reserve	Anbieter Zentrales Netz TI

580 [\leq]

581 Erläuterung:

582 Aus dem Netzbereich 172.16.0.0/14 sollen nur noch IP-Adressblöcke für den dezentralen
583 Zugang zur TI (TI_Dezentral) zugeteilt werden. Die IP-Adressblöcke, die schon für den
584 Zugang SIS eingeteilt wurden, bleiben bestehen und müssen nicht verändert werden.

Für den dezentralen SIS-Zugang muss dem Anbieter des VPN-Zugangsdienstes der IP-Adressblock 172.29.0.0/16 fest zugewiesen werden. Somit ist der IP-Adressblock TI_Dezentral_SIS für jeden VPN-Zugangsdienstanbieter identisch.

GS-A_4851 - IPv4-Adresskonzept Referenzumgebung

In der Referenzumgebung DÜRFEN die Adressbereiche aus der Produktivumgebung und Testumgebung NICHT genutzt werden. Für die Vergabe von IPv4-Adressen in der Referenzumgebung SOLL das in Tab_Adrkonzept_Test definierte Schema (nicht der IP-Adressbereich) genutzt werden.

[<=]

In Tabelle 4 wird informativ die Nutzung von IPv4-Adressbereichen aus Netzbereich TI_Extern dargestellt.

Tabelle 4: Adressräume IPv4 TI Extern

Netzbereich	Adressen	Netz	Nutzung	Verantwortlicher
TI Extern	Werden hier nicht festgelegt.		Extern	Extern
DEZ_Transport	Keine Vorgabe		Dezentral Internet	Anbieter Zugangsdienst
Bestandsnetze	Öffentliche Adressen		Bestandsnetze	Bestandsnetze
DEZENTRAL_INTRANET	keine Vorgabe		LE	LE
VPN_TRANSPORT_TI	Öffentliche Adressen		Zugangsdienst	Anbieter Zugangsdienst
VPN_TRANSPORT_SIS	Öffentliche Adressen		SIS	Anbieter Zugangsdienst
SIS	Öffentliche Adressen		SIS	Anbieter Zugangsdienst

GS-A_4760 - IP-Adressbereiche Bestandsnetze und Anbieter von aAdG-NetG

Bestandsnetze und Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens ohne Zugriff auf Dienste der TI MÜSSEN bei Anschluss an die TI für diesen Anschluss und Kommunikation mit der TI eigene, öffentliche IPv4-Adressbereiche nutzen.

[<=]

2.3.4 Adresskonzept IPv6

Für IPv6 wird noch kein Adresskonzept definiert, da eine produktive Nutzung von IPv6 in Phase 1 nicht vorgesehen ist. Die Anforderungen für IPv6 beziehen sich daher auf die Vorbereitung einer produktiven IPv6-Nutzung in späteren Phasen und bereiten die Migration vor.

2.3.5 Adressen SIS-Systeme

Der Anbieter des Produkttyps Zugangsdienst muss für die Systeme des Sicheren Internet Service und der dafür notwendigen eigenen Netzwerkinfrastruktur eigene öffentliche Adressbereiche verwenden (siehe Tabelle 4: Adressräume IPv4 TI Extern).

2.4 IP-Routingkonzept

Die übergreifende Netzspezifikation legt Routing-Methoden für die Anschlusspunkte der einzelnen Produkttypen an das Zentrale Netz TI fest. Routing-Methoden in den lokalen Netzwerken der einzelnen Produkttypen werden hier nicht definiert oder vorgegeben.

GS-A_4033 - Statisches Routing TI-Übergabepunkte

Der Produkttyp Zentrales Netz der TI MUSS an den Übergabepunkten zwischen angeschlossenen Produkttypen der TI statisches Routing nutzen.

[<=]

GS-A_4036 - Möglichkeit des Einsatzes von Hochverfügbarkeitsprotokollen

Fachanwendungsspezifische Dienste und zentrale Dienste KÖNNEN am Anschluss an das Zentrale Netz der TI Hochverfügbarkeitsprotokolle (z. B. VRRP, HSRP) nutzen.

[<=]

GS-A_4763 - Einsatz von Hochverfügbarkeitsprotokollen

Fachanwendungsspezifische Dienste und zentrale Dienste MÜSSEN bei Nutzung von Hochverfügbarkeitsprotokollen am Anschluss an das zentrale Netz TI durch geeignete Maßnahmen (z. B. Authentisierung der Kommunikationspartner) sicherstellen, dass andere Netzwerkkomponenten nicht beeinflusst werden.

[<=]

2.5 Priorisierung auf Netzwerkebene

Die Priorisierung von IP-Paketen auf Netzwerkebene dient der Sicherung der Dienstgüte im Fall von Bandbreitenengpässen. Bandbreitenengpässe können durch Überbuchung von Übertragungsleitungen auftreten. Sie können kurzzeitig (transient) oder als langfristiger Mangel auftreten.

Alle Beteiligten müssen grundsätzlich sicherstellen, dass Netzwerkanschlüsse in der TI mit ausreichender Bandbreite bereitgestellt werden, da die Priorisierung lediglich bestimmten Datenverkehr bevorzugt behandelt. Die Priorisierung ermöglicht zwar eine geringfügig höhere mittlere Auslastung von Netzwerkbandbreiten, dient aber in erster Linie zur Sicherstellung kritischer Dienste im Falle einer unvorhergesehenen oder unvermeidlichen Überlast.

2.5.1 Architektur

Auf Netzwerkebene existieren etablierte Standards und Verfahren, um eine Priorisierung von Datenverkehr umzusetzen. Grundsätzlich kann die Priorisierung über zwei Verfahren implementiert werden:

- Definition einer Datenrate pro Dienst und Reservierung eines garantierten Datenpfades (Integrated Services - IntServ) über alle Netzkomponenten hinweg

- Markierung von Datenpaketen und Behandlung (Weiterleiten/Verwerfen) pro Netzwerkkomponente auf dem Transportweg (Differentiated Services – DiffServ)

Da in der TI-Plattform keine Ende-zu-Ende-Reservierung von Netzwerkressourcen möglich ist, und zudem das IntServ-Verfahren aufwändig zu implementieren und zu betreiben ist, wird eine Priorisierung auf der Basis des DiffServ-Verfahrens eingesetzt.

GS-A_4037 - Unterstützung der DiffServ-Architektur

Die Produkttypen Konnektor, VPN-Zugangsdienst und Zentrales Netz der TI MÜSSEN die DiffServ-Architektur gemäß [RFC2474] und [RFC2475] unterstützen.

[<=]

2.5.2 Definition und Zuordnung von Dienstklassen

Um eine Priorisierung des Datenverkehrs vornehmen zu können, müssen die Anwendungen und Dienste klassifiziert werden. Hierzu werden in der TI die in [RFC4594] definierten Dienstklassen verwendet, die eine Zuordnung an Hand von Anforderungen der Anwendung bzw. des Dienstes ermöglichen. Die Zuordnung erfolgt gemäß [RFC4594]; die vorliegende Tabelle 5 ist ein übersetzter Auszug.

Tabelle 5: Tab_DK_AW, Zuordnung Dienstklassen zu Anwendungen (Auszug)

Dienstklasse	Beispielanwendung	Toleranz für		
		Paketverlust	Verzögerung	Jitter
Netzwerksteuerung	OSPF, BGP	Niedrig	Niedrig	Hoch
Echtzeit-Interaktiv	Remote Desktop	Niedrig	Sehr niedrig	Niedrig
Audio	VoIP, Echtzeitanwendungen	Sehr niedrig	Sehr niedrig	Sehr niedrig
Video	A/V-Konferenzen (Live, Bidirektional)	Sehr niedrig	Sehr niedrig	Sehr niedrig
Multimedia Streaming	Video und Audio Streaming auf Anforderung (nicht Live)	Niedrig - Mittel	Mittel	Hoch
Niedrige Latenz Datenübertragung	Client-Server Transaktionen	Niedrig	Niedrig - Mittel	Mittel
Hoher Durchsatz Datenübertragung	Store-and-Forward-Anwendungen, z.B. E-Mail, Filetransfer	Niedrig	Mittel - Hoch	Hoch
Best Effort	Alle Anwendungen ohne besondere Anforderungen	Unspezifiziert		
Niedrige Priorität	Anwendungen ohne Echtzeitanforderungen	Hoch	Hoch	Hoch
Signalisierung	VoIP, Protokolle für Verbindungsaufbau	Niedrig	Niedrig	Mittel

Video (Broadcast)	Video und Audio Streaming	Sehr niedrig	Mittel	Niedrig
-------------------	---------------------------	--------------	--------	---------

Die Zuordnung der Dienstklassen zu den Applikationen erfolgt durch den GBV. Die initiale Zuordnung erfolgt vor Inbetriebnahme der TI. Die Zuordnung wird im Betrieb normalerweise nicht geändert. Der GBV muss die Zuordnung erweitern, sobald neue Dienste hinzukommen, die durch das vorhandene Schema nicht abgedeckt werden.

2.5.3 Markierung

Die Markierung von IP-Paketen zur Priorisierung erfolgt in der TI ausschließlich durch das Setzen von Differentiated Services Code Point (DSCP)-Werten im IP-Header. Die Markierung erfolgt gemäß der in [RFC4594] definierten Zuordnung von Dienstklasse und Priorität zu DSCP-Werten. Tabelle 6 ist ein übersetzter Auszug.

Tabelle 6: Tab_DK_DSCP, Zuordnung Dienstklassen zu DSCP (Auszug)

Name der Dienstklasse	Beispielanwendung	DSCP-Name
Netzwerksteuerung	OSPF, BGP	CS6&CS7
Echtzeit-Interaktiv	Remote Desktop	CS5, CS5-Admit
Audio	VoIP, Echtzeitanwendungen	EF, Voice Admit
Video	A/V-Konferenzen (Live, Bidirektional)	AF41, AF42, AF43
Multimedia Streaming	Video und Audio Streaming auf Anforderung (nicht Live)	AF31, AF32, AF33
Niedrige Latenz Datenübertragung	Client-Server Transaktionen	AF21, AF22, AF23
OAM	Operations and Maintenance	CS2
Hoher Durchsatz Datenübertragung	Store-and-Forward-Anwendungen, z.B. E-Mail, Filetransfer	AF11, AF12, AF13
Best Effort	Alle Anwendungen ohne besondere Anforderungen	CS0
Niedrige Priorität	Anwendungen ohne Echtzeitanforderungen	CS1

Innerhalb der AF-Klassen wird gemäß [RFC2597] eine Unterscheidung hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit gemacht, mit der durch Active Queue Management IP-Pakete fallen

gelassen werden („Drop Precedence“). Hierbei entspricht eine niedrige Drop Precedence einer höheren Priorisierung des Datenverkehrs.

Tabelle 7: Tab_DK_AF, AF (Assured Forwarding) Drop Precedence

Dienstklasse	DSCP-Name/Klasse	Drop Precedence		
		Niedrig	Mittel	Hoch
Video	AF-Class 4	AF41	AF42	AF43
Multimedia Streaming	AF-Class 3	AF31	AF32	AF33
Niedrige Latenz Datenübertragung	AF-Class 2	AF21	AF22	AF23
Hoher Durchsatz Datenübertragung	AF-Class 1	AF11	AF12	AF13

Die DSCP-Markierungen werden so weit wie möglich am Rand des Netzwerkes vorgenommen. Nach der Markierung wird diesen Markierungen durch alle Netzelemente vertraut.

GS-A_4765 - DSCP-Transport

Die Produkttypen Konnektor, VPN-Zugangsdienst und Zentrales Netz der TI DÜRFEN DSCP-Markierungen NICHT unaufgefordert ändern.

[<=]

Die folgende Grafik stellt anhand einer beispielhaften Kommunikationsbeziehung zwischen Anwendungskonnektor und Fachdienst dar, an welchen Punkten die Pakete mit den DSCP markiert werden.

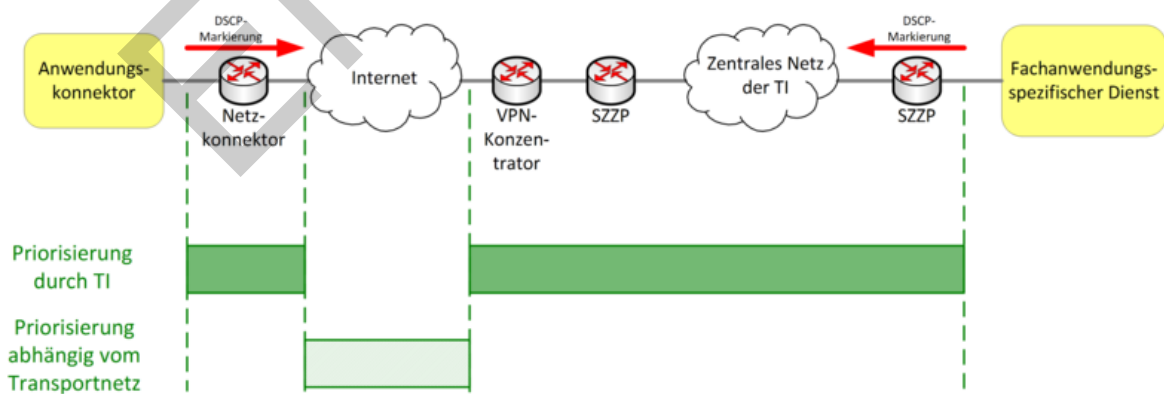


Abbildung 3: DSCP-Markierung (Beispiel)

2.5.3.1 DSCP-Markierung Netzkonnektor

GS-A_4766 - DiffServ-Klassifizierung auf dem Konnektor

Der Produkttyp Konnektor MUSS die paketbasierte, zustandslose Klassifizierung unterstützen. Diese Klassifizierung MUSS gemäß zugeordneter Dienstklasse auf Grundlage einer Regel erfolgen. Der Konnektor MUSS zur Definition der Regel eine beliebige Kombination folgender Informationen aus OSI Layer 3 und 4 unterstützen: Quell- und Zieladresse, IP-Protokoll sowie Quell- und Zielport.

[<=]

GS-A_4042 - DSCP-Markierung durch Konnektor

Der Produkttyp Konnektor MUSS durch ihn weitergeleitete IP-Pakete aus dem dezentralen Intranet und IP-Pakete der Fachmodule gemäß Klassifizierung mit DSCP-Werten markieren.

[<=]

2.5.3.2 DSCP-Markierung Zentrales Netz TI

GS-A_4044 - DSCP-Kompatibilität im Zentralen Netz

Der Produkttyp Zentrales Netz MUSS den Transport von DSCP-markierten IP-Paketen unterstützen.

[<=]

GS-A_4767 - DiffServ-Klassifizierung durch SZZPs des Zentralen Netzes

Der SZZP MUSS die paketbasierte, zustandslose Klassifizierung unterstützen. Diese Klassifizierung MUSS gemäß zugeordneter Dienstklasse auf Grundlage einer Regel erfolgen. Der SZZP MUSS zur Definition der Regel eine beliebige Kombination folgender Informationen aus OSI Layer 3 und 4 unterstützen: Quell- und Zieladresse, IP-Protokoll, sowie Quell- und Zielport.

[<=]

GS-A_4043 - DSCP-Markierung durch SZZPs des Zentralen Netzes

Der SZZP MUSS durch ihn weitergeleitete IP-Pakete aus dem Netz des Fachdienstes oder des Zentralen Dienstes in die TI gemäß Klassifizierung mit DSCP-Werten markieren.

[<=]

2.5.3.3 DSCP-Markierung Fremdnetze

An den Netzübergängen zu Fremdnetzen und Bestandsnetzen können folgende Maßnahmen genutzt werden:

1. Übernahme der DSCP-Markierungen aus dem externen Netz, falls das externe Netz ebenfalls DSCP nutzt, und denselben Konventionen zur Bedeutung der DSCP folgt.
2. Änderung der DSCP (Re-Marking) am Netzübergang, falls das externe Netz DSCP nutzt, aber diesen andere Bedeutungen zuweist. Zur Markierung wird in diesem Fall eine Regel genutzt, welche die DSCP-Werte des externen Netzes in entsprechende oder ähnliche DSCP-Werte der TI umsetzt, und umgekehrt.
3. Markierung mit DSCP am Netzübergang in die TI, falls das externe Netz keine DSCP zur Verfügung stellt, die den DSCP der TI zugeordnet werden können. Zur Markierung wird in diesem Fall eine Liste mit Regeln genutzt, welche die gewünschten DSCP-Werte anhand einer beliebigen Kombination folgender Informationen aus OSI Layer 3 und 4 zuweist: Quell- und Zieladresse, IP-Protokoll, sowie Quell- und Zielport.

GS-A_4047 - DiffServ-Klassifizierung am Netzübergang zu Fremdnetzen

Produkttypen mit Netzübergängen zu Fremdnetzen oder Bestandsnetzen MÜSSEN die paketbasierte, zustandslose Klassifizierung am Netzübergang unterstützen. Diese Klassifizierung MUSS gemäß zugeordneter Dienstklasse auf Grundlage einer Liste mit Regeln erfolgen. Der Netzübergang MUSS zur Definition der Regel eine beliebige Kombination folgender Informationen aus OSI Layer 3 und 4 unterstützen: Quell- und Zieladresse, IP-Protokoll sowie Quell- und Zielpport.

[<=]

GS-A_4768 - DSCP-Markierung am Netzübergang zu Fremdnetzen

Produkttypen mit Netzübergängen zu Fremdnetzen oder Bestandsnetzen MÜSSEN durch den Netzübergang weitergeleitete IP-Pakete aus dem Fremdnetz in die TI gemäß Klassifizierung mit DSCP-Werten markieren.

[<=]

GS-A_4769 - DSCP-Übersetzung am Netzübergang zu Fremdnetzen

Produkttypen mit Netzübergängen zu Fremdnetzen oder Bestandsnetzen MÜSSEN die DSCP-Übersetzung („Re-Marking“) von IP-Paketen am Netzübergang unterstützen. Der Netzübergang zu Fremdnetzen MUSS eine Möglichkeit zur DSCP-Übersetzung von Paketen aus dem externen Netz vorsehen. Hierzu wird am Netzübergang eine mit dem Anbieter des Fremdnetzes abzustimmende Regel hinterlegt, welche die gewünschten DSCP-Werte den IP-Paketen anhand einer Übersetzungstabelle zuordnet. Diese Funktion muss in beide Richtungen unterstützt und angewendet werden.

[<=]

2.5.4 Priorisierung des markierten Datenverkehrs

Zur eigentlichen Priorisierung der klassifizierten und markierten Datenpakete müssen an den einzelnen Netzkomponenten konkrete technische Maßnahmen (Queuing, Policing, Shaping) vorgesehen werden. Diese setzen die geforderten Qualitätsparameter pro definierter Dienstklasse technisch um.

Die Definition der zu den genutzten Dienstklassen gehörigen Qualitätsparameter (z. B. Bandbreite, Drop-Priority) ist durch einen übergreifenden Prozess laufend zu überwachen und weiterzuentwickeln, da sich Änderungen insbesondere durch steigende Netzlast, hinzukommende Fachdienste, hinzugewonnene Betriebserfahrung, sowie den Anschluss weiterer externer Netze und Rechenzentren an das Zentrale Netz der TI ergeben.

GS-A_4835 - Festlegung der Dienstklassen zur Priorisierung

Die Produkttypen Konnektor, und Zentrales Netz der TI MÜSSEN die Zuordnung von Dienstklassen zu fachanwendungsspezifischen Diensten und zentralen Diensten gemäß Tabellen Tab_QoS_Dienstklassen, Tab_QoS_Mapping_Dienstklasse_Anwendung und Tab_QoS_Mapping_Dienstklassen_Bandbreite umsetzen.

Die Markierung MUSS sowohl bei Requests als auch bei Responses der Dienste umgesetzt werden.

[<=]

Tabelle 8: Tab_QoS_Dienstklassen

Dienstklasse TI	DSCP-Wert	QoS-Klasse
Real-Time	EF	Voice
Multimedia/Video	AF4*	Video

Interactive ZD	AF3*	Platin
Interactive FD	AF2*	Gold
File Transfer FD	AF1*	Silber
Best Effort	0 (Default)	Bronze

Tabelle 9: Tab_QoS_Mapping_Dienstklasse_Anwendung

Anwendung/Dienst	Dienstklasse TI
Echtzeittraffic	Real-Time
Multimedia Dienste	Multimedia/Video
TSL-Download	Interactive ZD
KSR-Update	Best Effort
VSD (Update VSD)	Interactive FD
UFS (Update Flag Service)	Interactive FD
CMS (Card Management Service)	Interactive FD
Zeitdienst (NTP)	Interactive ZD
Störungssampel (SNMP; SOAP)	Interactive ZD
Namensdienst (DNS)	Interactive ZD
X.509-Statusprüfung (OCSP)	Interactive ZD
KSR-List_Updates	Interactive ZD
ePA-Aktensystem	File Transfer FD
Bestandsnetze	Best Effort
KOM-LE-Fachdienst	Best Effort

Tabelle 10: Tab_QoS_Mapping_Dienstklassen_Bandbreite

Dienstklasse TI	Bandbreite SZZP Zentrale Dienste	Bandbreite SZZP Fachdienste	Bandbreite Konnektor
-----------------	-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------

Real-Time	n/a	n/a	n/a
Multimedia/Video	n/a	n/a	n/a
Interactive ZD	40%	10%	10%
Interactive FD	10%	40%	30%
File Transfer FD	10%	40%	30%
Best Effort	40%	10%	30%

793

794 **GS-A_4048 - DiffServ-Behandlung von Datenverkehr – Produkttypen**

795 Die Produkttypen Zentrales Netz, VPN-Zugangsdienst und Konnektor MÜSSEN die
796 DiffServ-Behandlung von Datenverkehr auf der Grundlage von [RFC4594] unterstützen.

797 [\leq]

798 **A_16976 - DiffServ-Behandlung von Datenverkehr vom KSR in Richtung** 799 **Konnektor**

800 Der Produkttyp KSR KANN Datenverkehr in Richtung Konnektor mit einer einheitlichen
801 DSCP-Markierung "KSR Update" versehen.

802 [\leq]

803 **GS-A_5546 - DiffServ-Behandlung von Datenverkehr in Richtung KSR**

804 Der Produkttyp Konnektor KANN Datenverkehr in Richtung KSR mit einer einheitlichen
805 DSCP-Markierung "KSR Update" versehen.

806 [\leq]

807 **2.5.4.1 Zentrales Netz**

808 **GS-A_4050 - DiffServ-Behandlung innerhalb des Zentralen Netzes**

809 Der Produkttyp Zentrales Netz TI MUSS innerhalb des Zentralen Netzes die differenzierte
810 Behandlung von IP-Paketen auf Grundlage der DSCP-Markierungen unterstützen.

811 [\leq]

812 **GS-A_4051 - Unterstützung von Dienstklassen im Zentralen Netz TI**

813 Der Produkttyp Zentrales Netz TI SOLL innerhalb des Zentralen Netzes alle vom GBV
814 definierten Dienstklassen als Untermenge der in [RFC4594] definierten Dienstklassen in
815 vollem Umfang unterstützen.

816 [\leq]

817 **GS-A_4770 - Minimale Unterstützung von Handlungsaggregaten im Zentralen** 818 **Netz TI**

819 Der Produkttyp Zentrales Netz TI MUSS innerhalb des Zentralen Netzes mindestens 4
820 Handlungsaggregate einschließlich eines Echtzeit-Aggregates unterstützen, auf welche
821 die DSCP-Werte abgebildet werden.

822 [\leq]

823 **GS-A_4771 - Aggregierung von Dienstklassen im Zentralen Netz**

824 Der Produkttyp Zentrales Netz TI MUSS innerhalb des Zentralen Netzes eine
825 gegebenenfalls notwendige Aggregierung von Dienstklassen auf die in seinem Netz
826 vorhandenen Handlungsaggregate gemäß [RFC5127] durchführen.

827 [\leq]

GS-A_4889 - Bandbreitenzuweisung am Übergang ins Zentrale Netz

Der Produkttyp Zentrales Netz TI MUSS am Übergang zwischen dem Zugangsrouter beim Kunden (CE) und dem Zugangsrouter im Zentralen Netz (PE) die Zuweisung von Bandbreiten pro VPN ermöglichen. Diese Bandbreiten sind als Summe über den gesamten Datenverkehr eines VPNs zu verstehen.

[<=]

GS-A_4890 - Bandbreitenzuweisung am Übergang ins Zentrale Netz-DiffServ

Der Produkttyp Zentrales Netz MUSS am Übergang zwischen dem Zugangsrouter beim Kunden (CE) und dem Zugangsrouter im Zentralen Netz (PE) innerhalb jeder VPN-eigenen Bandbreitenzuweisung die Behandlung von Datenverkehr gemäß DiffServ-Architektur ermöglichen. Dabei MÜSSEN mindestens 8 Handlungsaggregate unterstützt werden, auf die die Dienstklassen der TI abgebildet werden.

[<=]

A_17827-01 - Zentrales Netz, Bandbreitenverteilung PU/TU/RU

Der Produkttyp Zentrales Netz TI SOLL am Übergang zwischen dem Zugangsrouter beim Kunden (CE) und dem Zugangsrouter im Zentralen Netz (PE) die zur Verfügung stehende Bandbreite dynamisch auf die VPNs PU, TU und RU mit garantierten Mindestbandbreiten aufteilen.

Mindestbandbreite PU = 50%, TU = 20%, RU = 10%.

Falls die dynamische Aufteilung mit garantierten Mindestbandbreiten von den CE nicht unterstützt wird, MUSS die Bandbreite wie folgt aufgeteilt werden:

PU = 70%, TU = 20%, RU = 10% oder vom Gesamtverantwortlichen TI nach Bedarf gemäß Servicekatalog festgelegt. [<=]

2.5.4.2 Konnektor

Der Netzkonnektor wird an seiner WAN-Schnittstelle in der Regel an einen stark bandbreitenlimitierten Internetzugang angeschlossen. Je nach Zugangstechnik können Uplink-Bandbreiten im Bereich einiger 10 kbit/s bis zu mehreren Gbit/s vorhanden sein.

Die Priorisierung des Datenverkehrs in das Transportnetz Internet soll direkt auf dem WAN-Router bzw. IAG des LE auf Grundlage der durch den Konnektor markierten Datenpakete erfolgen. Da nicht an jedem WAN-Router bzw. IAG eine Priorisierung möglich ist, muss im Konnektor ein Mechanismus implementiert werden, der bei Überschreitung der verfügbaren Internet-Uplink-Bandbreite den Datenverkehr priorisiert. Eine solche Priorisierung ist nur möglich, wenn unkontrollierte Warteschlangen im Internet-Uplink vermieden werden. Die Warteschlange darf sich nach Möglichkeit nur in dem Gerät ausbilden, welches eine Priorisierung des Datenverkehrs vornehmen kann. Diese Funktionalität wird vom Konnektor gefordert. Dazu wird zunächst ein Bandbreitenbeschränkung (Traffic Shaping) unterhalb der verfügbaren Internet-Uplink-Bandbreite implementiert. Auf der sich dadurch ausbildenden Warteschlange wird der Datenverkehr in geeigneter Weise behandelt.

In der Stufe 1 ist zunächst eine manuelle Konfiguration der verfügbaren Uplink-Bandbreite durch den Administrator des Konnektors vorgesehen, wobei in späteren Ausbaustufen ein Verfahren zur automatischen Ermittlung der verfügbaren Bandbreite implementiert werden soll.

GS-A_4772 - Bandbreitenbegrenzung durch Konnektor

Der Produkttyp Konnektor MUSS die Bandbreitenbegrenzung (Traffic Shaping) der Summe des ausgehenden Datenverkehrs in Richtung des Transportnetzes Internet unterstützen. Die Bandbreitenbegrenzung muss über die Management-Schnittstelle manuell konfigurierbar sein. Die Bandbreitenbegrenzung MUSS so gestaltet sein, dass die

877 vorgegebene gesendete Bandbreite zu keiner Zeit überschritten wird.

878 [\leq]

879 **GS-A_4773 - DiffServ-gemäße Behandlung im Konnektor**

880 Der Produkttyp Konnektor MUSS Datenverkehr in Richtung des Transportnetzes Internet,
881 welcher die konfigurierte abgehende Bandbreitenbegrenzung überschreitet, gemäß
882 DiffServ-Policy behandeln. Hierzu MUSS der Konnektor die DSCP-Werte der IP-Pakete
883 heranziehen.

884 [\leq]

885 **GS-A_4837 - Behandlung von Dienstklassen im Konnektor**

886 Der Produkttyp Konnektor MUSS die differenzierte Behandlung aller vom GBV definierten
887 Dienstklassen als Untermenge der in [RFC4594] definierten Dienstklassen in vollem
888 Umfang unterstützen.

889 [\leq]

890 **GS-A_4774 - Klassenbasiertes Queuing im Konnektor**

891 Der Produkttyp Konnektor MUSS klassenbasiertes Queuing (CBQ) oder einen
892 vergleichbaren Queuing-Algorithmus, wie zum Beispiel Hierarchical Token Bucket (HTB),
893 unterstützen.

894 [\leq]

895 **GS-A_4891 - Klassenbasierte Zuordnung von Bandbreiten im Konnektor**

896 Der Produkttyp Konnektor MUSS die Zuordnung von garantierten Bandbreiten zu
897 Dienstklassen unterstützen. Die Bandbreiten sind dabei als Mindestbandbreiten zu
898 verstehen, die der Dienstklasse garantiert werden, aber jederzeit überschritten werden
899 können. Diejenigen Bandbreitenanteile, welche von einer konfigurierten Dienstklasse
900 nicht verbraucht werden, MÜSSEN anderen Dienstklassen zur Verfügung stehen.

901 [\leq]

902 **2.5.4.3 VPN-Zugangsdienst**

903 Detaillierte Anforderungen zum Aufbau des VPN-Zugangsdienstes und zur Behandlung
904 des Datenverkehrs werden in [gemSpec_VPN_ZugD] gestellt.

905 **GS-A_4840 - DiffServ-Behandlung im VPN-Zugangsdienst**

906 Der Produkttyp VPN-Zugangsdienst MUSS die differenzierte Behandlung von IP-Paketen
907 auf Grundlage der DSCP-Markierungen unterstützen.

908 [\leq]

909 **GS-A_4841 - Unterstützung von Dienstklassen im VPN-Zugangsdienst**

910 Der Produkttyp VPN-Zugangsdienst MUSS alle vom Gesamtbetriebsverantwortlichen
911 definierten Dienstklassen als Untermenge der in [RFC4594] definierten Dienstklassen in
912 vollem Umfang unterstützen.

913 [\leq]

914 **2.6 Sicherheitskomponenten im Netzwerk**

915 Der Verkehr in der TI wird an Übergabepunkten zwischen Anbietern und Netzwerken
916 mittels Sicherheitsgateways kontrolliert und auf den für die Dienstleistung
917 erforderlichen Datenverkehr beschränkt. Der Begriff Sicherheitsgateway wird in diesem
918 Dokument angelehnt an der Definition in [BSI SGW] verwendet, d.h. als System das aus
919 mehreren soft- und hardwaretechnischen Sicherheitskomponenten besteht, die im
920 folgenden Kapitel beschrieben werden.

2.6.1 Typen von Sicherheitskomponenten

Die folgenden Sicherheitskomponenten sind in dieser Spezifikation für die Kontrolle von Verkehr relevant:

Paketfilter: Paketfilter kontrollieren als Schnittstelle zwischen verschiedenen Netzen den Datenverkehr auf Transportebene (OSI-Schicht 3 und 4), damit erwünschte Datenpakete die Paketfilter passieren und unerwünschte oder unerwartete Pakete diesen nicht passieren.

Application-Level-Gateway (ALG): ALGs, auch Proxy oder Anwendungsproxy genannt, kontrollieren den Verkehr auf Anwendungsebene (OSI-Schicht 7) zwischen Clients und Servern. Kommunikationsbeziehungen werden nur über den Proxy aufgebaut, der den Verkehr auf Anomalien, Schadprogramme oder nicht erlaubte Inhalte/Verkehre oder Protokolle kontrollieren kann.

Intrusion Detection System (IDS): IDSe untersuchen den passierenden Verkehr auf Anomalien und Angriffsversuche. Dabei können Heuristiken, Baselines oder Blacklists/Whitelists eingesetzt werden, um irregulären Verkehr und mögliche Angriffe zu erkennen. In dieser Spezifikation sind nur netzbasierte IDSe relevant, die den Verkehr an Netzübergabepunkten kontrollieren.

2.6.2 Anforderungen an Sicherheitskomponenten

GS-A_4052 - Stateful Inspection

Die Produkttypen Zentrales Netz TI und Konnektor MÜSSEN bei der Verwendung von Paketfiltern und ALGs den passierenden Verkehr verbindungsbasiert kontrollieren (Stateful-Inspection).

[<=]

GS-A_4053 - Ingress und Egress Filtering

Paketfilter und ALGs aller Anbieter und Hersteller von Produkttypen der TI MÜSSEN sowohl eingehenden als auch ausgehenden Verkehr kontrollieren (Ingress und Egress Filtering).

[<=]

GS-A_4054 - Paketfilter Default Deny

Paketfilter und ALGs aller Anbieter und Hersteller von Produkttypen der TI MÜSSEN den passierenden Verkehr ausschließlich auf den spezifizierten und erlaubten begrenzen. Jeglicher nicht spezifizierter Verkehr MUSS als Standardregel verboten werden (default-deny).

Das Regelwerk MUSS die explizit erlaubte Kommunikation beinhalten.

[<=]

GS-A_4057 - Technische Anforderungen Sicherheitsgateways – Betriebssoftware

Der Anbieter Zentrales Netz TI, der Anbieter Sicherheitsgateway Bestandsnetze und der Anbieter Zugangsdienst MÜSSEN auf den eingesetzten Komponenten der Sicherheitsgateways nur zum Betrieb unbedingt erforderliche Software installieren (nach [BSI-SGW#D.2 Grundlegende technische Anforderungen]), insbesondere ist die Verwendung eines Betriebssystems mit minimalem Funktionsumfang erforderlich.

[<=]

GS-A_4777 - Technische Anforderungen Sicherheitsgateways - Dokumentation Systemfunktion

Der Anbieter Zentrales Netz TI, der Anbieter Sicherheitsgateway Bestandsnetze und der Anbieter Zugangsdienst MÜSSEN auf den eingesetzten Komponenten der Sicherheitsgateways die grundlegenden Systemfunktionen des minimalen Systems dokumentieren (nach [BSI-SGW#D.2 Grundlegende technische Anforderungen]).
[<=]

GS-A_4778 - Technische Anforderungen Sicherheitsgateways - Verbindungen nach Erstinstallation

Der Anbieter Zentrales Netz TI, der Anbieter Sicherheitsgateway Bestandsnetze und der Anbieter Zugangsdienst MÜSSEN auf den eingesetzten Komponenten der Sicherheitsgateways nach der Erstinstallation alle Verbindungen, die nicht explizit erlaubt sind, blockieren (nach [BSI-SGW#D.2 Grundlegende technische Anforderungen]).
[<=]

GS-A_4779 - Technische Anforderungen Sicherheitsgateways - keine Verbindungen bei Ausfall der Komponenten

Der Anbieter Zentrales Netz TI, der Anbieter Sicherheitsgateway Bestandsnetze und der Anbieter Zugangsdienst DÜRFEN auf den eingesetzten Komponenten der Sicherheitsgateways bei einem völligen Ausfall der Komponente NICHT IP-Pakete passieren lassen. (nach [BSI-SGW#D.2 Grundlegende technische Anforderungen]).
[<=]

2.6.3 Platzierung von Sicherheitskomponenten

An folgenden Stellen müssen Sicherheitsgateways in der TI-Plattform eingesetzt werden:

GS-A_4058 - Sicherheitskomponenten SZZP/Zentrales Netz TI

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS den Verkehr an den Anschlusspunkten zum zentralen Netz mit SZZPs sichern.
[<=]

GS-A_4059 - Sicherheitsgateway Bestandsnetze

Der Anbieter des Sicherheitsgateway Bestandsnetze MUSS den Netzübergang zwischen Bestandsnetzen und TI mit Sicherheitsgateways absichern.

Als geeignete Maßnahmen zur Unterstützung der Absicherung werden angesehen:

- Auswertung von Logfiles
- Auswertung von Netflow
- Intrusion Detection Systeme (IDS)

[<=]

Der Konnektor muss den passierenden Verkehr mit einem Paketfilter sichern.

GS-A_4061 - Sicherheitskomponenten Zugangsdienst

Der Anbieter Zugangsdienst MUSS den Verkehr zwischen VPN-Konzentratoren und Transportnetz mit einem Paketfilter sichern.

[<=]

Die folgende Abbildung Abb_SichKomp_Platzierung stellt die Platzierung von Sicherheitskomponenten informativ dar. Die detaillierten Anforderungen werden in den Spezifikationen der Produkttypen definiert. Anbieter von Produkttypen der TI können zusätzliche Sicherheitsgateways zum Schutz ihrer Infrastruktur einsetzen.

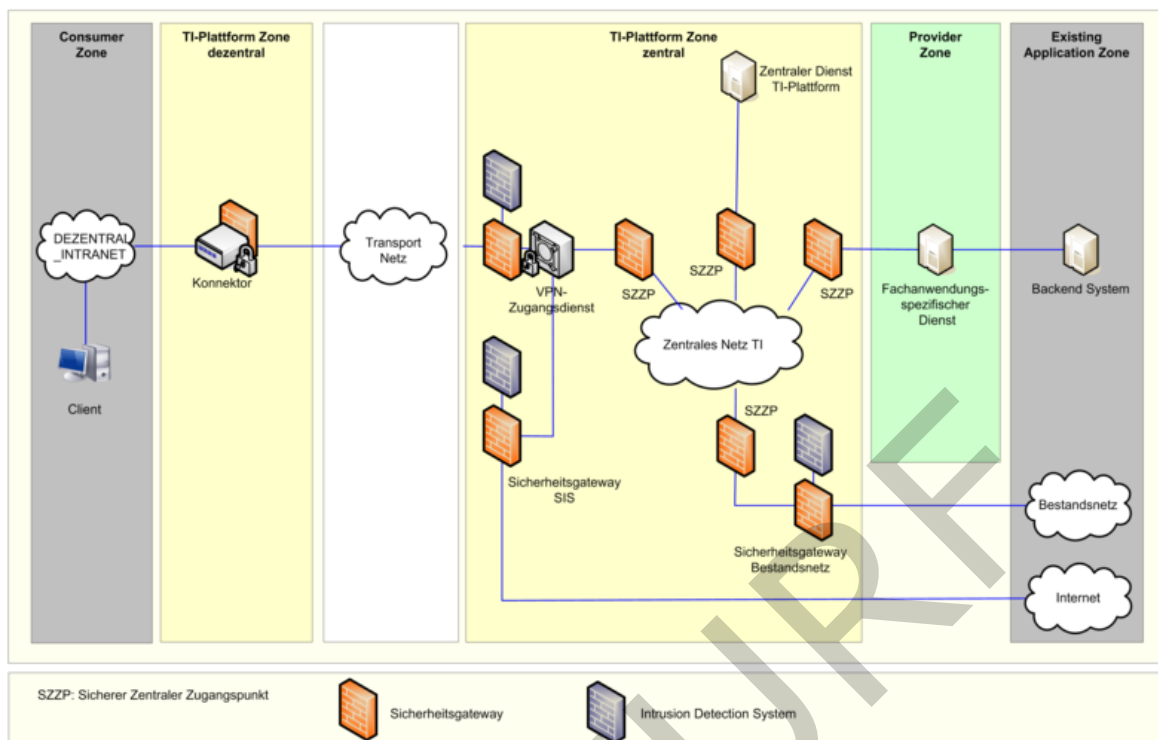


Abbildung 4: Abb_SichKomp_Platzierung, Platzierung von Sicherheitskomponenten in der TI

Implementieren Produkttypen Übergänge zu Fremdnetzen mit niedrigerem oder unbekanntem Sicherheitsniveau (z.B. bei den Produkttypen OCSP-Responder Proxy und Störungssampel), insbesondere zum Internet, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, die sich an die Anforderungen des BSI für Netzübergänge anlehnen [BSI SGW#5.1, Seite 42ff].

GS-A_4062 - Sicherheitskomponenten bei Netzübergängen zu Fremdnetzen

Zentrale Produkttypen MÜSSEN den Übergang zu Fremdnetzen mit niedrigerem oder unbekanntem Sicherheitsniveau, wie dem Internet mit einem vom BSI zertifizierten Sicherheitsgateway oder einem Sicherheitsgateway mit dreistufigem Aufbau, gemäß BSI-Empfehlung [BSI SGW], wie in Abbildung Abb_SichKomp_bei_Netzübergängen beschrieben, sichern. Der dreistufige Aufbau umfasst einen Paketfilter, der den Verkehr am Anschluss des Fremdnetzes kontrolliert, ein zwischengeschaltetes Application-Level-Gateway, das den passierenden Verkehr auf Applikationsschicht kontrolliert, und ein weiterer Paketfilter vor dem Netz des Produkttypen.

Die Produkttypen MÜSSEN Wechselwirkungen zwischen dem Fremdnetz und der TI verhindern, und dazu den Verkehr einschränken und kontrollieren.

Übergänge zum Transportnetz mittels SZZP-light und Sicherheitsgateway Bestandsnetze sind von dieser Regelung ausgenommen.

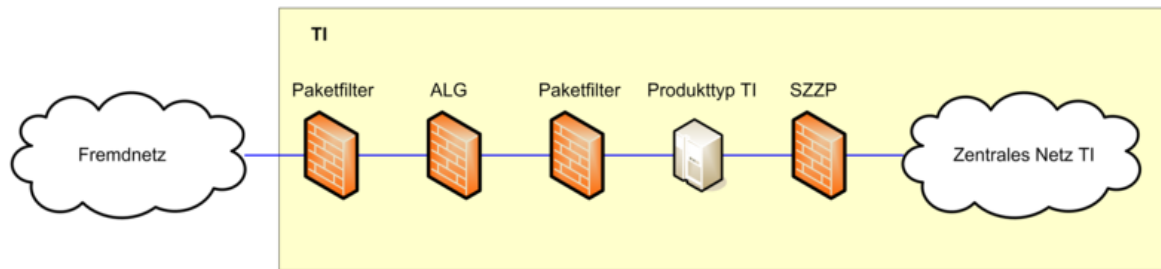


Abbildung 5: Abb_SichKomp_Netzübergänge, Sicherheitskomponenten bei Netzübergängen, generisch

[<=]

2.6.4 Prozesse zu Regeln für Sicherheitsgateways

Für die Verwaltung und Dokumentation von Regeln für Sicherheitsgateway ist in der TI ein übergreifender Prozess zu etablieren, der durch den Anbieter Zentrales Netz TI implementiert und vom GBV freigegeben wird.

In den folgenden Anforderungen werden die Verantwortlichkeiten und weitere Vorgaben zum Prozess „Verwaltung von Sicherheitsgateway-Regeln“ definiert.

GS-A_4846 - Prozess „Verwaltung von Sicherheitsgateway-Regeln“

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS den Prozess „Verwaltung von Sicherheitsgateway-Regeln“ mit den folgenden Inhalten definieren und implementieren:

- Freigabe von Sicherheitsgateway-Regeln
- Erstellung und Pflege von Dokumentations- und Reportingschemas
- Dokumentation und Reporting von Sicherheitsgateway-Regeln

Der Anbieter Zentrales Netz TI ist der Verantwortliche für den gesamten Prozess.

[<=]

GS-A_4887 - Prozess „Verwaltung von Sicherheitsgateway-Regeln“ – Prozess-Freigabe

Der GBV MUSS den vom Anbieter Zentrales Netz TI definierten Prozess „Verwaltung von Sicherheitsgateway-Regeln“ freigeben.

[<=]

GS-A_4063 - GBV, Freigabe Sicherheitsgateway-Regeln

Der GBV MUSS im Rahmen des Test- und Zulassungsverfahrens von neuen Diensten und bei Änderungen an bestehenden Diensten die benötigten Kommunikationsbeziehungen (Sicherheitsgateway-Regeln) freigeben und an den Anbieter Zentrales Netz TI melden.

[<=]

GS-A_4064 - Koordinierung Sicherheitsgateway-Regeln

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die Anpassung von Sicherheitsgateway-Regeln operativ mit dem GBV und Anbietern von Produkttypen der TI koordinieren.

[<=]

GS-A_4065 - Meldung neue Sicherheitsgateway-Regeln

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die Umsetzung neuer Sicherheitsgateway-Regeln an die Anbieter von Produkttypen der TI melden.

[<=]

1069 **GS-A_4066 - Umsetzung Sicherheitgateway-Regeln**
 1070 Die Anbieter der Produkttypen VPN-Zugangsdienst und Sicherheitgateway
 1071 Bestandsnetze MÜSSEN Change Requests zur Anpassung von Sicherheitgateway-Regeln
 1072 vom Anbieter Zentrales Netz TI umsetzen.
 1073 [**<=**]

1074 **GS-A_4780 - Reporting Sicherheitgateway-Regeln, Format**
 1075 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS das Schema für die Dokumentation und das
 1076 Reporting von Sicherheitgateway-Regeln festlegen.
 1077 [**<=**]

1078 **GS-A_4067 - Reporting Sicherheitgateway-Regeln**
 1079 Die Produkttypen VPN-Zugangsdienst und Sicherheitgateway Bestandsnetze MÜSSEN
 1080 Änderungen an Sicherheitgateway-Regeln an den Anbieter Zentrales Netz TI melden.
 1081 Die Anbieter MÜSSEN diese Änderungen zusammen mit dem Gesamtsatz an Filterregeln
 1082 melden.
 1083 [**<=**]

1084 **GS-A_4068 - Dokumentation Sicherheitgateway-Regeln**
 1085 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS den Gesamtsatz an Sicherheitgateway-Regeln in
 1086 regelmäßigen Zeitintervallen dokumentieren und an den Gesamtverantwortlichen der TI
 1087 melden. Das Zeitintervall muss der Anbieter des zentralen Netzes mit dem
 1088 Gesamtverantwortlichen der TI abstimmen.
 1089 [**<=**]

1090 **2.6.5 Erlaubter Verkehr**

1091 **GS-A_4069 - Erlaubter Verkehr Produkttypen**
 1092 Die Produkttypen Konnektor, Zugangsdienst, Sicherheitgateway Bestandsnetze MÜSSEN
 1093 bei Einsatz von Sicherheitgateways den Verkehr mit Sicherheitgateways auf den
 1094 Verkehr einschränken, der in der Kommunikationsmatrix in der Architektur der TI-
 1095 Plattform [gemKPT_Arch_TIP#Kommunikationsmatrix] aufgeführt ist.
 1096 [**<=**]

1097 **GS-A_4070 - Netzwerksteuerungsprotokolle**
 1098 Die Produkttypen Konnektor, Zugangsdienst und Sicherheitgateway Bestandsnetze
 1099 MÜSSEN bei Einsatz von Sicherheitgateways Protokolle zur Netzwerksteuerung erlauben
 1100 (mindestens notwendiger Verkehr zur Path MTU Discovery gemäß [RFC1191]).
 1101 [**<=**]

1102 **GS-A_4884 - Erlaubte ICMP-Types**
 1103 Paketfilter und ALGs aller Anbieter von Produkttypen der TI MÜSSEN sicherstellen, dass
 1104 nur die folgend aufgeführten ICMP-Types verarbeitet bzw. weitergeleitet werden:

- 1105 • Type 0: Echo Reply
- 1106 • Type 3: Destination Unreachable
- 1107 • Type 5: Redirect
- 1108 • Type 8: Echo Request
- 1109 • Type 11: Time Exceeded
- 1110 • Type 12: Parameter Problem

1111 Eine weitere Einschränkung der erlaubten ICMP-Types kann auf Ebene der
 1112 Spezifikationen des Produkttyps erfolgen.
 1113 [**<=**]

A_18796 - Erlaubte ICMPv6-Typen

Paketfilter und ALGs aller Anbieter von Produkttypen der TI MÜSSEN sicherstellen, dass nur die folgend aufgeführten ICMPv6-Typen und Codes verarbeitet bzw. weitergeleitet werden:

- ICMPv6 Destination Unreachable (Type 1, all Codes)
- ICMPv6 Packet to Big (Type 2)
- ICMPv6 Time Exceeded (Type 3, all Codes)
- ICMPv6 Parameter Problem (Type 4, all Codes)
- ICMPv6 Echo Request (Type 128)
- ICMPv6 Echo Response (Type 129)

[<=]

2.7 IP-Configuration-Management

Die Kommunikation innerhalb des zentralen Netzes der TI wird in den SZZPs und VPN-Anschlusspunkten des SZZP-Light durch den Anbieter zentrales Netz der TI mittels Routingeinträgen und Firewallfreischaltungen kontrolliert. In den Spezifikationen der TI ist festgelegt, welche Schnittstellen die Produkttypen als Client und als Server (bereitgestellte Schnittstelle eines Dienstes) implementieren müssen und damit welche Produkttypen über die Schnittstellen miteinander kommunizieren. Dienste der aAdG und aAdG NetG-TI müssen im Rahmen der Inbetriebnahme gegenüber dem Anbieter zentrales Netz angeben, welche Schnittstellen der zentralen Dienste der TI-Plattform sie nutzen und unter welchen IP-Adressen und Ports ihre Schnittstellen erreichbar sind.

Der Begriff Client gibt in diesem Kapitel die Quelle einer IP-Verbindung an. Der Begriff Dienst wird verwendet um das Ziel der IP-Verbindung zu beschreiben.

Die IP-Adressen der Clients und Dienste werden vom Anbieter des zentralen Netzes verwaltet. Die anhand der Spezifikationen entwickelten Produkte und von den Anbietern betriebenen Produktinstanzen realisieren die Schnittstellen ggf. mehrfach. Die Produkte können auch in mehreren Produktinstanzen betrieben werden. Zusätzlich können durch den Gesamtverantwortlichen der TI (GTI) weitere Kommunikationsbeziehungen genehmigt werden.

A_14551 - zentrales Netz, IP-Configuration-Management

Der Anbieter des zentralen Netzes der TI MUSS ein IP-Configuration-Management implementieren und die Daten der an das Zentrale Netz angeschlossenen Clients und Server für die Umgebungen PU, TU und RU pflegen.

Zu den Daten gehören insbesondere:

- Produkttypen, Dienste der sicheren Übermittlungsverfahren und aAdG/aAdG NetG-TI,
- Anbieter von Diensten (Produktinstanzen),
- die von den Anbietern betriebenen Produktinstanzen und ihnen zugewiesene IP-Adress- und Portbereiche,
- die Schnittstellen der Produkttypen,
- die von den Produktinstanzen verwendeten Clients und deren Schnittstelle, IP-Adressen, TCP/UDP-Ports, CIDR-Präfixlängen,

- die von den Produktinstanzen bereitgestellten Dienste und deren Schnittstellen, IP-Adressen, TCP/UDP-Ports, CIDR-Präfixlängen und URIs und
- die Firewall-Freischaltungen von Client-IP-Adressen/CIDR-Präfixlänge zu Dienst-IP-Adressen/CIDR-Präfixlänge und Ports inkl. der Zeitstempel Antragsdatum, Freigabedatum, Umsetzungsdatum.

[<=]

A_14553 - zentrales Netz, IP-Configuration-Management, Abstimmung Datenmodell

Der Anbieter zentrales Netz der TI MUSS in enger Abstimmung mit dem GTI ein Datenmodell für das IP-Configuration Management entwickeln und (wenn erforderlich) an Änderungen in der TI anpassen.[<=]

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine mögliche Ausprägung des Datenmodells.

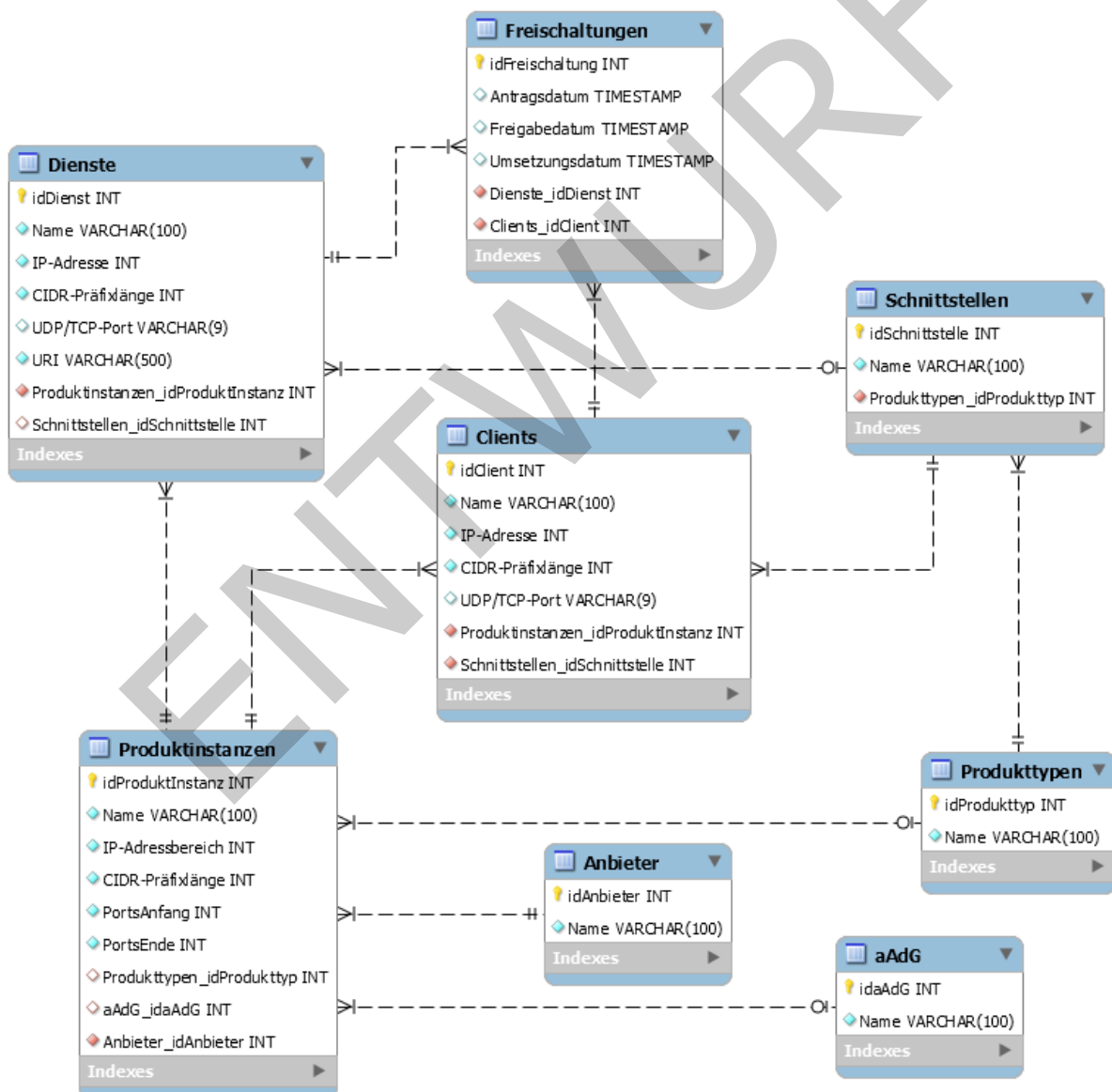


Abbildung 6: Abb_IP-Config_Mgmt_Datenmodell

A_14554 - zentrales Netz, IP-Configuration-Management, Erzeugung der Firewall-Regeln

Der Anbieter zentrales Netz der TI MUSS für neu an das zentrale Netz anzuschließende Clients und Dienste oder für Clients und Dienste deren IP-Konfiguration sich ändern wird, selbständig und ohne unangemessene Verzögerung alle benötigten Firewall Regeln generieren und über den betrieblichen Change Prozess des GTI freigeben lassen sowie nach Freigabe durch den GTI in den betroffenen SZZPs und VPN-Anschlusspunkten aktivieren.

Der Anbieter zentrales Netz MUSS die Anbieter der von den Freischaltungen betroffenen Standorte über die geplanten und durchgeführten Änderungen informieren, damit sie die Freischaltungen in ihrer Netzwerk-Infrastruktur rechtzeitig berücksichtigen können. [<=]

A_14555 - zentrales Netz, IP-Configuration-Management, Reporting

Der Anbieter zentrales Netz der TI MUSS ermöglichen, dass der GTI die Daten des IP-Configuration-Management mittels Reports und zur elektronischen Weiterverarbeitung erhält oder automatisiert auslesen kann.

Die Reports MÜSSEN mit dem GTI abgestimmt werden und MÜSSEN mindestens enthalten:

- die in den SZZPs und VPN-Anschlusspunkten enthaltenen Firewall- und Routingregeln
- die beantragten Freischaltungen inkl. Zeitpunkte des Antrags, der Freigabe und der Umsetzung
- einen Vergleich der beantragten mit den in den Firewalls enthaltenen Firewallregeln
- eine Liste der gemäß Datenmodell benötigten, aber fehlenden Freischaltungsanträge
- eine Liste der in der TI verwendeten Clients, deren Anbieter, Produktinstanz, Schnittstelle, IP-Adressen und CIDR-Präfixlänge
- eine Liste der in der TI verwendeten Dienste, deren Anbieter, Produktinstanz, Schnittstelle, IP-Adressen, CIDR-Präfixlänge und URI

Die Reports MÜSSEN ohne unangemessene Verzögerung nach jeder Änderung an der IP-Konfiguration der Clients und Dienste erstellt und dem GTI zur Verfügung gestellt werden (maximal täglich). [<=]

1205

3 Zentrales Netz der TI

1206

3.1 Zerlegung des Produkttyps

1207

Der Produkttyp Zentrales Netz besteht aus den folgenden Komponenten:

1208

SZZPs (Sicherer Zentraler Zugangspunkt)

1209

- Netzkomponente: Transport- und Netzwerkfunktionen (Routing, Priorisierung, Forwarding) für die Umgebungen PU, TU und RU

1210

1211

- Sicherheitsgateway: Sicherheitsfunktionen (Filtering)

1212

- Anbindung SZZP-Provider (CE-PE): Hauseinführungen vom Provider zum SZZP

1213

SZZP-light:

1214

- VPN-Anschlusspunkt

1215

- VPN-Konzentrator und Sicherheitsgateway

1216

Netzwerk:

1217

- Backbone: Zentrales Transportnetz des Providers

1218

- Routing: Erreichbarkeit der TI IP-Adressbereiche

1219

Eine informative Darstellung der Zerlegung befindet sich in der folgenden Abbildung

1220

Abb_ZentrNetz_Zerlegung.

1221

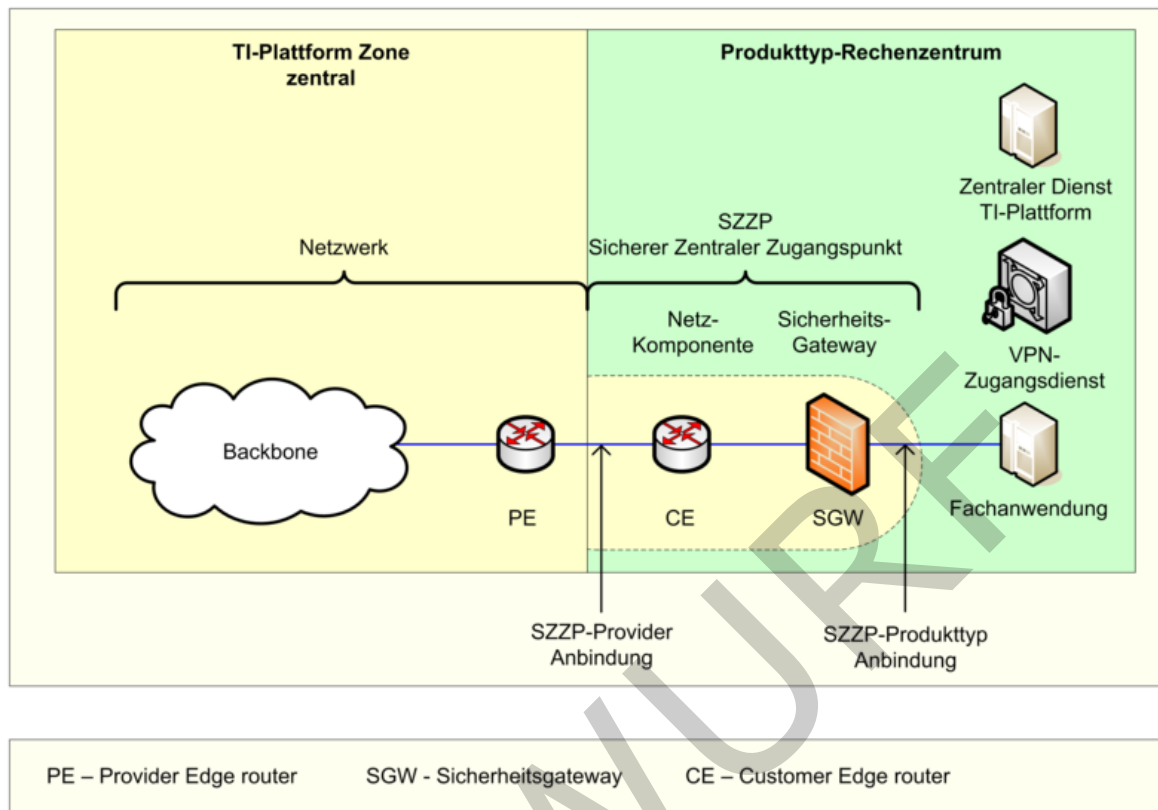


Abbildung 7: Abb_ZentrNetz_Zerlegung, Zerlegung Zentrales Netz

3.1.1 Sicherer Zentraler Zugangspunkt (SZZP)

Die SZZPs stellen den Anschluss von Produkttypen an das Zentrale Netz TI her. Der SZZP stellt dazu in Richtung Produkttyp die Schnittstelle I_IP_Transport bereit.

SZZPs werden als CPEs (Customer Premises Equipment) in den Räumen und Einrichtungen der Produkttypen vom Anbieter Zentrales Netz betrieben.

GS-A_4781 - Logischer Aufbau SZZP

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die für den Zugang zum Zentralen Netz notwendigen Sicheren Zentralen Zugangspunkte (SZZP) als Netzwerkgeräte implementieren, die aus logisch zwei Komponenten bestehen: a) der Netzkomponente, die die Transportfunktion übernimmt, und b) dem Sicherheitsgateway, das den Verkehr kontrolliert.

[<=]

GS-A_4782 - SZZPs bei angeschlossenen Produkttypen

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die für den Zugang zum Zentralen Netz notwendigen SZZPs in den Einrichtungen der angeschlossenen Produkttypen betreiben.

[<=]

GS-A_5076 - SZZP für mehrere Produktinstanzen

Das Zentrale Netz TI KANN verschiedene Produktinstanzen über einen gemeinsamen SZZP anbinden. Dabei sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1244 • Die Kommunikation zwischen den angebundenen Produktinstanzen erfolgt
1245 ausschließlich über den SZZP.

1246 • Bei der Kommunikation zwischen den angebundenen Produktinstanzen werden
1247 alle Regeln so umgesetzt und eingehalten, als wenn die Produktinstanzen über
1248 separate SZZP angebunden wären.

1249 Ein Routing zwischen den angebundenen Produktinstanzen über das zentrale
1250 Transportnetz des Providers für das Zentrale Netz TI muss nicht erfolgen.
1251 [\leq]

1252 3.1.1.1 Netzkomponente

1253 Die Netzkomponente CE (Customer Edge) stellt die Verbindung zum zentralen Netz des
1254 Anbieters her und vermittelt dabei IP-Pakete zwischen der TI und dem angeschlossenen
1255 Produkttyp.

1256 Die Netzkomponente hat folgende zwei logische Anschlüsse:

- 1257 1. SZZP-Provider (CE-PE): Anbindung an das zentrale Transportnetz des Anbieters
- 1258 2. Je nach Integration des Sicherheitsgateway:
 - 1259 i. Sicherheitsgateway, falls nicht in den CE integriert, oder
 - 1260 ii. Anbindung SZZP-Produkttyp (Customer edge): Angebundener Produkttyp,
1261 falls Sicherheitsgateway in den CE integriert ist.

1262 3.1.1.2 Sicherheitsgateway

1263 SZZPs enthalten zur Kontrolle des Verkehrs Sicherheitsgateways. Es werden keine
1264 Vorgaben gemacht, ob die Sicherheitsgateways separate Systeme oder in der
1265 Netzwerkkomponente (CE) integriert sind.

1266 SZZPs können verschiedene Arten von Sicherheitsgateways implementieren, mindestens
1267 jedoch Paketfilter.

1268 GS-A_4783 - SZZP Sicherheitsgateways

1269 Das Zentrale Netz TI MUSS an den SZZPs den Verkehr mit Paketfiltern als
1270 Sicherheitsgateway kontrollieren und einschränken.
1271 [\leq]

1272 3.1.1.3 Anbindungen

1273 Anbindung SZZP-Produkttyp

1274 Die SZZP-Produkttyp Anbindung stellt die Verbindung der angeschlossenen Produkttypen
1275 in deren Räumlichkeiten mit dem SZZP her.

1276 Die Schnittstelle I_IP_Transport befindet sich entweder auf dem CE, falls das
1277 Sicherheitsgateway in diesen integriert ist, oder im Sicherheitsgateway, falls diese ein
1278 vom CE separates System ist.

1279 Die Anbindung des Produkttyps kann mit einem oder zwei SZZPs in den Räumlichkeiten
1280 des angeschlossenen Produkttyps realisiert werden.

1281 Für den Anschluss an das Zentrale Netz TI gibt es folgende Varianten:

- 1282 • Variante 1: Einfache Anbindung
- 1283 • alle Datenleitungen und Komponenten eines Anschlusses sind nur einfach
1284 vorhanden

- hierdurch ist keine Redundanz bzgl. der Anschlussvariante möglich
- sollte ein Produkttyp seine primäre und seine sekundäre Instanz des Dienstes jeweils durch eine einfache Anbindung an das Zentrale Netz TI anschließen, muss das Umschalten im Fehlerfall zwischen diesen Instanzen von ihm selbst sichergestellt werden
- Variante 2: Redundante Anbindung
 - alle Datenleitungen und Komponenten eines Anschlusses sind doppelt vorhanden
 - bei Ausfall einer Komponente oder Datenleitung ist ein Umschalten auf den Ersatzweg möglich
 - für eine automatische Umschaltung ist eine Querverbindung (Cross Connect) zwischen der primären und der sekundären Instanz notwendig, die vom angeschlossenen Dienst bereitzustellen ist
 - falls die primäre und die sekundäre Instanz des Dienstes im selben Gebäude betrieben werden, ist zur Sicherstellung der Verfügbarkeit, eine getrennte Hauseinführung für die beiden Datenleitungen notwendig

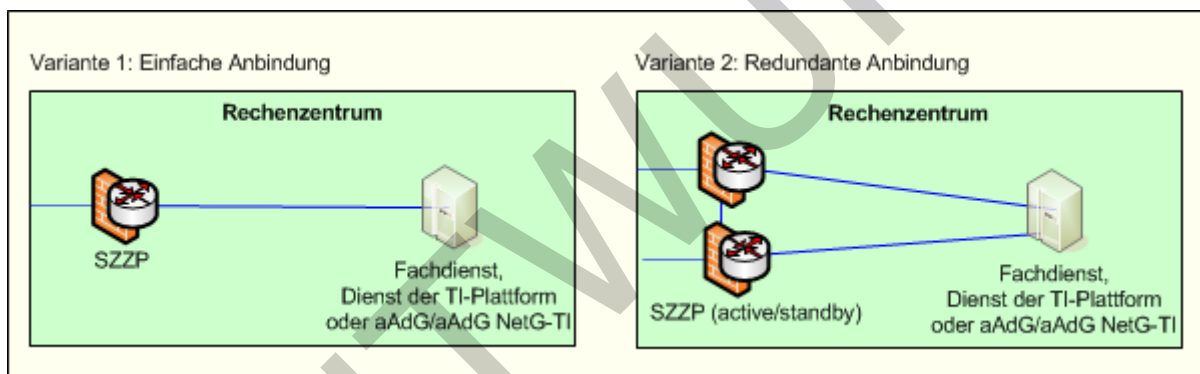


Abbildung 8: Abb_ZentrNetz_Anbindungsvarianten SZZP

GS-A_4784 - Zentrales Netz der TI, Anschlussvarianten

Der Anbieter Zentrales Netz MUSS für den Anschluss der Dienste an die SZZPs oder an die VPN-Anschlusspunkte die folgenden Anschlussvarianten je Rechenzentrum unterstützen:

- einfache Anbindung über einen SZZP bzw. einen VPN-Anschlusspunkt
- redundante Anbindung über zwei SZZP bzw. zwei VPN-Anschlusspunkte als active/standby Cluster

Jeder SZZP und jeder VPN-Anschlusspunkt MUSS zwei physikalische Schnittstellen pro Umgebung (Produktivumgebung, Testumgebung und Referenzumgebung) in Richtung LAN des angeschlossenen Produkttyps bereitstellen und die Schnittstellen bei Bedarf zu einer logischen Schnittstelle zusammenfassen (Link aggregation nach IEEE 802.1ad).[<=]

GS-A_4785 - Technische Maßnahmen bei redundanten SZZPs

Der Anbieter Zentrales Netz MUSS bei Nutzung einer redundanten Anschlussvariante geeignete technische Maßnahmen zum redundanten Betrieb und Failover der SZZPs implementieren und nutzen.

[<=]

1322 **Anbindung Provider (CE-PE)**

1323 Die CE-PE Anbindung stellt die Verbindung der SZZPs (CE) in den Räumlichkeiten des
1324 angeschlossenen Produkttyps mit dem Backbone (PE) des Zentralen Netzes TI her.

1325 **GS-A_4786 - Anschlussvarianten SZZP-Provider (CE-PE)**

1326 Das Zentrale Netz MUSS für den Anschluss der SZZPs an das Backbone an der CE-PE-
1327 Grenze die folgenden Anschlussvarianten je Rechenzentrum des angeschlossenen
1328 Produkttyps unterstützen:

- 1329 • Ein Anschluss vom Provider-Transportnetz zum SZZP
- 1330 • Zwei separate, redundante Anschlüsse vom Provider-Transportnetz zum SZZP,
1331 hierbei ist die Anbindung kanten- und knotendisjunkt zu realisieren

1332 [\leq]

1333 **GS-A_4787 - Anschlussbandbreiten SZZP-Provider (CE-PE)**

1334 Der Anbieter des Zentralen Netzes der TI MUSS für den Anschluss SZZP-Provider (CE-PE)
1335 die folgenden Typen von skalierbaren Bandbreiten unterstützen:

- 1336 • Typ 0: 1 Mbit/s bis 100 Mbit/s
- 1337 • Typ 1: 100 Mbit/s bis 1 Gbit/s
- 1338 • Typ 2: 100 Mbit/s bis 10 Gbit/s

1339 Das Zentrale Netz MUSS eine Skalierung innerhalb der Typen ohne den Austausch der
1340 CE-Hardware und Anschlussleitungen ermöglichen.

1341 Die Skalierung der Bandbreite soll von 1 Mbit/s bis 100 Mbit/s in 1 Mbit/s Schritten, von
1342 100 Mbit/s bis 1Gbit/s in 100 Mbit/s Schritten und von 1Gbit/s bis 10 Gbit/s in 1 Gbit/s
1343 Schritten möglich sein. [\leq]

1344 Das zentrale Netz kann Anschlüsse mit höherer Bandbreite unterstützen.

1345 **Anbindungstyp SZZP-light**

1346 Der SZZP-light ist ein Anbindungstyp für die Anbindung von Standorten und der dort
1347 betriebenen Dienste und Komponenten an das Zentrale Netz der Telematikinfrastruktur.

1348 Der SZZP-light besteht aus einem VPN-Konzentrator und einem Paketfilter auf der einen
1349 Seite und aus einem VPN-Anschlusspunkt (VPN-Router und Paketfilter) im
1350 Rechenzentrum des anzuschließenden Dienstes. Am anzuschließenden Standort wird ein
1351 bestehender Internetzugang vorausgesetzt. Über das Internet wird ein IPSec-Tunnel vom
1352 VPN-Anschlusspunkt zum VPN-Konzentrator aufgebaut und über den SZZP erfolgt die
1353 Anbindung an das zentrale Netz der TI. In der Firewall am VPN-Anschlusspunkt und am
1354 SZZP erfolgt die Kontrolle und Durchsetzung der erlaubten Kommunikationsbeziehungen
1355 und das Accounting.

1356

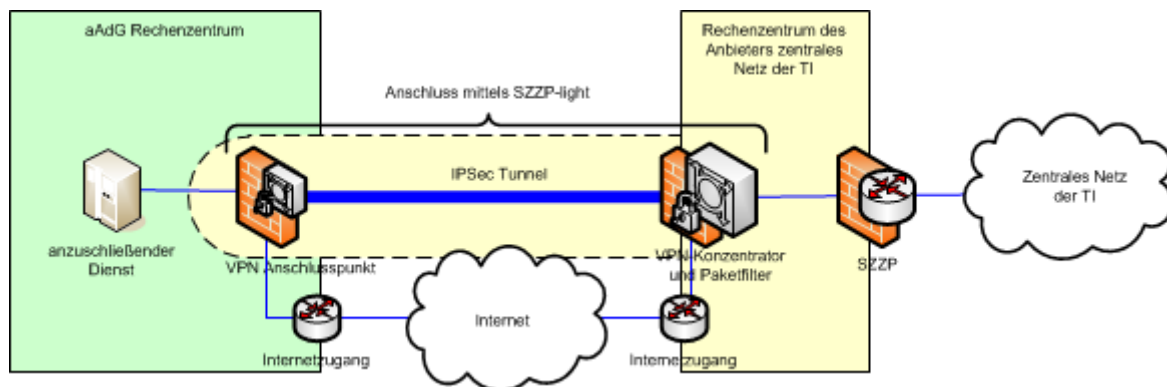


Abbildung 9: Abb_zentrNetz_SZZP-light

Um eine redundante Anbindung der Standorte zu ermöglichen, müssen der VPN-Konzentrator und das Sicherheitsgateway an zwei Standorten redundant implementiert werden (siehe Abb_VPN-Konzentrator_und_Paketfilter_Redundanz).

A_14531 - zentrales Netz SZZP-light, Redundanz pro zentralem Standort

Das zentrale Netz der TI MUSS die zentralen Komponenten des SZZP-light entweder an mindestens zwei Standorten als active/standby Cluster aus VPN-Konzentratoren und Paketfilter gemäß Abb_VPN-Konzentrator_und_Paketfilter_Redundanz oder als stretched active/standby Cluster aus VPN-Konzentratoren und Paketfilter über zwei Standorte verteilt implementieren.

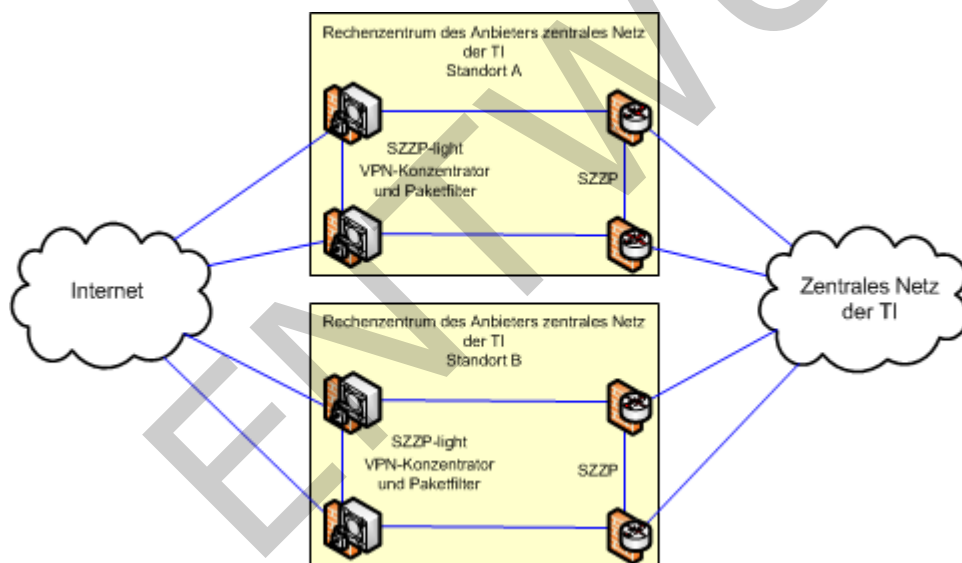


Abbildung 10: Abb_VPN-Konzentrator_und_Paketfilter_Redundanz

[<=]

A_17946 - zentrales Netz SZZP-light, logische Umgebungstrennung

Das zentrale Netz der TI MUSS SZZP-light Anschlüsse so implementieren, dass die Zugänge zu den Umgebungen PU, TU und RU logisch getrennt auf der gleichen Hardware bereitgestellt werden.

[<=]

A_14533 - zentrales Netz SZZP-light, Bandbreite der VPN-Anschlusspunkte

Das zentrale Netz der TI SOLL SZZP-light Anschlüsse anbieten, die an den VPN-Anschlusspunkten eine Bandbreite (IPSec Verschlüsselungsleistung) von 100 Mbit/s bis 1

1380 Gbit/s unterstützen.

1381 [\leq]

1382 SZZP-light Anschlüsse mit höherer Bandbreite dürfen angeboten werden.

1383 **A_14534 - zentrales Netz SZZP-light, Bandbreite zentral**

1384 Das zentrale Netz der TI MUSS die zentralen Komponenten der SZZP-light-Anschlüsse so
1385 dimensionieren und an sich ändernde Lastsituationen anpassen, dass

1386 • die Auslastung an den Netzwerkschnittstellen der Komponenten VPN-Konzentrator
1387 und Paketfilter kleiner als 80% der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Komponente
1388 ist.

1389 • die Auslastung des Internetanschlusses kleiner als 80% seiner gesamten
1390 Bandbreite ist (Mittelwert über eine Stunde).

1391 [\leq]

1392 Bei Anpassungen muss der betriebliche Change-Prozess durchlaufen werden.

1393

1394 **A_14535 - zentrales Netz SZZP-light, Failover der VPN-Anschlusspunkte**

1395 Das zentrale Netz der TI MUSS bei Vorhandensein von redundanten VPN-
1396 Anschlusspunkten die VPN-Anschlusspunkte so implementieren, dass bei Ausfall des
1397 aktiven VPN-Anschlusspunktes ein Failover auf den standby VPN-Anschlusspunkt erfolgt.

1398 [\leq]

1399 Die Funktionen des VPN-Anschlusspunktes VPN-Router und Paketfilter können in einem
1400 Gerät realisiert sein.

1401 **A_14536 - zentrales Netz SZZP-light, Failover der VPN-Konzentratoren und der
1402 Paketfilter**

1403 Das zentrale Netz der TI MUSS die zentralen Komponenten der SZZP-light Anschlüsse
1404 (VPN-Konzentratoren und Paketfilter) so implementieren, dass bei Ausfall einer aktiven
1405 Komponente ein Failover auf die Standby Komponente erfolgt.

1406 [\leq]

1407 Die Komponenten VPN-Konzentrator und Paketfilter können in einem Gerät realisiert
1408 sein.

1409 **3.1.2 Netzwerk**

1410 **3.1.2.1 Backbone (zentrales Transportnetz Provider)**

1411 **GS-A_4788 - TI zentrales Transportnetz Provider**

1412 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS das Zentrale Netz TI als skalierbares (Anzahl
1413 Anschlüsse und Bandbreite erweiterbar) privates Netz implementieren.

1414 Das Zentrale Netz TI MUSS private, auf OSI-Schicht 3 logisch getrennte Netzwerke (IP-
1415 VPN) zwischen den einzelnen SZZPs unterstützen.

1416 Das Zentrale Netz TI MUSS 3 IP-VPN bereitstellen.

1417 Das Zentrale Netz TI MUSS eine Erweiterung der nutzbaren IP-VPN unterstützen.

1418 Die Nutzbarkeit der einzelnen IP-VPN MUSS pro SZZP wählbar sein.

1419 [\leq]

1420

1421 **GS-A_4789 - Ausschluss öffentlicher Transportnetze**

1422 Der Anbieter des Produkttyps Zentrales Netzes TI MUSS sicherstellen, dass der Transport
1423 von Daten der TI zwischen den SZZP der Produkttypen über kein öffentliches

1424 Transportnetzwerk, wie z. B. dem Internet, erfolgt.
1425 [\leq]

1426 **GS-A_4880 - IP-VPN – Bereitstellung für TI-Umgebungen**

1427 Der Anbieter Zentrales Netz MUSS jeweils ein IP-VPN für die Produktivumgebung, die
1428 Testumgebung und die Referenzumgebung bereitstellen.
1429 [\leq]

1430 **GS-A_4881 - IP-VPN– Interface zum Produkttyp**

1431 Der Anbieter Zentrales Netz MUSS die IP-VPN für die Produktivumgebung, die
1432 Testumgebung und die Referenzumgebung am SZZP auf separaten physischen Interfaces
1433 in Richtung des angeschlossenen Produkttyps übergeben.
1434 [\leq]

1435 **GS-A_4882 - IP-VPN– Zugesicherte Bandbreiten**

1436 Der Anbieter Zentrales Netz MUSS die separate Zuweisung einer vereinbarten Bandbreite
1437 (Committed Access Rate- CAR) pro bereitgestelltem IP-VPN an einem Netzwerkanschluss
1438 ermöglichen.
1439 [\leq]

1440 **GS-A_4883 - IP-VPN– Verhinderung von Datenaustausch**

1441 Der Anbieter Zentrales Netz MUSS sicherstellen, dass kein Datenaustausch und keine
1442 gegenseitige Beeinflussung zwischen IP-VPN möglich sind.
1443 [\leq]

1444 **3.2 Übergreifende Festlegungen**

1445 Die Freigabe von erlaubten Kommunikationsbeziehungen erfolgt im Rahmen der
1446 Zulassung von Diensten in der TI. Der neu aufgenommene Dienst benennt die benötigte
1447 Kommunikation und der GBV gibt sie frei und beauftragt den Anbieter Zentrales Netz mit
1448 der Freischaltung in den SZZP.

1449 **GS-A_4790 - Zentrales Netz, nur erlaubte Kommunikation**

1450 Das Zentrale Netz MUSS sicherstellen, dass im Zentralen Netz der TI und zwischen den
1451 angeschlossenen Produkttypen ausschließlich erlaubte IP-Kommunikation in Richtung
1452 Produkttypen und fachanwendungsspezifischer Dienste gesendet wird.
1453 Die erlaubte Kommunikation umfasst:

- 1454 • Verkehr wie spezifiziert durch die Kommunikationsmatrix in der Architektur der
1455 TI-Plattform [gemKPT_Arch_TIP#Kommunikationsmatrix]
- 1456 • DNS-Anfragen an den Produkttyp Namensdienst und an Nameserver-
1457 Implementierungen in der TI, die die Zone des Produkttyps Störungsampel
1458 verwalten
- 1459 • NTP-Anfragen an den Produkttyp Zeitdienst
- 1460 • Übertragung von Monitoringdaten an die Störungsampel
- 1461 • Verkehr zur Steuerung des Netzwerks

1462 [\leq]

1463 **GS-A_4791 - Zentrales Netz, neue Typen von erlaubtem Verkehr**

1464 Das Zentrale Netz TI MUSS neuen erlaubten Datenverkehr in der TI nach Freigabe durch
1465 den GBV im Zentralen Netz ermöglichen. Nicht mehr erlaubter Verkehr darf nach
1466 Freigabe durch den GSV nicht mehr weitergeleitet werden.
1467 [\leq]

A_14648 - Prüfung erlaubter Kommunikation an SZZPs

Der Anbieter Zentrales Netz MUSS auf Verlangen der gematik an benannten SZZPs zeitnah prüfen, ob bestimmte IP-Pakete weitergeleitet oder verworfen werden. [≤]

Das zentrale Netz kann Anschlüsse mit höherer Bandbreite unterstützen.

GS-A_4792 - Onboarding zugelassene Fachdienste, Zentraler Dienste und Bestandsnetze

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS durch organisatorische Maßnahmen sicherstellen, dass nur von der gematik zugelassene Fachdienste, zentrale Dienste und Bestandsnetze (inkl. KV-SafeNet) an die TI angebunden werden. [≤]

3.3 Funktionsmerkmale**GS-A_4795 - Produkttyp Zentrales Netz, Festlegung der Schnittstellen**

Das Zentrale Netz MUSS die Schnittstellen gemäß Tabelle Tab_PT_ZentrNetz_Schnittstellen implementieren ("bereitgestellte" Schnittstellen) und nutzen ("benötigte" Schnittstellen).

Tabelle 11: Tab_PT_ZentrNetz_Schnittstellen

Schnittstelle	bereitgestellt/benötigt	obligatorisch/optional	Bemerkung
I_IP_Transport	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 3.3.2.1
I_DNS_Name_Resolution	benötigt	obligatorisch	Definition in Kapitel 4 Namensdienst
I_NTP_Time_Information	benötigt	obligatorisch	Definition in Kapitel 5 Zeitdienst
P_Monitoring_Update	benötigt	obligatorisch	Definition in [gemSpec_St_Ampel]
P_Monitoring_Read	benötigt	obligatorisch	Definition in [gemSpec_St_Ampel]

[≤]

3.3.1 OSI-Schicht 1 und 2 (Physical/Data Link)**3.3.1.1 Schnittstelle CPE-Produkttyp****GS-A_4796 - Anschlusstyp CPE an Produkttyp**

Das Zentrale Netz MUSS die Schnittstelle der SZZPs auf der Customer Edge mit mindestens Gigabit Ethernet als 1000Base-T (IEEE 802.3ab) oder IEEE 802.3z implementieren. Das Zentrale Netz MUSS logisch getrennte Netzwerke gemäß Standard 802.1q bereitstellen.

[≤]

3.3.1.2 Hardwaremerkmale

GS-A_4797 - Anschluss CPE an Produkttyp, Modularität

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die Schnittstellen auf den SZZPs Richtung angeschlossenen Produkttyp der TI modular mit Small Form-factor Pluggables (SFP) nach den Spezifikationen des SFF [SFF] implementieren.
Der Anbieter Zentrales Netz MUSS sich bei der Art der Schnittstellen und Stecker auf den SZZPs Richtung angeschlossenen Produkttyp der TI nach den Vorgaben des Anbieters des angeschlossenen Produkttyps richten.
[<=]

3.3.2 OSI-Schicht 3 (Network)

3.3.2.1 Schnittstelle I_IP_Transport

GS-A_4798 - Schnittstelle I_IP_Transport

Das Zentrale Netz MUSS die Schnittstelle I_IP_Transport und die Operation I_IP_Transport::send_Data umsetzen, die den Transport, Empfang und Versand von IPv4- und IPv6-Paketen gewährleistet ([gemSpec_Net#Tab_Standards_IPv4] und [gemSpec_Net#2.2.2.2]).
[<=]

3.3.3 Adressierung

3.3.3.1 Schnittstelle SZZP-Backbone (CE-PE) und SZZP intern

Adressierung auf der SZZP-Backbone (CE-PE), möglichen SZZP-internen Schnittstellen und Anschlüssen hinter dem PE liegen in Verantwortung des Anbieters Zentrales Netz.

GS-A_4799 - IPv4-Adressen SZZP-Backbone und SZZP intern

Der Anbieter Zentrales Netz MUSS für die folgenden IP-Schnittstellen IP-Adressen aus seinem eigenen Bestand nutzen:

- Sicherheitsgateways und CE (falls separate Systeme)
- CE-PE
- PE-Backbone

[<=]

GS-A_4800 - Adresskonflikte IPv4-Adressen SZZP-Backbone und SZZP intern

Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS mögliche Adresskonflikte zwischen von ihm genutzten IP-Adressen (zwischen Sicherheitsgateways und CE, CE-PE und PE-Backbone) und TI-Adressen (100.64.0.0/10 [RFC6598]) selbst lösen.
[<=]

3.3.4 Routing

GS-A_4801-01 - Erreichbarkeit TI IP-Adressbereiche

Das Zentrale Netz MUSS gewährleisten, dass zwischen allen SZZPs alle IP-Adressblöcke der Betriebsumgebungen der TI (wie im jeweiligen Adresskonzept festgelegt) sowie die angeschlossenen aAdG-NetG erreichbar sind. [<=]

1536 **GS-A_4803 - Meldung IP-Adressbereiche Bestandsnetze**
1537 Der GBV MUSS dem Anbieter Zentrales Netz TI die Adressbereiche von Bestandsnetzen
1538 mit Anschluss an die TI bei Neuanschluss an die TI oder Änderungen melden.
1539 [\leq]

1540 3.3.5 Abstimmung mit angeschlossenen Produkttypen

1541 **GS-A_4804 - Umsetzung Parameter**
1542 Der Anbieter Zentrales Netz TI MUSS die vom Produkttyp gemeldeten Parameter nach
1543 Tab_PT_ZentrNetz_AnschlussParameter umsetzen.
1544 [\leq]

1545 **GS-A_4805 - Abstimmung angeschlossener Produkttyp mit dem Anbieter**
1546 **Zentrales Netz**
1547 Die Anbieter aller Produkttypen der TI mit Anschluss an das Zentrale Netz TI und
1548 Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI
1549 MÜSSEN mindestens die folgenden Parameter zur Konfiguration ihres Anschlusses an das
1550 Zentrale Netz TI an den Betreiber des Zentralen Netzes melden:
1551

1552 **Tabelle 12: Tab_PT_ZentrNetz_AnschlussParameter: Anschlussparameter**

Lfd. Nr.	Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte
1	IPv4-Bereich	Dem Produkttyp zugewiesener TI IPv4-Adressbereich, i. d. R. mit der Größe /26	IPv4-Subnet /26
2	IPv4-Adressen SZZP	IP-Adressen auf der Schnittstelle des Produkttyps zum SZZP	IPv4-Adressen
3	IPv4-Adressen Produkttyp	IP-Adressen für die Schnittstellen des/der SZZPs zum Produkttyp	IPv4-Adressen
4	Anzahl Hauseinführungen	Anzahl der Hauseinführungen vom Zentralen Netz zum SZZP	1 oder 2
4a	Anzahl der angebundenen Standorte	Anzahl der angebundenen Standorte (z.B. bei Verteilung auf mehrere RZ)	1 oder 2
5	Anschlussbandbreite	Anschlussbandbreite: Typ 1: 1 bis 100 Mbit/s Typ 2: 1 Mbit/s bis 1 Gbit/s	Typ 1 oder Typ 2
6	Anzahl SZZPs	Anzahl der SZZPs	1 oder 2
7	Hochverfügbarkeitsprotokolle	Möglicherweise vom Produkttyp eingesetzte Hochverfügbarkeitsprotokolle zwischen Netzkomponenten des Produkttyps mit Anschluss an die TI durch SZZPs	VRRP, HRSP u.a.

8	Physische Schnittstelle SZZP-Produkttyp	Art der Ethernetschnittstelle zwischen SZZPs und den Netzkomponenten des an die TI angeschlossenen Produkttyps	1 Gigabit Kupfer, 1 Gigabit Glasfaser
---	---	--	--

1553
1554
1555

[<=]

1556 **GS-A_4895 - Meldung Anbieter Zentrales Netz an angeschlossenen Produkttyp**
1557 Der Anbieter Zentrales Netz MUSS Anbietern von Produkttypen der TI bei deren
1558 Anschluss an das Zentrale Netz TI mindestens die folgenden Informationen über die zu
1559 installierenden Komponenten des SZZP zur Verfügung stellen: Außenmaße, Gewicht, Art
1560 und Anzahl Stromzufuhr, Leistungsaufnahme, Abwärmeabfuhr oder -abtransport.
1561 [<=]

1562 3.4 Verteilungssicht

1563 3.4.1 Zugangsstellen

1564 Verteilung der Backbone-Zugangsstellen

1565 **GS-A_4806 - PoP Redundanter Anschluss**
1566 Der Point of Presence (PoP, Standort von PE-Routern im Backbone des Anbieters des
1567 Zentralen Netzes der TI) MUSS an das eigene zentrale Netz des Anbieters redundant
1568 angeschlossen sein.
1569 [<=]

1570 **GS-A_4807 - Ballungsräume PoPs Zentrales Netz**
1571 Der Anbieter Zentrales Netz MUSS in den folgenden Ballungsräumen regionale PoPs zu
1572 seinem Netzwerk betreiben:

- 1573 • Berlin
- 1574 • Frankfurt am Main
- 1575 • Köln, Düsseldorf oder Dortmund
- 1576 • Leipzig oder Dresden
- 1577 • Hannover
- 1578 • Hamburg
- 1579 • München
- 1580 • Nürnberg
- 1581 • Saarbrücken
- 1582 • Stuttgart

1583 [<=]

4 Anforderungen an das Sicherheitsgateway Bestandsnetze

4.1 Zerlegung des Produkttyps

Der Produkttyp Sicherheitsgateway Bestandsnetze besteht aus den folgenden Komponenten:

- VPN-Konzentrator und Sicherheitsgateway
- Internetanschluss für die Komponenten VPN-Konzentrator und Sicherheitsgateway
- VPN-Anschlusspunkt

Das Sicherheitsgateway Bestandsnetze ist ein Anbindungstyp zur Anbindung von Standorten an das Zentrale Netz der Telematikinfrastruktur. Über das Sicherheitsgateway Bestandsnetze sind die Dienste von Bestandsnetzen für Clientsysteme erreichbar. Das zentrale Netz der TI dient dabei nur dem Transport der Daten. Ein Zugriff der Dienste von Bestandsnetzen auf zentrale Dienste der TI-Plattform oder auf fachanwendungsspezifische Dienste wird durch das Sicherheitsgateway verhindert.

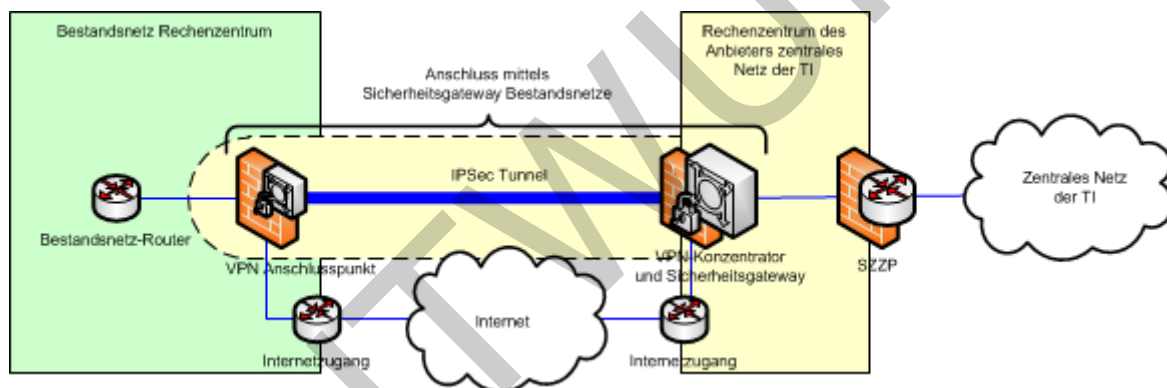


Abbildung 11: Sicherheitsgateway_Bestandsnetze

Das Sicherheitsgateway Bestandsnetze besteht aus einem VPN-Konzentrator und einem Sicherheitsgateway (z. B. eine Firewall) auf der einen Seite und aus einem VPN-Anschlusspunkt (VPN-Router und Firewall) im Rechenzentrum des anzuschließenden Bestandsnetzes. Der VPN-Anschlusspunkt ist in der betrieblichen Hoheit des Anbieters des Sicherheitsgateway Bestandsnetze. Am anzuschließenden Standort wird ein bestehender Internetzugang vorausgesetzt. Über das Internet wird ein IPSec-Tunnel vom VPN-Anschlusspunkt zum VPN-Konzentrator aufgebaut und über den SZZP erfolgt die Anbindung an das zentrale Netz der TI. Im Sicherheitsgateway, am VPN-Anschlusspunkt und am SZZP erfolgt die Kontrolle und Durchsetzung der erlaubten Kommunikationsbeziehungen. Das Accounting erfolgt im VPN-Anschlusspunkt.

GS-A_5507 - Sicherheitsgateway Bestandsnetze, Mandantenfähigkeit

Der Produkttyp Sicherheitsgateway Bestandsnetze MUSS den Anschluss von mindestens 4 Bestandsnetzen gleichzeitig und voneinander unabhängig an einer Instanz des Sicherheitsgateways ermöglichen. Das Sicherheitsgateway MUSS mindestens als Stateful Inspection Firewall ausgeführt sein. Pro Bestandsnetz MUSS ein separates Regelwerk unterstützt werden.

Die Umgebungstrennung nach PU, TU und RU erfolgt logisch auf der gleichen Hardware. [<=]

Die gematik empfiehlt für den Produkttyp Sicherheitsgateway Bestandsnetze, die Verwendung von BSI-zugelassenen IT-Sicherheitsprodukten und -systemen wie in BSI-Schrift 71641 aufgeführt.

Für weitere Informationen zum sicheren Einsatz von Komponenten in Sicherheitsgateways wird auf [BSI-SiGw2] verwiesen.

[1https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Sicherheitsberatung/ZugelasseneProdukte/Liste_Produkte/Liste_Produkte_node.html]

[2https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Internetsicherheit/Konz_SiGw_pdf.pdf]

A_13477 - Sicherheitsgateway Bestandsnetze, Anbindung und Verantwortlichkeit

Das Sicherheitsgateway Bestandsnetze MUSS jede Verbindung zu einem Bestandsnetzbetreiber durch eine Verschlüsselung absichern. Der Produkttyp Sicherheitsgateway Bestandsnetze trägt die Verantwortung für die Anbindung bis zum Tunnelendpunkt beim Bestandsnetzbetreiber. Soweit dazu eine Mitwirkung des Bestandsnetzbetreibers notwendig ist, liegt es in der Verantwortung des Sicherheitsgateways Bestandsnetze, dies mit dem Bestandsnetzbetreiber abzustimmen. [\leq]

A_14199 - Sicherheitsgateway Bestandsnetze, Redundanz pro zentralem Standort

Das Sicherheitsgateway Bestandsnetze MUSS entweder an mindestens zwei Standorten einen active/standby Cluster aus VPN-Konzentratoren und Sicherheitsgateways gemäß Abbildung Abb_VPN-Konzentrator_und_Sicherheitsgateway_Redundanz oder einen stretched active/standby Cluster aus VPN-Konzentratoren und Sicherheitsgateways über zwei Standorte verteilt implementieren.

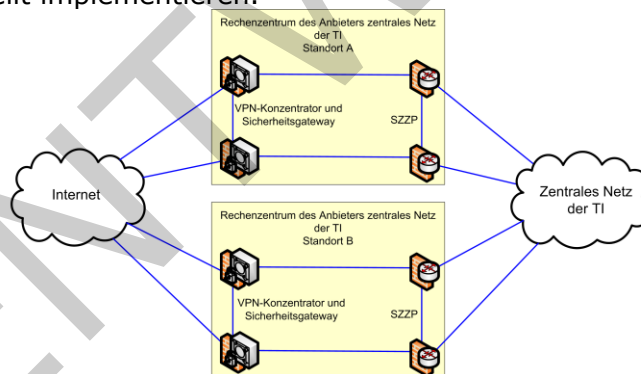


Abbildung 12: Abb_VPN-Konzentrator_und_Sicherheitsgateway_Redundanz

[\leq]

A_14216 - Sicherheitsgateway Bestandsnetze, redundante VPN-Anschlusspunkte

Das Sicherheitsgateway Bestandsnetze MUSS die VPN-Anschlusspunkte als zwei separate, redundante Anschlüsse in den Räumlichkeiten des angeschlossenen Bestandsnetzes implementieren. [\leq]

A_14217 - Sicherheitsgateway Bestandsnetze, Bandbreite der VPN-Anschlusspunkte

Das Sicherheitsgateway Bestandsnetze SOLL VPN-Anschlusspunkte anbieten, die eine Bandbreite (IPSec Verschlüsselungsleistung) von 100 Mbit/s bis 1 Gbit/s unterstützen. [\leq]

A_14220 - Sicherheitgateway Bestandsnetze, Bandbreite zentral

Das Sicherheitgateway Bestandsnetze MUSS so dimensioniert sein und an sich ändernde Lastsituationen angepasst werden, dass

- die Auslastung an den Netzwerkschnittstellen der Komponenten VPN-Konzentrator und Sicherheitgateway kleiner als 80% der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Komponente ist.
- die Auslastung des Internetanschlusses kleiner als 80% seiner gesamten Bandbreite ist (Mittelwert über eine Stunde).

[<=]

Bei Anpassungen muss der betriebliche Change-Prozess durchlaufen werden.

A_14218 - Sicherheitgateway Bestandsnetze, Failover der VPN-Anschlusspunkte

Das Sicherheitgateway Bestandsnetze MUSS die redundanten VPN-Anschlusspunkte so implementieren, dass bei Ausfall des aktiven VPN-Anschlusspunktes ein Failover auf den Standby VPN-Anschlusspunkt erfolgt.[<=]

A_14219 - Sicherheitgateway Bestandsnetze, Failover der VPN-Konzentratoren und der Sicherheitgateways

Das Sicherheitgateway Bestandsnetze MUSS die redundanten VPN-Konzentratoren und die Sicherheitgateways so implementieren, dass bei Ausfall der aktiven Komponenten ein Failover auf die Standby Komponenten erfolgt.

[<=]

Die Komponenten VPN-Konzentrator und Sicherheitgateway können in einem Gerät realisiert sein.

A_18821 - Sicherheitgateway Bestandsnetze, Datenvolumenerfassung

Das Sicherheitgateway Bestandsnetze MUSS die Möglichkeit bieten eine Datenvolumenerfassung je aufgerufener Ziel-IP-Adresse im Bestandsnetz in beide Richtungen umzusetzen. Diese Volumenerfassung ist der gematik monatlich zu überlassen.[<=]

Die Festlegung für welche Zieladresse, im jeweiligen Bestandsnetz, eine Datenvolumenerfassung einzurichten ist, erfolgt durch die gematik.

A_14232 - Sicherheitgateway Bestandsnetze, Anschlussvarianten

Der Anbieter des Sicherheitgateways Bestandsnetze MUSS für den Anschluss eines Bestandsnetzes an die VPN-Anschlusspunkte die folgenden Anschlussvarianten je Rechenzentrum unterstützen:

- redundante Anbindung über zwei VPN-Anschlusspunkte
- Jeder VPN-Anschlusspunkt muss zwei physikalische Schnittstellen pro Umgebung (Produktivumgebung, Testumgebung und Referenzumgebung) in Richtung des angeschlossenen Bestandsnetzes bereitstellen und die Schnittstellen bei Bedarf zu einer logischen Schnittstelle zusammenfassen (Link aggregation nach IEEE 802.1ad).

[<=]

1698

5 Namensdienst

1699 Der Namensdienst bildet die Namen von Hostsystemen und netzwerkfähigen
1700 Applikationen in IP-Adressen ab und ermöglicht so die Identifizierung von Zielsystemen
1701 innerhalb der TI. Zusätzlich können durch parametrisierte Abfragen die URLs von
1702 Diensten in der TI ermittelt werden.

1703 Die logische Struktur des DNS-Service beinhaltet einen geschlossenen, hierarchisch
1704 gegliederten Namensraum, in dem die Adressen der fachanwendungsspezifischen Dienste
1705 und der zentralen Dienste der TI-Plattform enthalten sind. Darüber hinaus müssen
1706 FQDNs aus den Namensräumen der Bestandsnetze sowie aus dem Namensraum des
1707 Internets (für die Adressen des Zugangsdienstes und für den Zugriff von Clientsystemen
1708 auf Dienste im Internet) aufgelöst werden.

1709 5.1 Hostnamen

1710 **GS-A_3824 - FQDN von Produkttypen der Fachanwendungen sowie der**
1711 **zentralen TI-Plattform**
1712 Anbieter von Produkttypen der Fachanwendungen sowie der zentralen TI-Plattform
1713 MÜSSEN, für die netzwerkfähigen und zur Kommunikation innerhalb der TI genutzten
1714 Außenschnittstellen, Hostnamen verwenden, die konform zu den Vorgaben in
1715 [RFC1123#2.1] sind.
1716 Die FQDN müssen von den Anbietern vergeben werden. Die einzelnen Label müssen so
1717 gewählt werden, dass die resultierenden FQDN eindeutig sind.
1718 Die IP-Adressen von Schnittstellen innerhalb der TI müssen per DNS-Abfrage aufgelöst
1719 werden. IP-Adressen der Nameserver sind hiervon ausgenommen.
1720 [\leq]

1721 5.2 Namensräume

1722 **GS-A_3828 - Namensraum der TI**
1723 Der Anbieter des Produkttyps Namensdienst MUSS in der TI (Produktivumgebung) genau
1724 einen internen und geschlossenen Namensraum betreiben. In diesem Namensraum
1725 MÜSSEN die Ressource Records der, netzwerkfähigen und zur Kommunikation innerhalb
1726 der TI genutzten, Außenschnittstellen der fachanwendungsspezifischen Dienste sowie der
1727 zentralen Dienste der TI-Plattform verwaltet werden.
1728 [\leq]

1729 Dieser geschlossene Namensraum wird im Folgenden Namensraum der TI genannt.

1730 **GS-A_4071 - Namensraum der TI-Testumgebung**
1731 Der Anbieter des Produkttyps Namensdienst MUSS in der TI-Testumgebung genau einen
1732 internen und geschlossenen Namensraum bereitstellen. In diesem Namensraum MÜSSEN
1733 die Ressource Records der, netzwerkfähigen und zur Kommunikation innerhalb der TI
1734 Testumgebung genutzten, Außenschnittstellen der Testsysteme der
1735 fachanwendungsspezifischen Dienste sowie der zentralen Dienste der TI-Plattform
1736 verwaltet werden.
1737 [\leq]

1738 Für die Referenzumgebung werden hinsichtlich des Namensraums keine weiteren
1739 Vorgaben getroffen.

Innerhalb der TI werden neben dem Namensraum der TI auch der Namensraum des Transportnetzes, der Namensraum des Internets sowie die Namensräume der Bestandsnetze durch Clientsysteme genutzt. Diese liegen jedoch nicht in der Verantwortung der TI.

GS-A_3829 - Konnektor, Nutzung externer Namensräume

Der Konnektor MUSS Clientsystemen der Leistungserbringer die Namens- und Adressauflösung für Namen und Adressen aus den Namensräumen Internet und der Bestandsnetze über einen DNS-Forwarder ermöglichen. Um die Resource Records des VPN-Zugangsdienstes und den FQDN des CRL-Downloadpunktes auflösen zu können, MUSS der Konnektor die Nameserver (Transportnetz) abfragen.

[<=]

5.3 Domainnamen- und Hierarchie

GS-A_3830 - Namensdienst, Domainnamen- und Hierarchie

Der Produkttyp Namensdienst MUSS die Festlegungen zu Domainnamen und Hierarchie umsetzen.

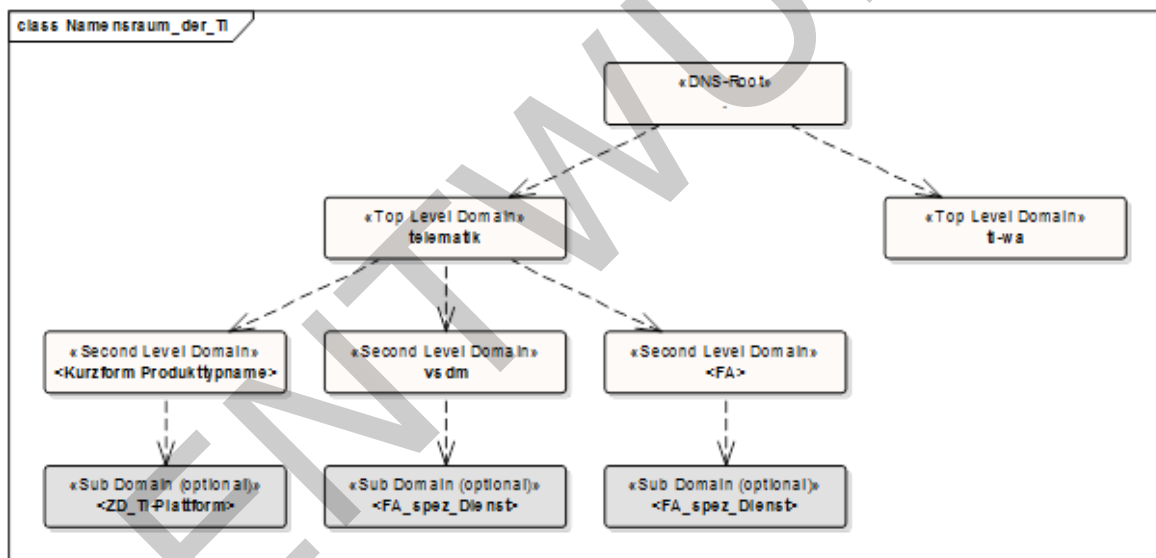


Abbildung 13: Domainnamen und hierarchische Struktur des Namensraums der TI

[<=]

GS-A_3926 - Namensdienst, DNS-Root und Top Level Domains

Der Anbieter des Produkttyps Namensdienst MUSS eine eigene DNS-Root und die Top Level Domain **telematik** und **ti-wa** für den Namensraum der TI bereitstellen.

[<=]

GS-A_3927 - Namensdienst, Second Level Domains

Der Anbieter des Namensdienstes MUSS unter der Domain „telematik.“ Second Level Domains und darunterliegende Domains für Anbieter von Diensten der TI bereitstellen. Der Anbieter des Namensdienstes MUSS unter der Domain „ti-wa.“ Second Level

1771 Domains und darunterliegende Domains für Anbieter von Diensten der weiteren
1772 Anwendungen des Gesundheitswesens sowie der Gesundheitsforschung bereitstellen.
1773 Der Anbieter des Namensdienstes muss es ermöglichen, dass andere Anbieter von
1774 Diensten der TI und Anbieter von Diensten der weiteren Anwendungen des
1775 Gesundheitswesens sowie der Gesundheitsforschung eigene Second Level Domains und
1776 darunterliegende Domains betreiben.

1777 [\leq]

1778 **GS-A_3928 - Nameserver-Implementierungen, Second Level Domainnamen**

1779 Produkttypen die autoritativ Second Level Domains in der TI unter der Top Level Domain
1780 „telematik.“

1781 betreiben, MÜSSEN gewährleisten, dass sich die Namen der Second Level Domains an
1782 den Kurzformen der Produkttypnamen bzw. der Fachanwendungsnamen orientieren.
1783 Unterhalb der Second Level Domains können Anbieter der entsprechenden Dienste
1784 eigene Subdomains mit selbst gewählten Namen verwalten.

1785 [\leq]

1786 **GS-A_4072 - Namensdienst, DNS-Root und Top Level Domain, Domainnamen- 1787 und Hierarchie für die TI-Testumgebung**

1788 Der Anbieter des Produkttyps Namensdienst MUSS eine eigene DNS-Root sowie die Top
1789 Level Domain **telematik-test** und **ti-wa-test** für den Namensraum der TI-
1790 Testumgebung bereitstellen.

1791 Der Anbieter des Produkttyps Namensdienst MUSS sicherstellen, dass die übrigen
1792 Domainnamen und die Hierarchie des Namensraums der TI-Testumgebung den
1793 Domainnamen und der Hierarchie der Produktivumgebung entsprechen.

1794
1795 [\leq]

1796 Wenn Anbieter von fachanwendungsspezifischen Diensten oder von Produkttypen der
1797 zentralen TI-Plattform eigene Subzonen im Namensraum der TI betreiben, müssen
1798 grundsätzlich alle Anforderungen, die für den Produkttyp Namensdienst im Rahmen der
1799 Zonenverwaltung gelten, mit erfüllt werden. Dies sind insbesondere Anforderungen an
1800 den Einsatz von DNSSEC, Anforderungen an die Verfügbarkeit und Performance sowie an
1801 das Monitoring. Ausgenommen sind Anforderungen an die Verwaltung des Trust Anchor
1802 des Namensraums der TI. Die zu erfüllenden Anforderungen werden dem Anbieter im
1803 Rahmen der Antragstellung zur Verwaltung einer eigenen Subdomain in der TI durch die
1804 gematik mitgeteilt.

1805 **5.4 DNS-Topologie**

1806 Die DNS-Topologie ergibt sich aus den Funktionalitäten, die an den verschiedenen
1807 Punkten in der TI benötigt werden.

1808 In der TI und um Verbindungen in die TI aufzubauen werden Nameserver mit folgender
1809 Topologie und Funktionalität eingesetzt:

1810

1811 **Tabelle 13: DNS-Topologie der TI**

Produkttyp	DNS-Komponente	Funktion
------------	----------------	----------

Konnektor	Nameserver	DNS-Forwarder zur Namensauflösung für die Namensräume TI, Transportnetz, Bestandsnetze und Internet über den SIS sowie zur Servicelokalisierung im Namensraum der TI.
VPN-Zugangsdienst	Nameserver (SIS)	Nameserver zur Auflösung der FQDN im Internet. Dieser Nameserver wird vom Konnektor aus über den IPsec-Tunnel für den Sicheren Internet Service erreicht.
	Nameserver (TI)	DNS-Cache-Server für den Namensraum TI
	Nameserver (Transportnetz)	Nameserver zur Auflösung der FQDN der VPN-Konzentratoren durch den Konnektor. Diese Zone ist Teil des Namensraums Internet, wenn das Transportnetz das Internet ist.
Namensdienst	Nameserver (TI)	Nameserver für die Zonen Root, TLD und der Subdomains für alle Fachanwendungen der TI sowie für Produkttypen der Zone TI-Plattform zentral. Diese Zonen sind Teil des Namensraums der TI. Von den Subdomains für alle Fachanwendungen der TI sowie für Produkttypen der Zone TI-Plattform zentral erfolgt optional eine Zone-Delegation an Anbieter von fachanwendungsspezifischen Diensten oder an Anbieter von Produkttypen.
<FA_spez_Dienst>	optionaler Nameserver (TI)	Nameserver für eine Subdomain unterhalb einer Fachanwendungsdomain oder Forwarder
<Zentraler_Dienst_TIP>	optionaler Nameserver (TI)	Nameserver für eine Subdomain unterhalb einer Produkttypdomain oder Forwarder

1812 Die folgende Abbildung zeigt die Abfragebeziehungen zwischen den Nameservern.

1813

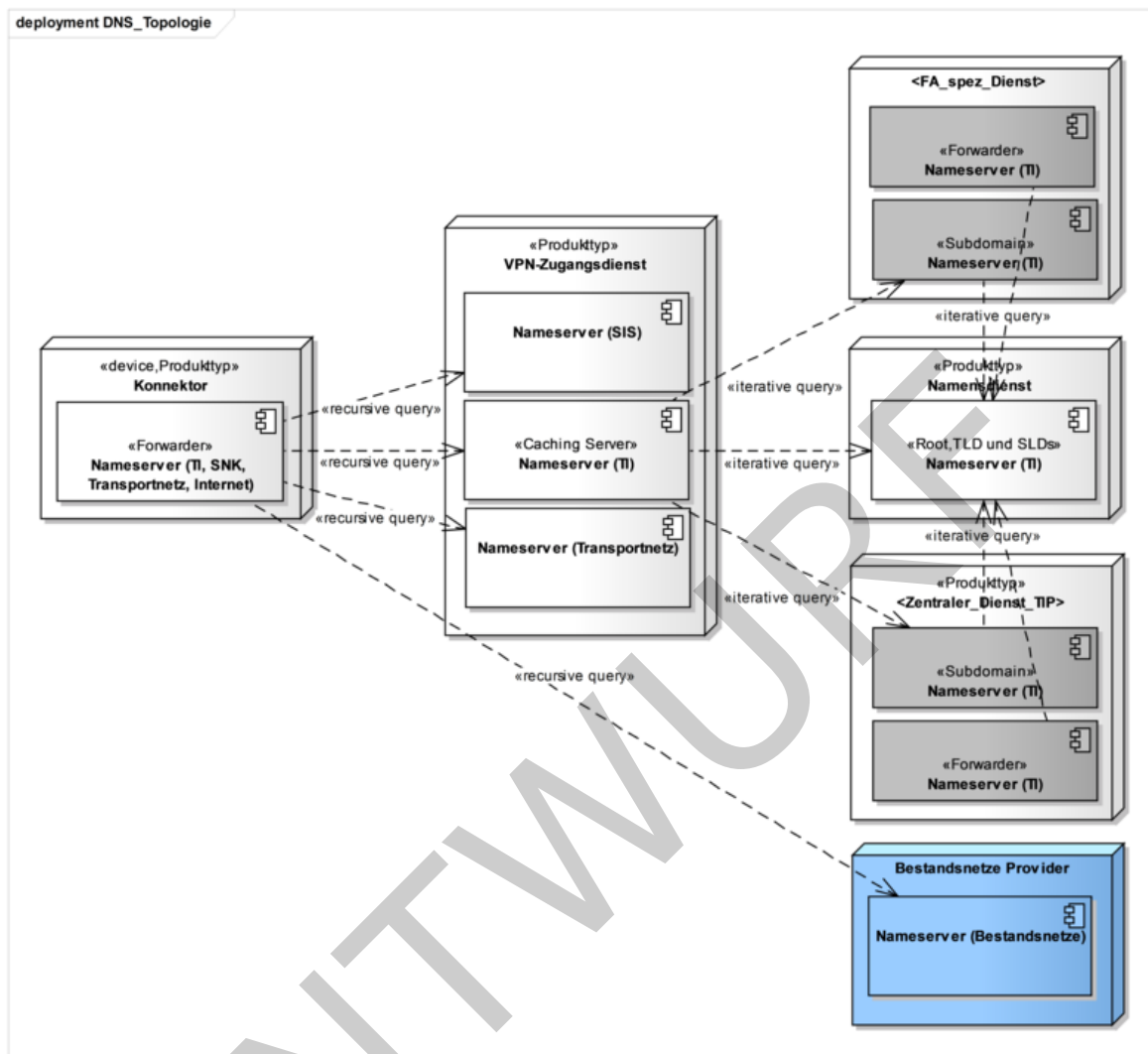


Abbildung 14: Abb_DNS_Topologie_der_TI (GS-A_3932)

Die grau dargestellten Nameserver sind optional. Der blau dargestellte Nameserver liegt außerhalb der Verantwortung der TI. Die innere Struktur der Nameserver-Implementierungen wird in den jeweiligen Produktypspezifikationen definiert. Rekursive queries zwischen Nameservern werden nicht unterstützt.

GS-A_4809 - Nameserver-Implementierungen, Redundanz

Die Nameserver-Implementierungen in der TI MÜSSEN, wenn sie eine Zone im Namensraum der TI verwalten oder wenn sie als Caching Nameserver implementiert sind, physisch redundant durch 2 aktive Nameserver bereitgestellt werden.

[<=]

GS-A_3932 - Abfrage der in der Topologie am nächsten stehenden Nameservers

Produktypen die innerhalb der TI DNS-Resolver implementieren und Anbieter weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI, MÜSSEN zur Auflösung von FQDNs im Namensraum der TI die in der DNS-Topologie der TI gemäß Abbildung Abb_DNS_Topologie_der_TI am nächsten stehenden Nameserver abfragen. Für Stub-Resolver der Clientsysteme in den Organisationen des Gesundheitswesens ist dies der Konnektor.

Für Resolver der fachanwendungsspezifischen Dienste sind dies die Nameserver (TI) des Namensdienstes oder, wenn Zone Delegation für die Second Level Domain oder in der Hierarchie darunterliegende Domains genutzt wird, die Nameserver (TI), die die delegierte Zone verwalten.

Für Resolver der zentralen Dienste der TI-Plattform sind dies die Nameserver des Namensdienstes.

Zur Auflösung von FQDN in IP-Adressen verwendet der Stub-Resolver des Konnektors den Nameserver (Forwarder) des Konnektors. Dies gilt für die Namensräume TI, Transportnetz und Bestandsnetze.

Der Nameserver des Konnektors muss für den Namensraum der TI die Caching Nameserver (TI) des für ihn zuständigen VPN-Zugangsdienstes abfragen. Für die Namensräume von Bestandsnetzen muss der Nameserver die Nameserver des entsprechenden Bestandsnetzes abfragen. Für den Namensraum des Internet sollen die vom VPN-Zugangsdienst bereitgestellten Nameserver (SIS) für den Namensraum des Internet abgefragt werden.

Die Caching Nameserver (TI) des VPN-Zugangsdienstes müssen die Nameserver (TI) des Namensdienstes und Nameserver (TI), die delegierte Zonen im Namensraum der TI verwalten, abfragen.

In den Resolver-Konfigurationen müssen mindestens 2 zuständige Nameserver eingetragen werden. Ausgenommen davon ist der Stub-Resolver des Konnektors.

[<=]

5.5 Dienstlokalisierung

Um auf die zentralen Dienste KSR und TSL-Dienst zugreifen zu können, wird die Lokalisierung über DNS Service Discovery unterstützt.

GS-A_5024 - KSR, Bereitstellung von DNS SRV Resource Records

Der Anbieter des KSR MUSS DNS SRV Resource Records gemäß Tabelle Tab_KSR_SRV-RR im Namensraum TI verwalten. Wenn die Domain „ksr.telematik“ nicht durch den Anbieter des KSR verwaltet wird, erfolgt der Betrieb dieser Zone beim Anbieter des Namensdienstes und die SRV Resource Records müssen an den Anbieter des Namensdienstes zur Eintragung in die Nameserverkonfiguration übergeben werden.

Tabelle 14: Tab_KSR_SRV-RR

Resource Record Bezeichner	Beschreibung
_ksrkonfig._tcp.ksr.telematik	SRV Resource Record zur Ermittlung der URL des KSR Downloadpunktes für Konfigurationsdaten in der TI
_ksrfirmware._tcp.ksr.telematik	SRV Resource Record zur Ermittlung der URL des KSR Downloadpunktes für Konnektor-Updates in der TI

[<=]

Weitere Anwendungen des Gesundheitswesens sowie der Gesundheitsforschung können im Namensraum der TI die Zugangspunkte zu von ihnen bereitgestellten Diensten über DNS-based Service Discovery gemäß [RFC6763] für Clientsysteme bekannt machen. Für die Suche nach den Zugangspunkten der Dienste wird die Domain „dnssd.ti-wa.“ festgelegt.

GS-A_5623 - Namensdienst, DNS-SD Domain für weitere Anwendungen

Der Anbieter des Namensdienstes MUSS die Domain „dnssd.ti-wa.“ betreiben und auf Wunsch von Anbietern weiterer Anwendungen des Gesundheitswesens sowie der Gesundheitsforschung Einträge zur Dienstlokalisierung gemäß [RFC6763]

Tab_Namensdienst_DNSSD_für_WA vornehmen.

[<=]

Tabelle 15: Tab_Namensdienst_DNSSD_für_WA

Resource Record Bezeichner	TYP	Data	Beschreibung
_ti-wa- service._tcp.dnssd.ti- wa.	PTR	<SERVICE_NAME>	PTR Resource Record zur Ermittlung der Dienste der weiteren Anwendungen des Gesundheitswesens sowie der Gesundheitsforschung. Der <SERVICE_NAME> wird durch die weitere Anwendung gemäß RFC6763] vergeben.
	SRV	<PRIORITÄT> <GEWICHT> <PORT> <FQDN>	SRV Resource Record zur Ermittlung des FQDNs und des Ports der URL des Dienstes einer weiteren Anwendung. <PRIORITÄT>, <GEWICHT>, <PORT> und <FQDN> werden durch die weitere Anwendung vergeben.
	TXT	"txtvers=1" "path=<PFAD>"	TXT Resource Record zur Ermittlung der URL des Dienstes einer weiteren Anwendung. Die Daten des TXT Resource Records können zum Zweck der Dienstlokalisierung frei durch die weitere Anwendung vergeben werden.

5.6 Schnittstellen I_DNS_Name_Resolution und I_DNS_Service_Localization

Beide Schnittstellen werden durch die Standard-DNS-Funktionalität technisch umgesetzt und daher zusammen in einem Abschnitt betrachtet.

5.6.1 Umsetzung

Neben den grundlegenden Funktionen zur Namensauflösung wird für Nameserver im Namensraum der TI die Unterstützung von DNSSEC und von DNS-SD gefordert.

GS-A_3834 - DNS-Protokoll, Nameserver-Implementierungen

Produkttypen die Nameserver implementieren, MÜSSEN [RFC1034], [RFC1035] für das DNS-Protokoll und [RFC3596] für IPv6-Anpassungen unterstützen.

Zusätzlich müssen diese Nameserver-Implementierungen die folgenden Aktualisierungen und Ergänzungen zu den oben genannten RFCs unterstützen: [RFC1123] Abschnitt 6.1, [RFC1982], [RFC1995], [RFC1996], [RFC2181], [RFC2308], [RFC6891], [RFC2782], [RFC2930], [RFC2931], [RFC3225].

Die Nameserver-Implementierungen müssen neben UDP auch TCP unterstützen.

[<=]

GS-A_5199 - DNSSEC im Namensraum Internet, Vertrauensanker

Produkte, die DNSSEC im Namensraum Internet nutzen und den Trust Anchor der IANA zur Validierung von DNS-Antworten verwenden, MÜSSEN den DNSSEC-Vertrauensanker gemäß [RFC5011] aktualisieren.

[<=]

GS-A_3842 - DNS, Verwendung von iterativen queries zwischen Nameservern

Anbieter von Produkttypen die Nameserver implementieren, MÜSSEN zur Abfrage anderer Nameserver iterative queries verwenden. Recursive queries dürfen nicht verwendet werden.

Der Konnektor ist von dieser Regelung ausgenommen.

[<=]

GS-A_4849 - Produkttyp Konnektor, recursive queries

Der Nameserver des Konnektors MUSS zur Auflösung von FQDNs die entsprechenden Nameserver mit recursive queries anfragen.

[<=]

GS-A_3930 - Nameserver-Implementierungen, TTL

Anbieter, die autoritative Nameserver implementieren, MÜSSEN initial für jeden Resource Record eine Time To Live (TTL) von 86400 einstellen, wenn es keine anderslautenden Festlegungen zur TTL für den jeweiligen Resource Record gibt. Die TTL-Werte können im Rahmen des Change-Management geändert werden.

[<=]

GS-A_3835 - DNS-Protokoll, Unterstützung von DNS-SD

Produkttypen die autoritative Nameserver implementieren, MÜSSEN DNS Service Discovery (DNS-SD) gemäß dem [RFC6763] unterstützen.

[<=]

GS-A_4810 - DNS-SD, Format von TXT Resource Records

Anbieter von Diensten in der TI, die ihren Dienst über DNS-SD lokalisieren lassen, MÜSSEN die Vorgaben an das Format von TXT Resource Records umsetzen.

Der Schlüssel „txtvers“ muss mit einem Wert angegeben sein.

Wenn der Dienst über eine URL lokalisiert werden soll, so muss der Schlüssel „path“ mit dem Wert des URL-Pfads angegeben sein. Der URL-Pfad muss mit einem „/“ beginnen und mit einem „/“ terminieren. Ein leerer URL-Pfad muss als „/“ angegeben werden.

Weitere Schlüssel=Wert-Strings können angegeben werden.

[<=]

GS-A_4811 - Produkttyp Konnektor, DNS-SD, Interpretation von TXT Resource Records

Der Konnektor MUSS TXT Resource Records den Vorgaben entsprechend interpretieren.

Der Schlüssel „txtvers“ ist mit einem Wert angegeben.

Wenn der Dienst über eine URL lokalisiert wird, so ist der Schlüssel „path“ mit dem Wert des URL-Pfads angegeben. Der URL-Pfad beginnt mit einem „/“. Ein leerer URL-Pfad ist

1939 als „/" angegeben.
 1940 Weitere Schlüssel=Wert-Strings können nach Vorgabe des zu lokalisierenden Dienstes
 1941 angegeben sein.
 1942 [\leq]

1943 **GS-A_3931 - DNSSEC-Protokoll, Nameserver-Implementierungen**

1944 Produkttypen die autoritative Nameserver implementieren, MÜSSEN [RFC4033],
 1945 [RFC4034] und [RFC4035] für DNSSEC unterstützen. Der Konnektor ist hiervon
 1946 ausgenommen.
 1947 Zusätzlich müssen diese Nameserver-Implementierungen Aktualisierungen und
 1948 Ergänzungen zu den oben genannten RFCs unterstützen. Dies sind Abschnitt 6.1 in
 1949 [RFC1123], [RFC1982], [RFC1995], [RFC1996], [RFC2181], [RFC2308], [RFC6891],
 1950 [RFC2782], [RFC2930], [RFC2931], [RFC3225], [RFC5155].

1951
 1952 [\leq]

1953 **GS-A_5132 - Namensdienst, DNSSEC Trust Anchor TI PU basierend auf der TLD**

1954 Der Anbieter des Namensdienstes MUSS den DNSSEC Trust Anchor der TI für die
 1955 Produktionsumgebung basierend auf der Top Level Domain der Produktionsumgebung
 1956 der TI "telematik." erstellen.

1957 [\leq]

1958 **GS-A_5133 - Namensdienst, DNSSEC Trust Anchor TU/RU basierend auf der TLD**

1959 Der Anbieter des Namensdienstes MUSS den DNSSEC Trust Anchor der TI für die Test-
 1960 und Referenzumgebung basierend auf der Top Level Domain der Test- und
 1961 Referenzumgebung "telematik-test." erstellen.

1962 [\leq]

1963 **GS-A_3839 - DNSSEC, Zonen mittels DNSSEC sichern**

1964 Anbieter von Produkttypen die Zonen im Namensraum der TI bereitstellen, MÜSSEN
 1965 diese Zonen mittels DNSSEC sichern. Die Sicherung MUSS auf Basis des Trust Anchors
 1966 des Anbieters des Produkttyps Namensdienst erfolgen.
 1967 DNSSEC Zone Signing Keys (ZSK) im Namensraum der TI müssen nach Ablauf von 120
 1968 Tagen ersetzt werden. Key Signing Keys (KSK) im Namensraum der TI müssen nach 12
 1969 Monaten ausgetauscht werden. Hinsichtlich der zur Generierung der asymmetrischen ZSK
 1970 und KSK Schlüsselpaare in der TI zu verwendenden Algorithmen und Schlüssellängen
 1971 gelten die Festlegungen aus [gemSpec_Krypt].
 1972 Die Empfehlungen aus [RFC6781] müssen beachtet werden.

1973 [\leq]

1974 Es wird empfohlen validierende DNS Resolver so zu konfigurieren, dass DNS Responses
 1975 aus folgenden Domänen (inkl. Subdomänen) validiert werden müssen:

- 1976 • im Namensraum der TI:
- 1977 • Domäne: „telematik.“
- 1978 • im Namensraum Internet:
- 1979 • Domäne „ti-dienste.de.“
- 1980 • Domänen der VPN-Zugangsdienste im Internet

1981
 1982

1983 **GS-A_4879 - DNSSEC, Zonen im Namensraum Internet mittels DNSSEC sichern**

1984 Anbieter von Produkttypen die Zonen im Namensraum Internet bereitstellen, MÜSSEN
 1985 diese Zonen mittels DNSSEC sichern. Die Sicherung MUSS auf Basis des Trust Anchors
 1986 für das Internet (bereitgestellt durch die IANA) erfolgen.

1987 DNSSEC Zone Signing Keys (ZSK) im Namensraum Internet müssen nach Ablauf von 120
 1988 Tagen ersetzt werden. Key Signing Keys (KSK) im Namensraum Internet müssen nach
 1989 12 Monaten ausgetauscht werden. Hinsichtlich der, zur Generierung der asymmetrischen
 1990 ZSK und KSK Schlüsselpaare, zu verwendenden Algorithmen und Schlüssellängen gelten
 1991 die Festlegungen aus [gemSpec_Krypt].
 1992 Die Empfehlungen aus [RFC6781] müssen beachtet werden.
 1993 [\leq]

1994 **GS-A_3841 - Nameserver-Implementierungen, Einsatz von TSIG**
 1995 Anbieter von Produkttypen die Zonen im Namensraum der TI bereitstellen, MÜSSEN
 1996 Zonentransfers mit Transaction Signature (TSIG) gemäß [RFC2845] und [RFC4635]
 1997 absichern.
 1998 Je Nameserver-Paar muss ein eigener symmetrischer Schlüssel (1:1 Beziehung)
 1999 verwendet werden. Hinsichtlich des zu verwendenden Algorithmus und der
 2000 Schlüssellänge gelten die Festlegungen aus [gemSpec_Krypt].
 2001 [\leq]

2002 **GS-A_5089 - Nameserver-Implementierungen, private Schlüssel sicher**
 2003 **speichern**
 2004 Anbieter, die autoritative Nameserver implementieren, MÜSSEN private Schlüssel sicher
 2005 speichern und ihr Auslesen verhindern.
 2006 [\leq]

2007 **GS-A_5582 - Namensdienst, Caching Nameserver TI**
 2008 Der Produkttyp Namensdienst MUSS mindestens zwei Caching Nameserver TI (full
 2009 service resolver) bereitstellen, die rekursive DNS-Anfragen zur Auflösung von Namen im
 2010 Namensraum TI beantworten, und Antworten entsprechend der TTL zwischenspeichern
 2011 (Caching). Sie MÜSSEN sich netzwerktechnisch im Netzbereich „zentrale Dienste“
 2012 befinden und an das zentrale Netz der TI angeschlossen sein. [\leq]
 2013 Der Caching Nameserver TI erlaubt rekursive Anfragen. Er leitet die Anfragen an die
 2014 autoritativen Nameserver der TI weiter.
 2015

2016 5.6.2 Nutzung

2017 **GS-A_3832 - DNS-Protokoll, Resolver-Implementierungen**
 2018 Produkttypen die DNS-Resolver implementieren, MÜSSEN [RFC1034], [RFC1035] für das
 2019 DNS-Protokoll und [RFC3596] für IPv6-Anpassungen unterstützen.
 2020 Zusätzlich müssen diese Resolver-Implementierungen die folgenden Aktualisierungen
 2021 und Ergänzungen zu den oben genannten RFCs unterstützen: [RFC1123] Abschnitt 6.1,
 2022 [RFC2181], [RFC2308], [RFC6891], [RFC6891], [RFC2845], [RFC5452] und [RFC3225].
 2023 Der Konnektor ist von dieser Anforderung ausgenommen.
 2024 [\leq]

2025 5.7 Anforderungen an den Produkttyp Namensdienst

2026 **GS-A_4812 - Produkttyp Namensdienst, Festlegung der Schnittstellen**
 2027 Der Produkttyp Namensdienst MUSS die Schnittstellen gemäß Tabelle
 2028 Tab_PT_Namensdienst_Schnittstellen implementieren („bereitgestellte“ Schnittstellen)
 2029 und nutzen („benötigte“ Schnittstellen).
 2030

2031 **Tabelle 16: Tab_PT_Namensdienst_Schnittstellen**

Schnittstelle	bereitgestellt / benötigt	obligatorisch / optional	Bemerkung
I_DNS_Name_Resolution	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 4.6
I_DNS_Service_Localization	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 4.6
P_DNS_Name_Entry_Announcement	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 4.7.1
P_DNS_Service_Entry_Announcement	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 4.7.1
P_DNS_Zone_Delegation	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 4.7.3
P_DNSSEC_Key_Distribution	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 4.7.2
I_NTP_Time_Information	benötigt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 5.1
I_IP_Transport	benötigt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 3.3.2.1
I_Monitoring_Update	benötigt	obligatorisch	Definition durch den Anbieter der Störungsampel
I_Monitoring_Read	benötigt	obligatorisch	Definition durch den Anbieter der Störungsampel

[<=]

GS-A_5347 - Produkttyp Namensdienst, DNSSEC Key- und Algorithm-Rollover

Der Namensdienst MUSS DNSSEC Key- und Algorithm-Rollover gemäß den Vorgaben des GBV durchführen. Dies betrifft das Setzen der Schlüsselzeitparameter (Publicationtime, Activationtime, Revocationtime, Inactivationtime und Deletionime) für den neuen und den alten Schlüssel sowie den Änderungszeitpunkt der TSL.

[<=]

5.7.1 Schnittstellen P_DNS_Name_Entry_Announcement und P_DNS_Service_Entry_Announcement

GS-A_4814 - Prozess zur Verwaltung von DNS Resource Records

Der Anbieter des Namensdienstes MUSS einen Prozess implementieren, der es Anbietern von fachanwendungsspezifischen Diensten und Anbietern von zentralen Diensten der TI-Plattform ermöglicht, DNS Resource Records innerhalb des Namensraums der TI bekannt zu machen.

Der Prozess muss dokumentiert sein und dem GBV zur Freigabe vorgelegt werden.

Zusätzlich muss der Anbieter des Namensdienstes alle Anbietern von Diensten in der TI informieren, wie sie diesen Prozess nutzen können.

[<=]

5.7.2 Schnittstelle P_DNSSEC_Key_Distribution

GS-A_4815 - Prozess zur DNSSEC Schlüsselverteilung

Der Anbieter des Namensdienstes MUSS einen Prozess implementieren, der es ermöglicht den Hash des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI an Resolver und Nameserver der fachanwendungsspezifischen Dienste und der zentralen Dienste der TI-Plattform sowie an Nameserver der Konnektoren und Hersteller von Konnektoren zu verteilen.

Die Empfehlungen aus [RFC6781] müssen beachtet werden.

Der Prozess muss dokumentiert sein und dem GBV zur Freigabe vorgelegt werden.

Nach diesem Prozess muss initial der Hash des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI an den GBV, an Anbieter von Resolver und Nameserver der fachanwendungsspezifischen Dienste und der zentralen Dienste der TI-Plattform sowie an Hersteller von Konnektoren verteilt werden. Das Format für die Verteilung des DNSSEC Trust Anchor muss dem IANA XML-Format zur Verteilung des Internet DNSSEC Trust Anchor entsprechen. Die Aktualisierung des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI muss gemäß [RFC5011] automatisch erfolgen.

Zusätzlich muss der Trust Anchor bei Aktualisierungen dem GBV zur Verfügung gestellt werden. Die Aktualisierung des Trust Anchor für den Namensraum TI muss über einen genehmigungspflichtigen Change gemäß [gemRL_Betr_TI] erfolgen.

Die beim DNSSEC Trust Anchor Wechsel zu verwendenden Timing-Parameter

- Publishing time (neuer Trust Anchor)
- Activation time (neuer Trust Anchor)
- Revocation time (alter Trust Anchor)
- Deletion time (alter Trust Anchor)

müssen konfigurierbar sein und mit dem GBV abgestimmt werden.

[<=]

GS-A_4885 - Namensdienst, Gültigkeitszeitraum des DNSSEC Trust Anchor TI

Der Anbieter des Namensdienstes MUSS den DNSSEC Trust Anchor der TI nach 5 Jahren oder nach Kompromittierung aktualisieren. Der bisherige DNSSEC Trust Anchor muss für eine Übergangszeit von 6 Monaten gültig bleiben.

[<=]

GS-A_4816 - Produkttyp Konnektor, Einbringung des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI

Hersteller von Konnektoren MÜSSEN, wenn der Konnektor DNSSEC Antworten im Namensraum TI validiert, initial bei der Herstellung den Hash des aktuellen DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI im DNS Forwarder des Konnektors eintragen.

Updates der Software des Konnektors müssen den Hash des aktuellen DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI beinhalten.

Die Aktualisierung des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI muss im Konnektor gemäß [RFC5011] automatisch erfolgen.

[<=]

GS-A_4817 - Produkttypen der Fachanwendungen sowie der zentralen TI-Plattform, Einbringung des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI

Anbieter von Produkttypen der Fachanwendungen sowie der zentralen TI-Plattform MÜSSEN initial bei der Inbetriebnahme den Hash des aktuellen DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI in der Konfiguration ihrer Resolver- und Nameserver-Implementierungen eintragen und sicher speichern.

Die Aktualisierung des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum TI muss gemäß

2102 [RFC5011] automatisch erfolgen können.
2103 [\leq]

2104 **GS-A_4847 - Produkttyp VPN-Zugangsdienst, DNSSEC im Namensraum**
2105 **Transportnetz**

2106 Anbieter von VPN-Zugangsdiensten MÜSSEN den Namensraum Transportnetz per
2107 DNSSEC sichern.
2108 [\leq]

2109 **GS-A_5037 - VPN-Zugangsdienst, Prozess zur Verteilung des DNSSEC Trust**
2110 **Anchor im Namensraum Transportnetz**

2111 Der Anbieter VPN-Zugangsdienstes MUSS bei Verwendung eines vom Internet
2112 verschiedenen Transportnetzes einen Prozess implementieren, der es ermöglicht den
2113 Hash des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum Transportnetz an Betreiber von
2114 Konnektoren zu verteilen.
2115 [\leq]

2116 **GS-A_4848 - Produkttyp Konnektor, DNSSEC im Namensraum Transportnetz**

2117 Wenn der Konnektor DNSSEC-Antworten für den Namensraum Transportnetz validiert,
2118 dann MUSS der Konnektor ermöglichen, dass der aktuelle DNSSEC Trust Anchor für den
2119 Namensraum Transportnetz im DNS Forwarder des Konnektors eingetragen werden
2120 kann. Wenn der DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum Transportnetz eingetragen
2121 ist, dann MÜSSEN die Antworten vom Nameserver Transportnetz durch den Konnektor
2122 validiert werden.
2123 Die Aktualisierung des DNSSEC Trust Anchor für den Namensraum Transportnetz muss
2124 im Konnektor gemäß [RFC5011] automatisch erfolgen.
2125 [\leq]

2126 **5.7.3 Schnittstelle P_DNS_Zone_Delegation**

2127 **GS-A_4818 - Prozess zur Verwaltung von Subdomains**

2128 Der Anbieter des Namensdienstes MUSS einen Prozess implementieren, der es Anbietern
2129 von fachanwendungsspezifischen Diensten und Anbietern von zentralen Diensten der TI-
2130 Plattform ermöglicht, eigene DNS-Subdomains innerhalb des Namensraums der TI zu
2131 betreiben.
2132 Der Prozess muss dokumentiert sein und dem GBV zur Freigabe vorgelegt werden.
2133 Zusätzlich muss der Anbieter des Namensdienstes alle Anbietern von Diensten in der TI
2134 informieren, wie sie diesen Prozess nutzen können.
2135 [\leq]

2136 **5.7.4 Sonstige Anforderungen**

2137 **GS-A_3838 - DNSSEC, Trust Anchor**

2138 Der Anbieter des Produkttyps Namensdienst MUSS den Trust Anchor für den
2139 Namensraum der TI erzeugen und verwalten.
2140 [\leq]

2141 **GS-A_4813 - Produkttyp Namensdienst, nur erlaubte Kommunikation**

2142 Der Produkttyp Namensdienst MUSS sicherstellen, dass vom Namensdienst aus, über das
2143 Zentrale Netz der TI, nur erlaubte IP-Kommunikation in Richtung Produkttypen der TI-
2144 Plattform und fachanwendungsspezifischer Dienste gesendet wird.
2145 Zur erlaubten Kommunikation des Namensdienstes zählen:

- 2146 • DNS-Nachrichten an Fachanwendungsspezifische Dienste und an Zentrale Dienste
- 2147 der TI-Plattform

2148 • NTP-Nachrichten an den Produkttyp Zeitdienst

2149 • Übertragung von Monitoringdaten an die Störungsampel

2150 [\leq]

2151 **GS-A_4808 - Nameserver-Implementierungen, nichtautorisierte Zonentransfers**

2152 Die Möglichkeit, Zonentransfers durchzuführen, ohne dass dies in der Topologie durch
2153 den Anbieter vorgesehen ist, MUSS auf allen Nameserver-Implementierungen im
2154 Namensraum der TI ausgeschlossen sein.

2155 [\leq]

2156 **A_17795 - Namensdienst, Testunterstützung**

2157 Der Namensdienst MUSS den Betrieb von DNS-Zonen als hidden primary auf Test-
2158 Instanzen der gematik in den Betriebsumgebungen RU und TU unterstützen und auf
2159 Anfrage der gematik umsetzen.

2160 [\leq]

2161 **GS-A_5583 - aAdG-NetG - Verwaltung des Namensraums**

2162 Ein Anbieter eines an die TI angeschlossenen Netzes des Gesundheitswesens mit
2163 weiteren Anwendungen des Gesundheitswesens ohne Zugriff auf Dienste der TI MUSS
2164 den Namensraum des an die TI angeschlossenen Netzes des Gesundheitswesens mit
2165 anderen Anwendungen des Gesundheitswesens selber verwalten und dafür Caching
2166 Nameserver (recursion available) im an die TI angeschlossenen Netz des
2167 Gesundheitswesens mit anderen Anwendungen des Gesundheitswesens bereitstellen.

2168 [\leq]

2169 **GS-A_5584 - Meldung Anbieter eines an die TI angeschlossenen Netzes des
2170 Gesundheitswesens mit aAdG-NetG zu Netzwerkinformationen**

2171 Ein Anbieter eines an die TI angeschlossenen Netzes des Gesundheitswesens mit
2172 weiteren Anwendungen des Gesundheitswesens ohne Zugriff auf Dienste der TI MUSS
2173 dem Anbieter des zentralen Netzes der TI die Informationen über den Namen des an die
2174 TI angeschlossenen Netzes des Gesundheitswesens mit anderen Anwendungen des
2175 Gesundheitswesens, den verwendeten öffentlichen IP-Adressraum, den Namensraum
2176 sowie den Caching Nameserver bereitstellen.

2177 [\leq]

2178 **GS-A_5585 - Meldung Anbieter eines an die TI angeschlossenen Netzes des
2179 Gesundheitswesens mit aAdG-NetG zu Policy-Informationen**

2180 Ein Anbieter eines an die TI angeschlossenen Netzes des Gesundheitswesens mit
2181 weiteren Anwendungen des Gesundheitswesens ohne Zugriff auf Dienste der TI MUSS
2182 dem Anbieter des Sicherheitgateways Bestandsnetze, über dass das Netz des Anbieters
2183 an die TI angebunden wird, Informationen zu den am Sicherheitgateway
2184 freizuschaltenden Protokollen und Ports für das an die TI anzuschließende Netz des
2185 Gesundheitswesens mit anderen Anwendungen des Gesundheitswesens bereitstellen.

2186 [\leq]

2187 [\leq]

2188 **GS-A_5586 - Meldung Anbieter eines an die TI angeschlossenen Netzes des
2189 Gesundheitswesens mit aAdG-NetG zur technischen Anschlussvariante**

2190 Ein Anbieter eines an die TI angeschlossenen Netzes des Gesundheitswesens mit
2191 weiteren Anwendungen des Gesundheitswesens ohne Zugriff auf Dienste der TI MUSS
2192 mit dem Anbieter des Sicherheitgateways Bestandsnetze, über dass das Netz des
2193 Anbieters an die TI angebunden wird, abstimmen, wie der netztechnische Anschluss an
2194 das Sicherheitgateway erfolgen soll und diesen bereitstellen. [\leq]

6 Zeitdienst

2195

2196 Der Zeitdienst in der TI basiert auf dem Network Time Protocol (NTP) und ermöglicht es,
2197 eine einheitliche Zeit innerhalb der TI zu nutzen.

2198 Dabei synchronisiert sich der Produkttyp Zeitdienst mit der gesetzlichen Zeitinformation.
2199 Diese wird über mehrere Stufen in der gesamten TI verteilt und zur Abfrage
2200 bereitgestellt.

2201 6.1 NTP-Topologie

2202 Die NTP-Topologie ergibt sich aus der Netztopologie und dem daraus abgeleiteten
2203 minimalen Synchronisierungsabstand. Die gewählte Topologie berücksichtigt die
2204 Lastverteilung der Konnektoren auf die VPN-Zugangsdienste.

2205 Die folgende Abbildung zeigt die Beziehungen zwischen den NTP-Servern. Die grau
2206 dargestellten NTP-Server sind optional. Die blau dargestellte Zeitquelle liegt außerhalb
2207 der Verantwortung der TI. Es erfolgt keine Synchronisation zwischen Stratum-2-NTP-
2208 Servern. Die innere Struktur (Anzahl der NTP-Server-Instanzen) der NTP-Server-
2209 Implementierungen wird in den jeweiligen Produktypspezifikationen definiert.

2210

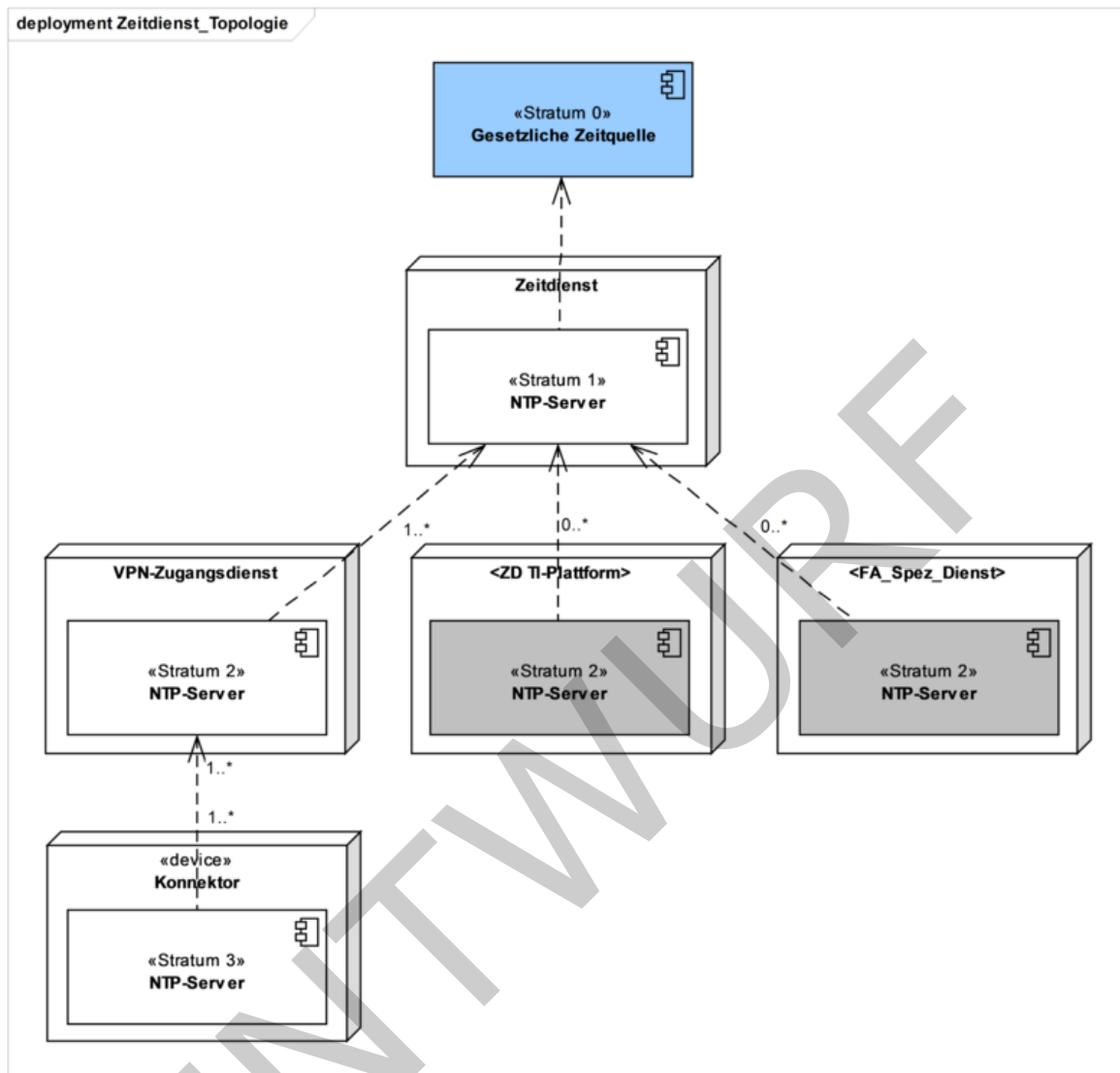


Abbildung 15: NTP-Topologie der TI

GS-A_3940 - Produkttyp Zeitdienst, Stratum 1

Der Produkttyp Zeitdienst MUSS Stratum-1-NTP-Server implementieren. Stratum-1-NTP-Server MÜSSEN sich mit der gesetzlichen Zeitquelle synchronisieren.

[<=]

GS-A_3941 - Produkttyp VPN-Zugangsdienst, Stratum 2

Der Produkttyp VPN-Zugangsdienst MUSS Stratum-2-NTP-Server bereitstellen, die sich mit allen Stratum-1-NTP-Servern des Produkttyps Zeitdienst synchronisieren MÜSSEN.

[<=]

GS-A_3942 - Produkttyp Konnektor, Stratum 3

Der Produkttyp Konnektor MUSS einen Stratum-3-NTP-Server implementieren, der sich bei bestehender Verbindung mit Stratum-2-NTP-Servern des Produkttyps VPN-Zugangsdienst synchronisieren MUSS.

[<=]

2226 6.2 Schnittstelle I_NTP_Time_Information

2227 6.2.1 Umsetzung

2228 **GS-A_3933 - NTP-Server-Implementierungen, Protokoll NTPv4**

2229 Produkttypen die innerhalb der TI NTP-Server implementieren, MÜSSEN das NTP-
2230 Protokoll Version 4 gemäß [RFC5905] unterstützen.

2231 [\leq]

2232 **GS-A_3935 - NTP-Server-Implementierungen, Kiss-o'-Death**

2233 Produkttypen die innerhalb der TI NTP-Server implementieren, MÜSSEN zur Abwehr von
2234 nicht böswilligen NTP-basierten Denial-of-Service bzw. Distributed-Denial-of-Service
2235 Angriffen das Kiss-o'-Death-Verfahren einsetzen.

2236 [\leq]

2237 **GS-A_3936 - NTP-Server-Implementierungen, IBURST**

2238 Produkttypen die innerhalb der TI NTP-Server implementieren, DÜRFEN IBURST NICHT
2239 einsetzen.

2240 [\leq]

2241 **GS-A_3938 - NTP-Server-Implementierungen, Association Mode und Polling** 2242 **Intervall**

2243 Produkttypen die innerhalb der TI NTP-Server implementieren, MÜSSEN gemäß
2244 [RFC5905] den Association Mode Client für NTP-Anfragen bei NTP-Servern mit
2245 niedrigerem Stratum Wert und den Association Mode Server für Antworten auf NTP-
2246 Anfragen verwenden. Das Polling-Intervall MUSS nach dem clock discipline algorithm
2247 dynamisch eingestellt werden.

2248 [\leq]

2249 **GS-A_3945 - NTP-Server-Implementierungen, SNTP**

2250 Produkttypen die innerhalb der TI NTP-Server implementieren, DÜRFEN zur Abfrage
2251 anderer NTP-Server NICHT SNTP einsetzen.

2252 [\leq]

2253 **GS-A_4074 - NTP-Server-Implementierungen, Maximale Abweichung der** 2254 **Zeitinformation von Stratum-1- und -2-NTP-Servern**

2255 Produkttypen die Stratum-1- und -2-NTP-Server in der TI implementieren MÜSSEN
2256 gewährleisten, dass die durch sie verteilte Zeitinformation nicht mehr als 330ms von der
2257 Zeitinformation der darüber liegenden Stratum Ebene abweicht.

2258 [\leq]

2259 Da der Konnektor nicht immer online ist oder ggf. auch nie online ist (Offline-Szenario),
2260 gelten hier andere Anforderungen an die Genauigkeit des NTP-Servers.

2261 **GS-A_4075 - Produkttyp Konnektor, Maximale Abweichung der Zeitinformation** 2262 **des NTP-Servers**

2263 Der Hersteller des Konnektors SOLL für die durch ihn implementierten NTP-Server
2264 gewährleisten, dass die durch sie verteilte Zeitinformation nicht mehr als 330ms von der
2265 Zeitinformation der darüber liegenden Stratum Ebene abweicht.

2266 [\leq]

2267 6.2.2 Nutzung

2268 **GS-A_3934 - NTP-Client-Implementierungen, Protokoll NTPv4**

2269 Produkttypen die innerhalb der TI NTP-Clients implementieren und Anbieter weiterer
2270 Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI, MÜSSEN das NTP-

2271 Protokoll Version 4 gemäß [RFC5905] unterstützen.
2272 [\leq]

2273 Um auf der Clientseite Falseticker gemäß [RFC5905] erkennen zu können, müssen alle
2274 Stratum-1-NTP-Server abgefragt werden.

2275 **GS-A_4819 - Schnittstelle I_NTP_Time_Information, Nutzung durch**
2276 **fachanwendungsspezifische Dienste**

2277 Fachanwendungsspezifische Dienste SOLLEN sich mit den Stratum-1-NTP-Servern des
2278 Produkttyps Zeitdienst synchronisieren. Dies beinhaltet grundsätzlich alle an der
2279 Dienstbringung des fachanwendungsspezifischen Dienstes beteiligten Komponenten.
2280 Wenn sich Fachanwendungsspezifische Dienste mit den Stratum-1-NTP-Servern des
2281 Produkttyps Zeitdienst synchronisieren, so müssen immer alle Stratum-1-NTP-Server
2282 abgefragt werden.

2283 Fachanwendungsspezifische Dienste können einen oder mehrere Stratum-2-NTP-Server
2284 betreiben, die sich mit allen Stratum-1-NTP-Servern synchronisieren. Die an der
2285 Dienstbringung beteiligten Komponenten synchronisieren sich dann mit den eigenen
2286 Stratum-2-NTP-Servern.

2287 [\leq]

2288 **GS-A_4820 - Schnittstelle I_NTP_Time_Information, Nutzung durch Zentrale**
2289 **Dienste der TI-Plattform**

2290 Produkttypen, die zentrale Dienste der TI-Plattform bereitstellen, SOLLEN sich mit allen
2291 Stratum-1-NTP-Servern des Produkttyps Zeitdienst synchronisieren. Dies beinhaltet alle
2292 an der Dienstbringung des Produkttypen beteiligten Komponenten.

2293 Folgende Ausnahmen gelten:

- 2294 • Der Produkttyp Zentrales Netz der TI ist von dieser Regelung befreit und muss
2295 sich nicht mit den Stratum-1-NTP-Servern des Produkttyps Zeitdienst
2296 synchronisieren.
- 2297 • Der Produkttyp gematik Root-CA ist von dieser Regelung befreit und muss sich
2298 nicht mit den Stratum-1-NTP-Servern des Produkttyps Zeitdienst synchronisieren.
- 2299 • Anbieter von PKI-Dienstleistungen in der TI sollen sich mit Stratum-1-NTP-
2300 Servern des Produkttyps Zeitdienst synchronisieren. Sie können sich von dieser
2301 Regelung befreien, wenn bereits eine Zeitsynchronisation mit der gesetzlichen Zeit
2302 erfolgt.
- 2303 • Produkttypen, die zentrale Dienste der TI-Plattform bereitstellen, können einen
2304 oder mehrere Stratum-2-NTP-Server betreiben, die sich mit allen Stratum-1-NTP-
2305 Servern synchronisieren. Die an der Dienstbringung beteiligten Komponenten
2306 synchronisieren sich dann mit den eigenen Stratum-2-NTP-Servern.

2307 [\leq]

2308 **GS-A_4821 - Schnittstelle I_NTP_Time_Information, Ersatzverfahren für**
2309 **Zentrale Dienste der TI-Plattform**

2310 Produkttypen, die zentrale Dienste der TI-Plattform bereitstellen, MÜSSEN, wenn sie sich
2311 nicht mit den Stratum-1-NTP-Servern des Produkttyps Zeitdienst synchronisieren, ein
2312 Ersatzverfahren einsetzen, dass eine maximale Abweichung von einer Sekunde
2313 gegenüber der gesetzlichen Zeit gewährleistet.

2314 [\leq]

2315 **GS-A_3937 - NTP-Client-Implementierungen, Association Mode und Polling**
2316 **Intervall**

2317 Produkttypen die innerhalb der TI NTP-Clients implementieren und Anbieter weiterer
2318 Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI, die einen NTP-
2319 Client für die TI Implementieren, MÜSSEN gemäß [RFC5905] den Association Mode Client

2320 verwenden und das Polling-Intervall nach dem clock discipline algorithm dynamisch
 2321 einstellen.
 2322 [\leq]

2323 6.3 Anforderungen an den Produkttyp Zeitdienst

2324 **GS-A_4822 - Produkttyp Zeitdienst, Festlegung der Schnittstellen**

2325 Der Produkttyp Zeitdienst MUSS die Schnittstellen gemäß Tabelle
 2326 Tab_PT_Zeitdienst_Schnittstellen implementieren („bereitgestellte“ Schnittstellen) und
 2327 nutzen („benötigte“ Schnittstellen).
 2328

2329 **Tabelle 17: Tab_PT_Zeitdienst_Schnittstellen**

Schnittstelle	bereitgestellt / benötigt	obligatorisch / optional	Bemerkung
I_NTP_Time_Information	bereitgestellt	obligatorisch	Definition in Abschnitt 5.1
DCF77	benötigt	obligatorisch	Zeitzeichensender DCF77 der PTB
I_IP_Transport	benötigt	obligatorisch	Definition in Kapitel 3 Zentrales Netz der TI
I_DNS_Name_Resolution	benötigt	obligatorisch	Definition in Kapitel 4 Namensdienst
I_Monitoring_Update	benötigt	obligatorisch	Definition durch den Anbieter der Störungsampel
I_Monitoring_Read	benötigt	obligatorisch	Definition durch den Anbieter der Störungsampel
P_DNS_Name_Entry_Announcement	benötigt	obligatorisch	Definition in Kapitel 4 Namensdienst
Schnittstelle zur GLONASS Zeitquelle	benötigt	optional	NTP Server mit GLONASS Zeitquelle.
Schnittstelle zur GPS Zeitquelle	benötigt	optional	NTP Server mit GPS Zeitquelle.
NTP Schnittstelle zu ptbtime1.ptb.de, ptbtime2.ptb.de, ptbtime3.ptb.de	benötigt	optional	NTP Zeitserver der Physikalisch Technischen Bundesanstalt ptbtime1.ptb.de, ptbtime2.ptb.de und ptbtime3.ptb.de.

2330 Die Client-Funktionalität von mindestens einer der drei optionalen Schnittstellen muss
 2331 implementiert werden.
 2332

2333
 2334 [\leq]

2335 Die Synchronisation mit der gesetzlichen Zeit erfolgt über den Zeitsignalsender DCF77
 2336 der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB). Die dazugehörige Schnittstelle wird
 2337 nicht durch die TI bereitgestellt und daher nicht in diesem Dokument beschrieben.

2338 Die Stratum-1-NTP-Server synchronisieren sich mittels jeweils eines Standard-DCF77-
 2339 Empfängers als gesetzliche Zeitquelle.

2340 **GS-A_4823 - Produkttyp Zeitdienst, Synchronisierung der Stratum-1-NTP-
 2341 Server mit DCF77**

2342 Alle Stratum-1-NTP-Server des Produkttyps Zeitdienst MÜSSEN sich im ungestörten
 2343 Betrieb mit der gesetzlichen Zeit der Bundesrepublik Deutschland über den
 2344 Zeitsignalsender DCF77 synchronisieren.

2345 Bei Ausfall oder Störung des DCF77-Senders MUSS eine Zeitquelle gemäß Tabelle
 2346 Tab_PT_Zeitdienst_vertrauenswürdige_Zeitquellen zur Synchronisierung genutzt werden.
 2347 [\leq]

2348

2349 **Tabelle 18: Tab_PT_Zeitdienst_vertrauenswürdige_Zeitquellen**

Vertrauenswürdige Zeitquelle	Bemerkung
ptbtime1.ptb.de, ptbtime2.ptb.de, ptbtime3.ptb.de	NTP-Zeitserver der Physikalisch Technischen Bundesanstalt
NTP-Server mit GLONASS- Zeitquelle	
NTP-Server mit GPS-Zeitquelle	
eine Kombination der oben genannten Quellen	

2350

2351 **GS-A_4824 - Produkttyp Zeitdienst, Anzahl der Stratum-1-NTP-Server**

2352 Der Produkttyp Zeitdienst MUSS vier aktive Stratum-1-NTP-Server bereitstellen, die mit
 2353 der gesetzlichen Zeitquelle synchronisiert sind.

2354 [\leq]

2355 **GS-A_4825 - Produkttyp Zeitdienst, nur erlaubte Kommunikation**

2356 Der Produkttyp Zeitdienst MUSS sicherstellen, dass vom Zeitdienst aus, über das
 2357 Zentrale Netz der TI, ausschließlich erlaubte IP-Kommunikation in Richtung
 2358 Produkttypen der TI-Plattform und fachanwendungsspezifischer Dienste gesendet wird.
 2359 Zur erlaubten Kommunikation des Zeitdienstes zählen:

- 2360 • NTP-Nachrichten an Fachanwendungsspezifische Dienste und an Zentrale Dienste
- 2361 der TI-Plattform gemäß [RFC5905]
- 2362 • DNS-Anfragen an den Produkttyp Namensdienst und an Nameserver-
- 2363 Implementierungen in der TI, die die Zone des Produkttyps Störungsampel
- 2364 verwalten.
- 2365 • Übertragung von Monitoringdaten an die Störungsampel

2366 [\leq]

2367 **GS-A_4826 - Produkttyp Zeitdienst, Monitoring der Stratum-1-NTP-Server**

2368 Der Anbieter des Zeitdienstes MUSS die Stratum-1-NTP-Server hinsichtlich der
 2369 bereitgestellten Zeitinformation überwachen.

2370 Die Überwachung muss alle 5 Minuten erfolgen. Die von den Stratum-1-NTP-Servern
2371 bereitgestellten Zeitinformationen dürfen nicht mehr als 100ms voneinander abweichen.
2372 Wenn die Zeitinformationen 3 Mal hintereinander mehr als 100ms voneinander
2373 abweichen, gilt dies als Prio-3-Störung gemäß [gemRL_Betr_TI].
2374

[<=]

2375 **GS-A_4827 - Produkttyp Zeitdienst, Vergleich mit Referenzzeitquelle**

2376 Der Anbieter des Zeitdienstes MUSS die von den Stratum-1-NTP-Servern bereitgestellten
2377 Zeitinformationen mit einer vertrauenswürdigen Referenzzeitquelle gemäß Tabelle
2378 Tab_PT_Zeitdienst_vertrauenswürdige_Zeitquellen vergleichen.

2379 Die Überwachung muss alle 5 Minuten erfolgen. Wenn die Zeitinformation eines oder
2380 mehrerer Stratum-1-Server der TI mehr als 500ms von der vertrauenswürdigen
2381 Referenzzeitquelle abweichen, gilt dies als Störung. Tritt die Störung 3 Mal
2382 hintereinander auf, so muss sie als Prio-3-Störung gemäß [gemRL_Betr_TI] behandelt
2383 werden. Ab einer Abweichung von 1000ms ist die Störung als Prio-2-Störung gemäß
2384 [gemRL_Betr_TI] zu behandeln.

2385 [<=]

7 Hosting

Der Anbieter zentrale Plattformdienste (AZPD) bietet für Dritte einen Hosting-Service an. Dadurch soll der Zugang zur TI erleichtert werden. In diesem Kapitel werden Anforderungen formuliert, die vom Hosting-Service erfüllt werden müssen.

Berechtigt den Hosting-Service zu nutzen, sind grundsätzlich alle Teilnehmer, die Dienste einer gesetzlichen Anwendung, sichere Übermittlungsverfahren, AdV-Server oder einen zentralen Dienst der TI-Plattform anbieten oder Teilnehmer, die die Nutzungsvoraussetzungen der TI für weitere Anwendungen des Gesundheitswesens sowie für die Gesundheitsforschung gemäß [gemRL_NvTIwA] erfüllen. Hosting wird für die RU, TU und PU angeboten. Voraussetzung für die Integration in die TU ist ein Zulassungsantrag sowie die Erfüllung der Voraussetzungen in [gemKPT_Test]. Für die PU erfolgt die Freischaltung der Firewallregeln am SZZP erst nach erfolgreicher Zulassung bzw. Bestätigung sowie dem Abschluss der erforderlichen Anbindungs- und ggf. Nutzungsverträge.

Der Hosting-Nehmer ruft den Hosting-Service des Hosting-Anbieters auf und bezahlt entsprechend der vereinbarten Leistungen. Der AZPD ist ein Hosting-Anbieter. Es können auch andere Anbieter Hosting-Services anbieten.

A_14503 - Hosting, Leistungsumfang

Der Anbieter des Hosting-Service MUSS dem Hosting-Nehmer mindestens die folgenden Leistungen anbieten und die Preise für die angebotenen Leistungsklassen und nutzbaren Bandbreiten in der Servicebeschreibung im Servicekatalog dokumentieren:

Tabelle 19: Tab_Hosting_Leistungsumfang

Leistungstyp	Beschreibung
Virtuelle Maschine	Es werden virtuelle Maschinen (VM) mit fertig konfiguriertem und einsatzbarem Linux-Betriebssystem bereitgestellt. Weitere Betriebssysteme oder VMs ohne vorinstalliertem Betriebssystem können optional angeboten werden. Das Recht zur Nutzung der VM wird exklusiv dem Hosting-Nehmer gewährt. Der Hosting-Nehmer kann dieses Recht an von ihm beauftragte Dritte delegieren.
Leistungsklasse	Die VMs werden in verschiedenen Performance-Klassen angeboten. Klasse 1: 2 virtuelle CPU-Kerne, 4 GByte RAM, 100 GByte Storage Klasse 2: 4 virtuelle CPU-Kerne, 8 GByte RAM, 200 GByte Storage Klasse 3: 8 virtuelle CPU-Kerne, 16 GByte RAM, 500 GByte Storage Weitere Performance-Klassen können optional angeboten werden. Eine Skalierung von einer Klasse zur anderen soll möglich sein.
Netzwerk	Die VMs haben einen Netzwerkanschluss von mindestens 1 GBit/s. Der Anbieter des Hostings stellt jeder VM die vom Hosting-Nehmer gewünschte Bandbreite am SZZP- oder SZZP-light-Anschluss zum und vom zentralen Netz der TI in der gewünschten Umgebung RU,

	<p>TU oder PU bereit.</p> <p>Der Anbieter des Hostings stellt auf Wunsch des Hosting-Nehmers jeder VM einen Internet-Zugang mit der gewünschten Bandbreite zum und vom Internet bereit.</p> <p>Der Anbieter des Hostings stellt den vom Hosting-Nehmer genutzten VMs bei Bedarf ein eigenes Subnetz zur internen Kommunikation zwischen den VMs innerhalb eines Standortes bereit.</p> <p>Der Anbieter des Hostings stellt jeder VM einen Administrationszugang zur Nutzung durch den Hosting-Nehmer bereit (verschlüsselte Verbindung mit mindestens Zugriff auf eine Shell des Betriebssystems).</p>
Georedundanz	Der Anbieter des Hostings stellt die VMs auf Wunsch des Hosting-Nehmers in verschiedenen Standorten bereit.

2410 [\leq]

2411 **A_14509 - Hosting, physikalische Trennung der Anwendungsklassen**

2412 Der Anbieter des Hosting Service MUSS die gehosteten Dienste und Client-Software nach
 2413 dem Typ der Anwendungsklasse gemäß Tabelle Tab_zentrNetz_Anwendungsklassen
 2414 physikalisch trennen. Die Hosting-Infrastruktur MUSS exklusiv für die TI bereitgestellt
 2415 werden.

2416

2417 **Tabelle 20: Tab_zentrNetz_Anwendungsklassen**

Anwendungsklasse	Beschreibung
Fachanwendung	Zur Anwendungsklasse <<Fachanwendung>> zählen alle fachanwendungsspezifischen Dienste und zugehörige Client-Software sowie AdV Server.
zentrale Dienste der TI-Plattform	Zur Anwendungsklasse <<zentrale Dienste der TI-Plattform>> zählen alle zentralen Dienste der TI-Plattform Dienste und zugehörige Client-Software.
andere Anwendungen des Gesundheitswesens	Zur Anwendungsklasse <<andere Anwendungen des Gesundheitswesens>> zählen aAdG und aAdG NetG-TI Dienste und zugehörige Client-Software.

2418 [\leq]

2419 **A_14539 - Hosting, VMs mit Internetanbindung in DMZ**

2420 Der Anbieter des Hosting Service MUSS VMs mit Internetanbindung
 2421 informationstechnisch getrennt von VMs mit Anbindung an die TI, in einer gesonderten
 2422 mittels DMZ gesicherten Internet-Zone gemäß IT-Grundschutz-Kataloge des BSI
 2423 betreiben [BSI M 2.476].

2424 [\leq]

2425 **A_14507 - Hosting, Wartung und Betrieb der VM**

2426 Der Anbieter des Hosting Service MUSS

- 2427
- das Betriebssystem der VM mit Sicherheitspatches und Updates versorgen,

- 2428 • die Netzwerkkonfiguration, Firewallfreischaltungen und Sicherheitseinstellungen
2429 für installierte Software (z. B. SELinux Policys) in Abstimmung mit dem Hosting-
2430 Nehmer vornehmen und warten,
- 2431 • regelmäßig (mindestens wöchentlich) eine Sicherung der VM vornehmen und die
2432 Wiederherstellung einer gesicherten VM ermöglichen,
- 2433 • eine Containervirtualisierung unterstützen (z. B. Docker),
- 2434 • die VM mittels Monitoring hinsichtlich der Verfügbarkeit der bereitgestellten
2435 Ressourcen überwachen und
- 2436 • den reibungslosen Betrieb der VM sicherstellen.

2437 Der Hosting-Nehmer MUSS über geplante und durchgeführte Änderungen an der VM in
2438 angemessener Vorlaufzeit sowie über Ausfälle oder Einschränkungen im Betrieb der
2439 VM informiert werden. [<=]

2440 **A_14508 - Hosting, Zugriff auf Daten der VM**

2441 Der Anbieter des Hosting Service DARF NICHT unbefugt auf die vom Hosting-Nehmer
2442 gespeicherten, gesendeten und empfangenen Daten zugreifen. [<=]

2443

2444

8 Anhang A – Verzeichnisse

8.1 Abkürzungen

Kürzel	Erläuterung
AF	Assured Forwarding
AF-Klasse	Assured Forwarding Klasse
aAdG	Andere Anwendungen des Gesundheitswesens
aAdG-NetG-TI	Andere Anwendungen des Gesundheitswesens mit Zugriff auf Dienste der TI aus angeschlossenen Netzen des Gesundheitswesens
aAdG-NetG	Andere Anwendungen des Gesundheitswesens ohne Zugriff auf Dienste der TI in angeschlossenen Netzen des Gesundheitswesens
BE	Best Effort
CE	Customer Edge
CPE	Customer Premises Equipment
CS	Class Selector
DNS	Domain Name System
DNSSEC	Domain Name System Security Extensions
DSCP	Differentiated Services Code Point
EF	Expedited Forwarding
GBV	Gesamtbetriebsverantwortlicher
GPS	Global Positioning System
GTI	Gesamtverantwortlicher der TI
IP	Internet Protocol (bezeichnet IPv4 und IPv6)
NTP	Network Time Protocol
PE	Provider Edge

PoP	Point-of-Presence
PU	Produktivumgebung
RU	Referenzumgebung
SFP	Small Form-factor Pluggable
SGW	Sicherheitsgateway
SIS	Sicherer Internet Service
SNTP	Simple Network Time Protocol
SZZP	Sicherer Zentraler Zugangspunkt
TI	Telematikinfrastruktur
TU	Testumgebung

2446 8.2 Glossar

2447 Das Glossar wird als eigenständiges Dokument (vgl. [gemGlossar]) zur Verfügung
2448 gestellt.

2449 8.3 Abbildungsverzeichnis

2450	Abbildung 1: Abb_NetzTopologie_Schema, Netztopologie der TI.....	11
2451	Abbildung 2: Abb_NetzTopologie_Detail, Netzwerktopologie der TI—detailliert.....	12
2452	Abbildung 3: DSCP-Markierung (Beispiel)	27
2453	Abbildung 4: Abb_SichKomp_Platzierung, Platzierung von Sicherheitskomponenten in der	
2454	TI	36
2455	Abbildung 5: Abb_SichKomp_Netzübergänge, Sicherheitskomponenten bei	
2456	Netzübergängen, generisch	37
2457	Abbildung 6: Abb_IP-Config_Mgmt_Datenmodell	40
2458	Abbildung 7: Abb_ZentrNetz_Zerlegung, Zerlegung Zentrales Netz	43
2459	Abbildung 8: Abb_ZentrNetz_Anbindungsvarianten SZZP	45
2460	Abbildung 9: Abb_zentrNetz_SZZP-light	47
2461	Abbildung 10: Abb_VPN-Konzentrator_und_Paketfilter_Redundanz	47
2462	Abbildung 11: Sicherheitsgateway_Bestandsnetze	54
2463	Abbildung 12: Abb_VPN-Konzentrator_und_Sicherheitsgateway_Redundanz	55
2464	Abbildung 13: Domainnamen und hierarchische Struktur des Namensraums der TI.....	58

2465	Abbildung 14: Abb_DNS_Topologie_der_TI (GS-A_3932).....	61
2466	Abbildung 15: NTP-Topologie der TI.....	72
2467	Abbildung 1: Abb_NetzTopologie_Schema, Netztopologie der TI.....	11
2468	Abbildung 2: Abb_NetzTopologie_Detail, Netzwerktopologie der TI - detailliert.....	12
2469	Abbildung 3: DSCP-Markierung (Beispiel)	27
2470	Abbildung 4: Abb_SichKomp_Platzierung, Platzierung von Sicherheitskomponenten in der	
2471	TI	36
2472	Abbildung 5: Abb_SichKomp_Netzübergänge, Sicherheitskomponenten bei	
2473	Netzübergängen, generisch	37
2474	Abbildung 6: Abb_IP-Config_Mgmt_Datenmodell	40
2475	Abbildung 7: Abb_ZentrNetz_Zerlegung, Zerlegung Zentrales Netz.....	43
2476	Abbildung 8: Abb_ZentrNetz_Anbindungsvarianten SZZP.....	45
2477	Abbildung 9: Abb_zentrNetz_SZZP-light	47
2478	Abbildung 10: Abb_VPN-Konzentrator_und_Paketfilter_Redundanz.....	47
2479	Abbildung 11: Sicherheitsgateway_Bestandsnetze	54
2480	Abbildung 12: Abb_VPN-Konzentrator_und_Sicherheitsgateway_Redundanz	55
2481	Abbildung 13: Domainnamen und hierarchische Struktur des Namensraums der TI.....	58
2482	Abbildung 14: Abb_DNS_Topologie_der_TI (GS-A_3932).....	61
2483	Abbildung 15: NTP-Topologie der TI.....	72
2484		

2485 8.4 Tabellenverzeichnis

2486	Tabelle 1: Tab_Standards_IPv4, Standards IPv4.....	13
2487	Tabelle 2: Tab_Adrkonzept_Produktiv, Adressräume IPv4 TI Produktivumgebung.....	18
2488	Tabelle 3: Tab_Adrkonzept_Test, Adressräume IPv4 TI Testumgebung.....	21
2489	Tabelle 4: Adressräume IPv4 TI Extern.....	23
2490	Tabelle 5: Tab_DK_AW, Zuordnung Dienstklassen zu Anwendungen (Auszug).....	25
2491	Tabelle 6: Tab_DK_DSCP, Zuordnung Dienstklassen zu DSCP (Auszug).....	26
2492	Tabelle 7: Tab_DK_AF, AF (Assured Forwarding) Drop Precedence	27
2493	Tabelle 8: Tab_QoS_Dienstklassen	29
2494	Tabelle 9: Tab_QoS_Mapping_Dienstklasse_Anwendung.....	30
2495	Tabelle 10: Tab_QoS_Mapping_Dienstklassen_Bandbreite.....	30
2496	Tabelle 11: Tab_PT_ZentrNetz_Schnittstellen.....	50
2497	Tabelle 12: Tab_PT_ZentrNetz_AnschlussParameter: Anschlussparameter.....	52
2498	Tabelle 13: DNS-Topologie der TI.....	59
2499	Tabelle 14: Tab_KSR_SRV-RR.....	62

2500	Tabelle 15: Tab_Namensdienst_DNSSD_für_WA.....	63
2501	Tabelle 16: Tab_PT_Namensdienst_Schnittstellen.....	67
2502	Tabelle 17: Tab_PT_Zeitdienst_Schnittstellen.....	75
2503	Tabelle 18: Tab_PT_Zeitdienst_vertrauenswürdige_Zeitquellen.....	76
2504	Tabelle 19: Tab_Hosting_Leistungsumfang.....	78
2505	Tabelle 20: Tab_zentrNetz_Anwendungsklassen.....	79
2506	Tabelle 1: Tab_Standards_IPv4, Standards IPv4.....	13
2507	Tabelle 2: Tab_Adrkonzept_Produktiv, Adressräume IPv4 TI Produktivumgebung.....	18
2508	Tabelle 3: Tab_Adrkonzept_Test, Adressräume IPv4 TI-Testumgebung.....	21
2509	Tabelle 4: Adressräume IPv4 TI Extern.....	23
2510	Tabelle 5: Tab_DK_AW, Zuordnung Dienstklassen zu Anwendungen (Auszug).....	25
2511	Tabelle 6: Tab_DK_DSCP, Zuordnung Dienstklassen zu DSCP (Auszug).....	26
2512	Tabelle 7: Tab_DK_AF, AF (Assured Forwarding) Drop Precedence.....	27
2513	Tabelle 8: Tab_QoS_Dienstklassen.....	29
2514	Tabelle 9: Tab_QoS_Mapping_Dienstklasse_Anwendung.....	30
2515	Tabelle 10: Tab_QoS_Mapping_Dienstklassen_Bandbreite.....	30
2516	Tabelle 11: Tab_PT_ZentrNetz_Schnittstellen.....	50
2517	Tabelle 12: Tab_PT_ZentrNetz_AnschlussParameter: Anschlussparameter.....	52
2518	Tabelle 13: DNS-Topologie der TI.....	59
2519	Tabelle 14: Tab_KSR_SRV-RR.....	62
2520	Tabelle 15: Tab_Namensdienst_DNSSD_für_WA.....	63
2521	Tabelle 16: Tab_PT_Namensdienst_Schnittstellen.....	67
2522	Tabelle 17: Tab_PT_Zeitdienst_Schnittstellen.....	75
2523	Tabelle 18: Tab_PT_Zeitdienst_vertrauenswürdige_Zeitquellen.....	76
2524	Tabelle 19: Tab_Hosting_Leistungsumfang.....	78
2525	Tabelle 20: Tab_zentrNetz_Anwendungsklassen.....	79
2526		

2527 8.5 Referenzierte Dokumente

2528 8.5.1 Dokumente der gematik

2529 Die nachfolgende Tabelle enthält die Bezeichnung der in dem vorliegenden Dokument
 2530 referenzierten Dokumente der gematik zur Telematikinfrastruktur. Der mit der
 2531 vorliegenden Version korrelierende Entwicklungsstand dieser Konzepte und
 2532 Spezifikationen wird pro Release in einer Dokumentenlandkarte definiert; Version und
 2533 Stand der referenzierten Dokumente sind daher in der nachfolgenden Tabelle nicht
 2534 aufgeführt. Deren zu diesem Dokument passende jeweils gültige Versionsnummern sind
 2535 in der aktuellen, von der gematik veröffentlichten Dokumentenlandkarte enthalten, in der
 2536 die vorliegende Version aufgeführt wird.

2537

[Quelle]	Herausgeber: Titel
[gemGlossar]	gematik: Glossar der Telematikinfrastruktur
[gemKPT_Arch_TIP]	gematik: Konzept Architektur der TI-Plattform
[gemRL_Betr_TI]	gematik: Übergreifende Richtlinien zum Betrieb der TI
[gemSpec_Krypt]	gematik: Übergreifende Spezifikation – Verwendung kryptographischer Algorithmen in der Telematikinfrastruktur
[gemSpec_St_Ampel]	gematik: Spezifikation Störungsampel
[gemSpec_VPN_ZugD]	gematik: Spezifikation VPN-Zugangsdienst

2538

2539 **8.5.2 Weitere Dokumente**

[Quelle]	Herausgeber (Erscheinungsdatum): Titel
[BSI SGW]	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (o.J.): Konzeption von Sicherheitsgateways, Version 1.0
[BSI M2.476]	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: IT-Grundschutz-Kataloge, M 2.476 Konzeption für die sichere Internet-Anbindung (Stand: 12. EL Stand 2011) https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/content/m/m02/m02476.html
[RFC6763]	IETF RFC6763 (Februar 2013) DNS-Based Service Discovery http://tools.ietf.org/html/rfc6763
[IEEE 802.3]	IEEE 802.3™-2008 – IEEE Standard for Information technology-Specific requirements - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications http://standards.ieee.org/about/get/802/802.3.html
[RFC1034]	RFC 1034 (November 1987): Domain Names – Concepts and Facilities http://tools.ietf.org/html/rfc1034
[RFC1035]	RFC 1035 (November 1987): Domain Names – Implementation and Specification http://tools.ietf.org/html/rfc1035

[RFC1122]	RFC 1122 (Oktober 1989): Requirements for Internet Hosts -- Communication Layers http://tools.ietf.org/html/rfc1122
[RFC1123]	IETF (1989): Requirements for Internet Hosts – Application and Support http://datatracker.ietf.org/doc/rfc1123/
[RFC1191]	RFC 1191 (November 1990): Path MTU Discovery http://tools.ietf.org/html/rfc1191
[RFC1982]	IETF (1996): Serial Number Arithmetic http://datatracker.ietf.org/doc/rfc1982/
[RFC1995]	IETF (1996): Incremental Zone Transfer in DNS http://datatracker.ietf.org/doc/rfc1995/
[RFC1996]	IETF (1996): A Mechanism for Prompt Notification of Zone Changes (DNS NOTIFY) http://datatracker.ietf.org/doc/rfc1996/
[RFC2119]	RFC 2119 (März 1997): Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels S. Bradner, http://tools.ietf.org/html/rfc2119
[RFC2181]	IETF (1997): Clarifications to the DNS Specification http://datatracker.ietf.org/doc/rfc2181/
[RFC2308]	IETF (1998): Negative Caching of DNS Queries (DNS NCACHE) http://datatracker.ietf.org/doc/rfc2308/
[RFC2328]	RFC 2328 (April 1998): OSPF Version 2 http://tools.ietf.org/html/rfc2328
[RFC2474]	RFC 2474 (Dezember 1998): Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers http://tools.ietf.org/html/rfc2474
[RFC2475]	RFC 2475 (Dezember 1998): An Architecture for Differentiated Services http://tools.ietf.org/html/rfc2475
[RFC2597]	IETF (1999): Assured Forwarding PHB Group http://datatracker.ietf.org/doc/rfc2597/
[RFC6891]	IETF (1999): Extension Mechanisms for DNS (EDNS0) http://datatracker.ietf.org/doc/rfc6891/
[RFC72]	IETF (1999): Non-Terminal DNS Name Redirection

[RFC2782]	IETF (2000): A DNS RR for specifying the location of services (DNS SRV) http://datatracker.ietf.org/doc/rfc2782/
[RFC2845]	IETF (2000): Secret Key Transaction Authentication for DNS (TSIG) http://datatracker.ietf.org/doc/rfc2845/
[RFC2930]	IETF (2000): Secret Key Establishment for DNS (TKEY RR) http://datatracker.ietf.org/doc/rfc2930/
[RFC2931]	IETF (2000): DNS Request and Transaction Signatures (SIG(0)s) http://datatracker.ietf.org/doc/rfc2931/
[RFC3168]	RFC 3168 (September 2001): The Addition of Explicit Congestion Notification (ECN) to IP
[RFC3225]	IETF (2001): Indicating Resolver Support of DNSSEC http://datatracker.ietf.org/doc/rfc3225/
[RFC3596]	RFC3596 (Oktober 2003): DNS Extensions to Support IP Version 6 http://datatracker.ietf.org/doc/rfc3596/
[RFC4033]	RFC 4033 (Mai 2005): DNS Security Introduction and Requirements http://tools.ietf.org/html/rfc4033
[RFC4034]	RFC 4034 (März 2005): Resource Records for the DNS Security Extensions http://tools.ietf.org/html/rfc4034
[RFC4035]	RFC 4035 (März 2005): Protocol Modifications for the DNS Security Extensions http://tools.ietf.org/html/rfc4035
[RFC4594]	RFC 4594: Configuration Guidelines for DiffServ Service Classes http://datatracker.ietf.org/doc/rfc4594/
[RFC4635]	IETF (2006): HMAC SHA TSIG Algorithm Identifiers http://datatracker.ietf.org/doc/rfc4635/
[RFC6781]	RFC6781 (Dezember 2012): DNSSEC Operational Practices, Version 2 http://datatracker.ietf.org/doc/rfc6781/
[RFC5011]	RFC5011 (September 2007): Automated Updates of DNS Security (DNSSEC) Trust Anchors http://datatracker.ietf.org/doc/rfc5011/
[RFC5127]	IETF (2008): Aggregation of DiffServ Service Classes http://datatracker.ietf.org/doc/rfc5127/
[RFC5155]	IETF (2008): DNS Security (DNSSEC) Hashed Authenticated Denial of Existence http://datatracker.ietf.org/doc/rfc5155/

[RFC5340]	IETF (2008): OSPF for IPv6 http://datatracker.ietf.org/doc/rfc5340/
[RFC5452]	IETF (2009): Measures for Making DNS More Resilient against Forged Answers http://datatracker.ietf.org/doc/rfc5452/
[RFC5905]	IETF (2010): Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification http://datatracker.ietf.org/doc/rfc5905/
[RFC6335]	IETF (2011): Internet Assigned Numbers Authority (IANA) Procedures for the Management of the Service Name and Transport Protocol Port Number Registry http://datatracker.ietf.org/doc/rfc6335/
[RFC6598]	IETF (2012): IANA-Reserved IPv4 Prefix for Shared Address Space http://datatracker.ietf.org/doc/rfc6598/
[RFC768]	RFC768 (28.08.1980): User Datagram Protocol http://tools.ietf.org/html/rfc768
[RFC791]	RFC 791 (September 1981): INTERNET PROTOCOL DARPA INTERNET PROGRAM PROTOCOL SPEZIFIKATION http://tools.ietf.org/html/rfc791
[RFC792]	RFC 792 (September 1981): Internet Control Message Protocol http://tools.ietf.org/html/rfc792
[RFC793]	RFC 793 (September 1981): Transmission Control Protocol http://tools.ietf.org/html/rfc793
[RFC826]	RFC 826 (November 1982): An Ethernet Address Resolution Protocol http://tools.ietf.org/html/rfc826
[RFC894]	RFC 894 (April 1984): A Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks http://tools.ietf.org/html/rfc894
[RIPE-554]	RIPE (2012): Requirements for IPv6 in ICT Equipment
[SFF]	Small Form Factor Committee (SFF): Index of Specifications ftp://ftp.seagate.com/sff/8000_PRJ.HTM