

## Einführung der Gesundheitskarte

# Übergreifende Spezifikation

## Performance und Mengengerüst TI-Plattform

Version: 2.3.0  
Revision: \main\rel\_online\rel\_ors1\rel\_opb1\rel\_ors2\64  
Stand: 18.12.2017  
Status: freigegeben  
Klassifizierung: öffentlich  
Referenzierung: [gemSpec\_Perf]

---

## Dokumentinformationen

---

### Änderungen zur Vorversion

Die Änderungen zu OPB1 Release 1.6.4-0 sind gelb, die Einarbeitung der Errata 1.6.4-1 und 1.6.4-2 pink und die Änderungen zur Version 2.2.0 grün markiert.

### Dokumentenhistorie

Version	Stand	Kap./ Seite	Grund der Änderung, besondere Hinweise	Bearbeitung
2.2.0	02.08.17		Überarbeitung zum Online-Rollout (Stufe 2.1)	gematik
			Errata 1.6.4-1, 1.6.4-2 und P15.1	
2.3.0	18.12.17		freigegeben	gematik

---

## Inhaltsverzeichnis

---

Dokumentinformationen .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
<b>1 Einordnung des Dokuments .....</b>	<b>5</b>
1.1 Zielsetzung .....	5
1.2 Zielgruppe .....	5
1.3 Geltungsbereich .....	5
1.4 Abgrenzung des Dokuments .....	6
1.5 Methodik .....	6
1.5.1 Anforderungen .....	6
<b>2 Performance-Kenngrößen und ihr Einsatz .....</b>	<b>7</b>
2.1 Bearbeitungszeit .....	7
2.2 Last .....	9
2.3 Verfügbarkeit .....	12
2.4 Einsatz der Performance-Kenngrößen .....	13
<b>3 Leistungsanforderungen für Anwendungsfälle .....</b>	<b>17</b>
3.1 Spitzenlasten für Anwendungsfälle .....	17
3.1.1 Mengengerüst .....	17
3.1.2 Versichertenstammdatenmanagement (VSDM) .....	20
3.1.3 Kommunikation Leistungserbringer (KOM-LE) .....	21
3.1.4 Notfalldaten-Management (NFDm) .....	21
3.1.5 eMP/AMTS-Datenmanagement .....	21
3.1.6 Tokenbasierte Authentisierung .....	22
3.1.7 Lastmodell auf Ebene der Anwendungsfälle .....	22
3.1.8 Betriebliche Anwendungsfälle .....	29
3.2 Bearbeitungszeiten .....	29
3.2.1 Bearbeitungszeiten KOM-LE .....	30
3.2.2 Bearbeitungszeiten Notfalldaten-Management (NFDm) .....	31
3.2.3 Bearbeitungszeiten eMP/AMTS-Datenmanagement .....	31
3.2.4 Bearbeitungszeiten Tokenbasierte Authentisierung .....	31
3.3 Verfügbarkeiten .....	32
<b>4 Leistungsanforderungen an die Produkttypen der TI .....</b>	<b>34</b>
4.1 Produkttypen der dezentralen Zone der TI-Plattform .....	35
4.1.1 Produkttypen eGK, HBA, SMC-B, SMC-K, SMC-KT .....	36

4.1.2	Produkttyp Konnektor .....	36
4.1.3	Produkttyp eHealth-Kartenterminal .....	55
4.1.4	Produkttyp Mobiles Kartenterminal .....	56
4.1.5	Produkttyp KTR-AdV .....	57
<b>4.2</b>	<b>Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform .....</b>	<b>57</b>
4.2.1	Produkttyp Verzeichnisdienst .....	59
4.2.2	Produkttyp Konfigurationsdienst .....	60
4.2.3	Produkttypen der PKI – TSL-Dienst .....	61
4.2.4	Produkttypen der PKI – OCSP-Responder .....	62
4.2.5	Produkttyp Störungssampel .....	65
4.2.6	Produkttyp Namensdienst .....	65
4.2.7	Produkttyp Zeitdienst .....	66
4.2.8	Produkttyp Zentrales Netz der TI .....	67
4.2.9	Produkttyp VPN-Zugangsdienst .....	70
4.2.10	Produkttyp Sicherheitgateway Bestandsnetze .....	72
<b>4.3</b>	<b>Produkttypen VSDM .....</b>	<b>73</b>
4.3.1	Produkttyp VSDM Intermediär .....	73
4.3.2	Produkttypen Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS) .....	74
<b>4.4</b>	<b>Produkttypen KOM-LE .....</b>	<b>76</b>
4.4.1	Produkttyp KOM-LE-Clientmodul .....	76
4.4.2	Produkttyp KOM-LE-Fachdienst .....	77
<b>Anhang A – Verzeichnisse .....</b>		<b>79</b>
A1 – Glossar .....		79
A3 – Abbildungsverzeichnis .....		79
A3 – Tabellenverzeichnis .....		79
A5 – Referenzierte Dokumente .....		81
A5.1 – Dokumente der gematik .....		81
A5.2 – Weitere Dokumente .....		81
<b>Anhang B – Modelldetails .....</b>		<b>83</b>
<del>B1 – Normierte Karten- und Kartenterminalbearbeitungszeiten für den Messaufbau</del> .....		<del>83</del>
<b>B21 – Verteilung der Konnektorbearbeitungszeiten auf Komponenten .....</b>		<b>85</b>
<b>Anhang C – Performance-Kenngrößen .....</b>		<b>88</b>
<b>Anhang D – Performancerelevante Produktustereigenschaften des QES-Konnektors .....</b>		<b>101</b>
<b>Anhang E – Testverfahren zur Prüfung der Skalierungsfähigkeit des QES-Konnektors .....</b>		<b>107</b>

---

## 1 Einordnung des Dokuments

---

### 1.1 Zielsetzung

Die Performance-Spezifikation hat zum Ziel, die Performance-Kenngrößen für alle Produkttypen der TI zu definieren und die Anforderungen an die Performance der Produkttypen zu stellen. Ausgangspunkt für die Berücksichtigung des Bedarfs sind die Leistungsanforderungen für die fachlichen Anwendungsfälle (VSDM, QES, Digitale Signatur und Verschlüsselung) an den Schnittstellen der TI-Fachanwendungen VSDM, NFDM, eMP/AMTS, KOM-LE und AdV sowie die Basisdienste QES und die tokenbasierten Authentisierung sowie für den Zugang zu Fremdnetzen (Internet, Bestandsnetz).

Die Performance-Kenngrößen decken drei Dimensionen ab:

- **Durchsatz**, also die Anzahl an Funktionsaufrufen oder die Datenmenge, die pro Zeiteinheit durch das System oder eine seiner Komponenten abgearbeitet werden,
- die dabei erlaubte **Bearbeitungszeit** je Funktionsaufruf und die
- **Verfügbarkeit** über die gesamte Betriebszeit.

Die Ableitung der Produkthanforderungen erfolgt über ein Performance-Modell, das hier soweit skizziert wird, wie für die Nachvollziehbarkeit erforderlich.

Die Anforderungen an die Produkttypen sind so formuliert, dass sie dem Stand der Technik entsprechende Optimierungen implizit voraussetzen, aber nicht zwingendermaßen Vorgaben für konkrete Optimierungen machen. So wird das gewünschte Leistungsniveau erreicht, ohne dabei den Lösungsraum für die Anbieter unnötig einzuschränken. Spezifische Anforderungen zur Optimierung können allerdings in den produkttypspezifischen Spezifikationen gestellt werden.

### 1.2 Zielgruppe

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

### 1.3 Geltungsbereich

Dieses Dokument enthält normative Festlegungen zur Telematikinfrastruktur des deutschen Gesundheitswesens.

Diese normativen Festlegungen sind perspektivisch auf den Produktivbetrieb ausgerichtet. Sie sind jedoch zunächst für die Erprobungsphase festgelegt. Die im Rahmen der Erprobung gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um die Anforderungen für den Produktivbetrieb anzupassen.

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.*

## 1.4 Abgrenzung des Dokuments

Das vorliegende Dokument stellt Performance-Anforderungen an die technischen, aber nicht an organisatorische Schnittstellen der TI-Plattform.

## 1.5 Methodik

### 1.5.1 Anforderungen

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

Sie werden im Dokument wie folgt dargestellt:

**☒ GS-A\_0000 <Titel der Afo>**

Text / Beschreibung☒

Dabei umfasst die Anforderung sämtliche innerhalb der Textmarken angeführten Inhalte.

---

## 2 Performance-Kenngrößen und ihr Einsatz

---

Das vorliegende Kapitel definiert die Performance-Kenngrößen für die drei Performance-Dimensionen Bearbeitungszeit, Last und Verfügbarkeit. Außerdem legt es fest, welche Kenngrößen reportet werden.

### 2.1 Bearbeitungszeit

Bearbeitungszeit bezeichnet die Zeit, welche für die Ausführung einer Funktion, sei es auf Anwendungsfallebene oder auf Ebene einer Operation an den technischen Schnittstellen eines Produkttypen anfällt.

Die auf Ebene der Anwendungsfälle gemessene Bearbeitungszeit, wird der **funktionalen Zerlegung und Systemzerlegung** des Gesamtsystems folgend, in Bearbeitungszeiten gemessen an den Außenschnittstellen der Produkttypen zerlegt. Dabei kommt es auf eine möglichst exakte und lückenlose Definition der einzelnen Zeitbeiträge an:

- In diesem Dokument wird die Bearbeitungszeit innerhalb der Primärsysteme nicht berücksichtigt.
- Die Bearbeitungszeit innerhalb einer Komponente kann sich aus verschiedenen Bearbeitungszeitbeiträgen zusammensetzen, beispielsweise für einen Request/Reply-Zyklus aus einem Beitrag zum Request und einem zum Reply.
- Jeder Bearbeitungszeitbeitrag innerhalb einer Komponente beginnt, wenn das letzte Bit der Eingangsdaten an die Schnittstelle der Komponente übergeben wurde, und endet, wenn das erste Bit der Ausgangsdaten an der Schnittstelle der Komponente oder des Produktes an das Netzwerk übergeben wird.
- Die einer Netzwerkstrecke zugerechnete Bearbeitungszeit (Übertragungszeit) beginnt, wenn das erste Bit der zu übertragenden Daten an das Netzwerk übergeben wird und endet mit der Übergabe des letzten Bit an die empfangende Komponente.

Die Abarbeitung eines Funktionsaufrufs kann durch die **Parallelisierung** von Teilschritten beschleunigt werden. Die Verarbeitungszeit entlang des Pfades durch die Teilschritte mit der längsten Bearbeitungszeit (kritischer Pfad) bestimmt dann die Gesamtbearbeitungszeit.

Die **Rohdaten** zur Dimension Bearbeitungszeit sind idealisiert durch folgende Größen für jeden einzelnen Anwendungsfallaufruf:

- Angabe der aufgerufenen Funktion (auf oberster Ebene: Anwendungsfall),
- Zeitpunkt des Ausführungsstarts,
- Bearbeitungszeit,
- für die Bearbeitungszeit verantwortliches Produkt,
- rekursive Zerlegung entlang des kritischen Pfades in weitere Funktionen.

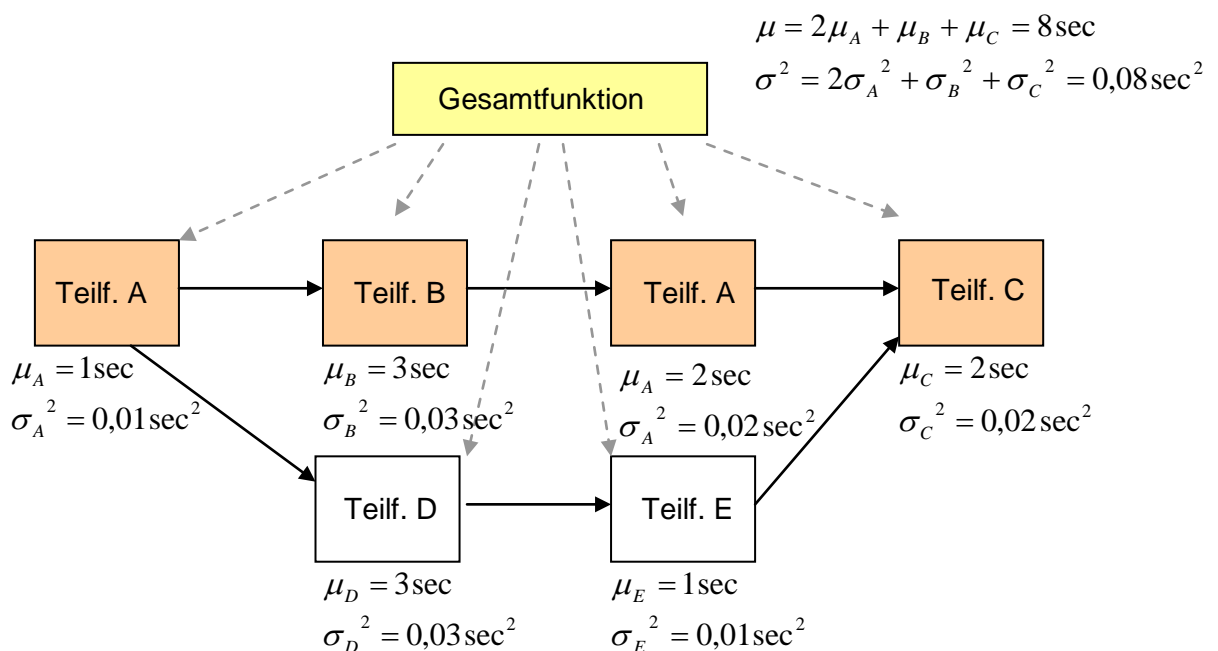
Die Bearbeitungszeiten für einen Anwendungsfall sind nicht für jeden Aufruf gleich. Zum einen können die ausführenden Produkte von Fall zu Fall unterschiedlich sein (z. B. verschiedene Karten), zum anderen wird die Antwortzeit jedes einzelnen Produkts variieren, oft abhängig von zufälligen Situationsparametern.

So kommt es zu einer **Verteilung von Bearbeitungszeiten**. Im Modell der Bearbeitungszeiten wird diese Verteilung auf zwei statistische Größen reduziert:

- Bearbeitungszeiterwartungswert  $\mu$
- Bearbeitungszeitvarianz  $\sigma^2$

Beide Größen addieren sich für unabhängige Teilschritte unabhängig von der Verteilungsfunktion der Antwortzeiten pro Teilschritt (siehe [UnabhZufall]). Unter der Näherung einer Gaußverteilung der Antwortzeiten lässt sich die Varianz in ein p-Quantil  $Q_p$  übersetzt, dass sich selbst nicht für einzelne Teilschritte addiert.

Die Zerlegung einer Funktion in Teilfunktionen und die Nutzung der Modellgrößen  $\mu$  und  $\sigma^2$  illustriert Abbildung 1.



**Abbildung 1: Beispiel für Zerlegung einer Funktion und die Modell-Bearbeitungszeitgrößen**

Bei Messungen korrespondiert der Erwartungswert des Modells mit dem Mittelwert der Bearbeitungszeiten<sup>1</sup> über eine Gesamtheit von N Einzelmessungen. Er berechnet sich als Summe der Bearbeitungszeiten geteilt durch die Anzahl N der Einzelmessungen.

Als **Performancevorgaben hinsichtlich Bearbeitungszeit** werden für eine definierte Umgebung zwei Schranken vorgegeben:

<sup>1</sup> Mittelwert steht hier ausschließlich für den arithmetischen Mittelwert.



- Schranke für den Bearbeitungszeitmittelwert<sup>2</sup>  $\mu$  (Mittelwertschranke)
- Schranke für das 99%-Quantil  $Q_{99\%}$  der Bearbeitungszeit (Quantilschranke)

Für eine Gesamtheit von 100 Einzelmessungen darf dann der Mittelwert der Bearbeitungszeiten nicht größer als die zugehörige Schranke sein und die 99 niedrigsten Bearbeitungszeiten dürfen nicht größer als die Quantilschranke sein.

Für die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform müssen Bearbeitungszeitvorgaben unter Last erfüllt werden. Da dabei nicht immer ein Stichprobenumfang von genau 100 Einzelmessungen pro Operation realisiert werden kann, ist es notwendig das gemessene 99%-Quantil  $Q_{99\%}$  für einen allgemeinen Stichprobenumfang der Anzahl  $n$  zu definieren.

### Quantil-Definition

$Q_{99\%}$  = Bearbeitungszeit der  $m$ -ten Bearbeitungszeit, wobei diese nach aufsteigendem Wert geordnet sind. Dabei ist  $m[n] = (n - n \bmod 100) * 0,99 + n \bmod 100$ .

Beispiele:  $m[100] = (100 - 0) * 0,99 + 0 = 99$  und  $m[17] = (17 - 17) * 0,99 + 17 = 17$

Inhaltliche Begründung: Ein Ausreißer wird immer nur für volle 100 Aufrufe zugelassen.

## 2.2 Last

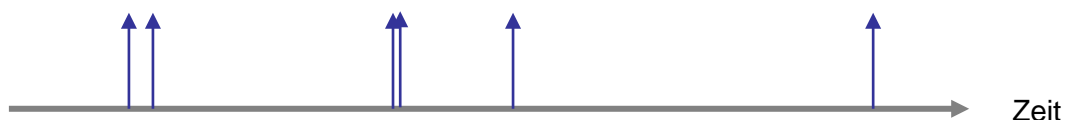
Jede Funktion wird von ihren Nutzern im Betrieb mit einer gewissen Häufigkeit aufgerufen. Die dem Aufruf folgende Verarbeitung innerhalb einer Produktinstanz erzeugt für diese eine Arbeitslast.

Von besonderer praktischer Bedeutung ist die Frage, wie viele Anfragen parallel von einer Produktinstanz bearbeitet werden müssen. Um diese Frage zu klären, wird zunächst gezeigt, welche Bedeutung der Mittelungszeitraum hat. Auf dieser Grundlage wird dann die Modellierung der Aufruftrate skizziert.

Die **Rohdaten** zur Dimension Last sind idealisiert durch eine Liste der einzelnen Aufrufzeitpunkte gegeben.

Bedeutung des Mittelungszeitraums

Abbildung 2 skizziert die Aufrufzeitpunkte für eine Funktion beispielhaft.

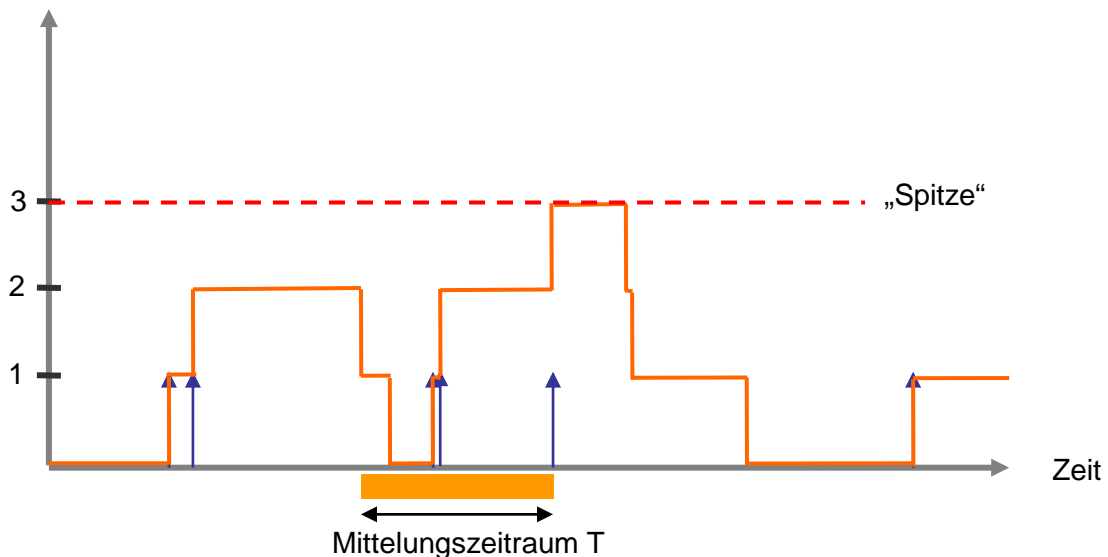


**Abbildung 2: Beispiel für gemessene Aufrufe, die zu Aufrufzeitpunkten erfolgen**

<sup>2</sup> Vereinfachend in der Bezeichnung werden Erwartungswert des Modells und arithmetischer Mittelwert der Messungen gleichermaßen mit  $\mu$  bezeichnet.

Eine solche exakte Verteilungsfunktion der Aufrufe kann man mitteln, indem man zu jedem Zeitpunkt über einen gewissen Zeitraum in der Vergangenheit die Aufrufe zählt und die Anzahl durch den Mittelungszeitraum  $T$  teilt. Man erhält so eine Aufruftrate  $A_T$ , die auch vom Zeitintervall  $T$  abhängt. Abbildung 3 skizziert die Aufruftrate  $A_T$  zu der Situation aus Abbildung 2 und identifiziert die höchste Aufruftrate – die „Spitze“ – im Mittelungszeitraum.

Aufruftrate über Mittelungszeitraum  $T$  [ $1/T$ ]



**Abbildung 3: Beispiel einer über den Zeitraum  $T$  gemittelten Aufruftrate**

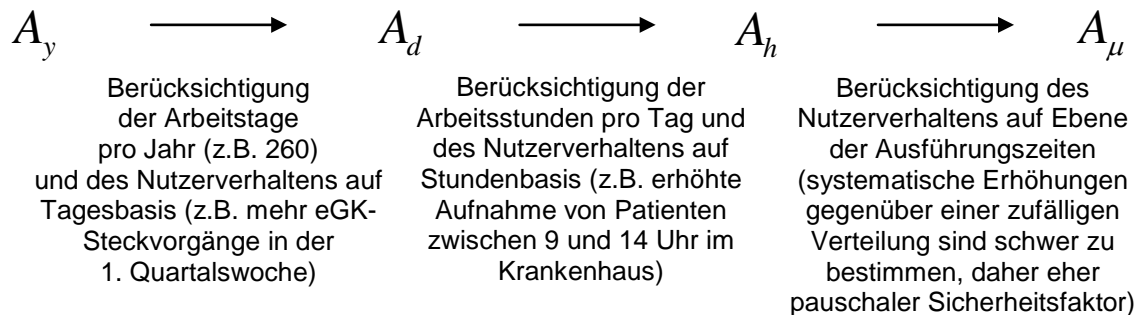
Es gibt einen Mittelungszeitraum  $T$ , der besondere praktische Bedeutung hat: Entspricht der Mittelungszeitraum  $T$  der mittleren Antwortzeit, dann gibt eine Spitze die parallel zu bearbeitenden Aufrufe an.

Ein kleinerer Mittelungszeitraum erhöht die Spitzenraten [ $1/\text{sec}$ ] beliebig. Ein größerer Mittelungszeitraum nivelliert die für die Bearbeitung praktisch relevanten, tatsächlich parallel zu verarbeitenden Aufrufzahlen.

Auf Grund dieser Überlegungen wird im Folgenden der Zeitraum  $T$  immer gleich der Schranke für den Bearbeitungszeitmittelwert  $\mu$  gesetzt. Die Einheit der Aufruftrate kann davon unabhängig für beliebige Zeiteinheiten als [ $1/\text{Zeiteinheit}$ ] angegeben werden, etwa mit [ $1/\text{sec}$ ], [ $1/\text{h}$ ] oder [ $1/\mu$ ].

### Modellierung der Aufruftrate

Ziel einer modellhaften Betrachtung der Aufruftrate ist eine möglichst gute Schätzung für die Spitzen in der Aufruftrate  $A_\mu$ . Ausgangspunkt ist die Anzahl der auf einen großen Zeitraum entfallenden Aufrufe, etwa pro  $T = 1 \text{ Jahr} = 1y$ . Anzahl geteilt durch Zeitraum  $T$  ergibt die Aufruftrate  $A_y$ . Diese Aufruftrate wird bis zu einer Spitzenlast (oder mehreren fallabhängigen Spitzenlasten)  $A_\mu$  entwickelt (Abbildung 4).



**Abbildung 4: Entwicklung der Spitzenlast (oder mehreren fallabhängigen Spitzenlasten) aus einer Durchschnittslast pro Jahr.**

Die so bestimmte modellierte Spitzenrate  $A_\mu$  hat folgende Bedeutung:

- $A_\mu * \mu$  gibt die im Mittel zu erwartende Anzahl der parallel zu verarbeitenden Aufrufe an,
- die Anzahl der parallelen Aufrufe ist genauer poisson-verteilt, d. h. die Wahrscheinlichkeit für  $k$  parallele Aufrufe zu einem Zeitpunkt ist

$$\frac{(A_\mu * \mu)^k}{k!} e^{-A_\mu * \mu}$$

- Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass 2 oder mehr Aufrufe parallel verarbeitet werden müssen ist dann

$$1 - e^{-A_\mu * \mu} - A_\mu * \mu * e^{-A_\mu * \mu}$$

Die Aufruftrate wird ausgehend von einem auf ein Jahr bezogenen Mengengerüst, unter Berücksichtigung aller verfügbaren Informationen über das Benutzerverhalten, auf eine (oder mehrere fallbezogene) Spitzenlasten entwickelt. Diese Spitzenlast beschreibt dann für den jeweiligen Spitzenlastzeitraum zufällig verteilte Anfragen. Der zeitliche Abstand der Anfragen ist exponentialverteilt und ihre Häufigkeit für ein Zeitintervall poisson-verteilt. Wird als Zeitintervall die erwartete Bearbeitungszeit gewählt, ist durch diese Poisson-Verteilung die Anzahl der parallel zu bearbeitenden Anfragen beschrieben.

### Lastbegriff

Durch zwei Anforderungen wird gewährleistet, dass Aufrufe auch erwartungsgemäß bearbeitet werden:

Für jeden Produkttyp der TI-Plattform wird gefordert, dass die an seinen Außenschnittstellen angebotenen Operationen, bei der maximal erwarteten Aufruftrate für diese Schnittstelle funktional korrekt bearbeitet werden. Beispiel für eine solche reine Durchsatzanforderung ist die Anforderung an die Störungsampel [GS-A\_4160].

Sollte es vorkommen, dass die gemäß Spitzenlast maximal erwartete Aufruftrate überschritten wird, muss sich die TI-Plattform stabil verhalten, was durch die Anforderung [GS-A\_4145] für Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform sichergestellt wird.

Im Folgenden verwendete Lastbegriffe:

- **Last** – Anzahl von Aufrufen einer bestimmten Funktionalität pro Zeiteinheit.
- **Lastspitze** – Die im Betrieb tatsächlich auftretende Maximallast pro Sekunde für eine definierte Funktionalität.
- **Spitzenlast** – Die von allen Produktinstanzen eines Produkttyps für eine definierte Funktionalität gemeinsam zu bewältigende Last.

~~Zu den Produkttypen der zentralen Zone der TI werden Lastvorgaben zum Produktivbetrieb (P) und zur Erprobungsphase (E) angegeben.~~

## 2.3 Verfügbarkeit

Folgende Begriffe werden definiert:

- **Ausfall** – es wird von einem Ausfall eines Systems gesprochen, wenn 20% oder mehr der Anfragen nicht anforderungskonform verarbeitet werden. Die zeitnahe Feststellung von Start- und den Endzeitpunkt jedes Ausfalls regeln die Anforderungen in Kapitel 2.4.

Abweichend gilt für die Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS), dass ein Ausfall vorliegt, wenn der Fachdienst nicht zur Verfügung steht. Zu definierten Einschränkungen von nichtfunktionalen Eigenschaften werden hierbei keine Aussagen gemacht. Die abweichende Definition betrifft insbesondere die Berücksichtigung von Ausfällen im Rahmen der Erfassung und Meldung von Performance-Daten.

*Hinweis: Für den Produktivbetrieb wird geprüft, ob auch definierte nichtfunktionale Eigenschaften bei der Definition eines Ausfalls für die Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS) berücksichtigt werden können.*

- **Verfügbarkeit** – wird in diesem Dokument als (Gesamtzeit – Gesamtausfallzeit)/Gesamtzeit berechnet.
- **Längste Ausfalldauer** - ist die längste Ausfalldauer am Stück.
- **Hauptzeit** – Zeitfenster in dem eine hohe Last zu erwarten ist.
- **Nebenzeit** – Zeitfenster in dem eine niedrige Last zu erwarten ist.

Die **Rohdaten** für die Verfügbarkeit sind die konkreten Zeitintervalle der Ausfälle. Dabei ist ein konkretes Zeitintervall durch einen konkreten Startzeitpunkt und einen konkreten Endzeitpunkt beschrieben (z. B.: 17.08.2015 16:35:13 bis 17.08.2015 16:50:00). Wenn nicht ein gesamter Dienst ausgefallen ist, muss zusätzlich noch erfasst werden, auf welche Schnittstellenoperationen oder Verbindungen im Falle des zentralen Netzes sich der Ausfall bezieht. Da Ausfälle grundsätzlich selten erfolgen, besteht kein Bedarf diese Messdaten für ein etwaiges Reporting vor der Lieferung zu aggregieren.

## **Aggregierte Sicht auf Verfügbarkeiten**

Um die Verfügbarkeit der TI für einen Anwendungsfall zu bestimmen, muss die Verfügbarkeit aller für die Bearbeitung einer Anfrage notwendigen Produkttypen berücksichtigt werden. Genauer müssen die konkreten Zeitintervalle aller Ausfälle berücksichtigt werden.

Zwei Extremfälle können auftreten:

- Keines der konkreten Zeitintervalle überlappt mit einem anderen. Dann sind die Produkttypen in diesem Fall bezüglich der Verfügbarkeiten unabhängig und die Verfügbarkeiten können multipliziert werden.
- Alle konkreten Zeitintervalle sind identisch – etwa, weil es sich um ein gut koordiniertes Wartungsfenster handelt. In diesem Fall ist die Gesamtverfügbarkeit gleich der jeder einzelnen Produktinstanz.

Der erste Fall wird im Folgenden vereinfachend für die Modellierung der Verfügbarkeit angenommen. Der zweite Fall muss vom Betrieb berücksichtigt werden, weil hier durch Koordination von Ausfallzeitintervallen bei fixer Verfügbarkeit von Einzelkomponenten die Ende-zu-Ende-Verfügbarkeit für Anwendungsfälle gesteigert werden kann.

## **Caching**

Der positive Effekt des Cachings auf die Verfügbarkeit von Anwendungsfällen ist tageszeitabhängig. Beim Stellen von Verfügbarkeitsanforderungen an die Produkttypen wird der Caching-Effekt daher nicht berücksichtigt.

## **Toleranzschranken für längste Ausfalldauer und Verfügbarkeit**

Toleranzschranken für die Verfügbarkeit in Prozent und die längste Ausfalldauer bilden die zu definierenden Verfügbarkeitsanforderungen. Mit der Angabe eines Bezugszeitraumes (Monat oder Jahr) kann die Vorgabe einer Toleranzschranke für die längste Ausfalldauer entfallen, wenn die tolerierte Gesamtausfallzeit im Bezugszeitraum unterhalb der Toleranzschranke für die längste Ausfalldauer liegt.

## **2.4 Einsatz der Performance-Kenngrößen**

Die Performance-Betrachtung dient letztlich dem Ziel, die benötigte und erwartete Leistung in Bezug auf die Performance-Dimensionen „Bearbeitungszeit, Verfügbarkeit und Durchsatz“ für die Anwendungsfälle dauerhaft im Betrieb zur Verfügung zu stellen.

Um dies zu erreichen, werden zum einen Blattanforderungen für das Bearbeitungsverhalten von Operationen an den Außenschnittstellen der Produkttypen gestellt. Dabei wird auch festgelegt unter welcher Last diese Vorgaben zu erfüllen sind. Diese sind zulassungsrelevant. Zum anderen werden Performance-Daten im Betrieb erfasst, die eine Rückkopplung auf verschiedenen Ebenen erlauben:

- Über die Störungssampel wird der aktuelle Zustand der TI reflektiert.
- Performance-Reports fließen zurück ins Performance-Modell, das dadurch nachjustiert werden kann.

- SLA-Reports zeigen, ob bestehende Service-Vereinbarungen eingehalten werden und ob die bestehenden ausreichend sind, den Bedarf zu erfüllen.

☒ **GS-A\_4146 Performance - Performance-Daten erfassen**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform und, der VSDM Intermediär und, der KOM-LE-Fachdienst und die Komponente AdV-Server der KTR-AdV MÜSSEN in einem konfigurierbaren Zeitintervall Performance-Daten erfassen. Voreingestellt für das Zeitintervall ist sind 5 Minuten.

Die aufzunehmenden Performance-Kenngrößen definiert Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngroessen. ☒

☒ **GS-A\_4147 Performance - Störungssampel – Performance-Daten**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform und, der VSDM Intermediär und, der KOM-LE-Fachdienst und die Komponente AdV-Server der KTR-AdV MÜSSEN die Performance-Reporting-Daten ohne weitere Aggregation jeweils im Zeitintervall der Erfassung von Performance-Reporting-Daten in den Performance-Report übernehmen dem durch TIP1-A\_3271 definierten Übermittlungsformat an die Störungssampel senden.

Die aufzunehmenden Performance-Kenngrößen definiert Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngroessen. ☒

☒ **GS-A\_4148 Performance - Störungssampel - Ereignisnachricht bei Ausfall**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform und der VSDM Intermediär und der KOM-LE-Fachdienst MÜSSEN den Start- und den Endzeitpunkt jedes Ausfalls als Ereignisnachricht an die Störungssampel senden. Die Dauer zwischen „Startzeitpunkt eines Ausfalls“ und „Versendezeitpunkt“ sowie die Dauer zwischen „Endzeitpunkt eines Ausfalls“ und „Versendezeitpunkt“ MUSS der Produkttyp unter 1 min halten, wobei die folgenden Definitionen gelten:

- Ein Dienst gilt als ausgefallen, wenn er 20 % oder mehr Anfragen nicht mehr anforderungskonform verarbeiten kann.
- „Startzeitpunkt eines Ausfalls“ ist der frühest mögliche Zeitpunkt, zu dem das Erkennen des Ausfalls möglich ist.
- „Endzeitpunkt eines Ausfalls“ ist der frühest mögliche Zeitpunkt, zu dem das Erkennen des Endes eines Ausfalls möglich ist.
- „Versendezeitpunkt“ ist der Zeitpunkt, zu dem das erste Bit der Ereignisnachricht an die Störungssampel abgeschickt wird. ☒

Hinweise:

- Dass Messverfahren zur Ermittlung eines Ausfalls wird nicht vorgegeben. Es wird erwartet, dass hier in Abhängigkeit von den Ausfallszenarien geeignete Verfahren gewählt werden.
- Bei der Definition des „Start/Endzeitpunkt eines Ausfalls“ ist die konkrete Implementierung des Messverfahrens unerheblich. Es geht nur um die prinzipielle Erkennbarkeit.

- Für die Feststellung eines Ausfalls muss nicht notwendigerweise in allen Ausfallszenarien eine Gesamtheit von Anfragen analysiert werden.
- Bei einem Komplettausfall eines Produkttyps der zentralen Zone der TI-Plattform bzw. des VSDM Intermediärs einschl. deren Systembestandteilen zur Überwachung des Systems kann keine Meldung des Ausfalls als Ereignisnachricht im Sinne von GS-A\_4148 erfolgen.

#### ☒ **GS-A\_4149 Performance – Reporting-Daten in Performance-Report**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform und der VSDM Intermediär und der KOM-LE-Fachdienst MÜSSEN die Performance-Reporting-Daten ohne weitere Aggregation in den Performance-Report übernehmen.

Die aufzunehmenden Performance-Kenngrößen definiert Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen.☒

#### **Performance-Reporting-Daten**

Produkttypübergreifend wird festgelegt, welche Performance-Reporting-Daten in jedem Erfassungs-Intervall erfasst werden müssen.

##### **Last:**

- Anzahl der Aufrufe im Reporting-Intervall
- Anzahl der fehlerfrei bearbeiteten Aufrufe

##### **Bearbeitungszeit** (jeweils pro Schnittstellenoperation)

- Anzahl der summierten Bearbeitungszeiten
- Summe der Bearbeitungszeiten
- Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke.

##### **Verfügbarkeit** (jeweils pro Schnittstellenoperation)

- alle Ausfälle mit Angabe des konkreten Ausfallzeitintervalls (pro Produkttyp, wenn der gesamte Produkttyp betroffen ist, und pro Schnittstellenoperation, wenn nur einzelne Schnittstellenoperationen betroffen sind)

Produkttypspezifisch sind die Operationen und gegebenenfalls weitere Parameter nach denen ein Aufriss der Bearbeitungszeiten erfolgt. Ein etwaiger weiterer Aufriss (etwa nach Verbindungen von Produkttyp zu Produkttyp beim zentralen Netz) erfolgt ebenfalls produkttypspezifisch.

#### **Relevanz für Service Level Agreements**

Service Level Agreements (SLA) bzgl. Performance-Vorgaben werden für alle Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform vereinbart.

Die Prozesse zum Service Level Management legen die Richtlinien zum Betrieb [gemRL\_Betr\_TI] fest. Sie beinhalten Anforderungen zum Service Level Reporting.



Welche Performance-Kenngrößen in den Service Level Reports aufgenommen werden, legt die Spalte „Service Level Report“ in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen fest.

Die konkreten Leistungsanforderungen pro Produkttyp stellt Kapitel 4 dar.

Für die Auswertung der Bearbeitungszeiten wird geprüft, ob die Mittelwertschranke bezogen auf den Monatszeitraum eingehalten wird. Zur Überprüfung der 99%-Quantilvorgaben wird geprüft, ob die Anzahl der Antwortzeiten größer der vorgegebenen 99%-Quantilschranke kleiner gleich 1 % der Gesamtanfragen ist.

Wenn nicht explizit angegeben, ist die maximale Ausfalldauer für SLAs als  $(1 - \text{Verfügbarkeit}) * 1 \text{ Monat}$  anzusetzen.

~~Für die Verfügbarkeit von Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform werden Anforderungen für die Erprobungsphase gestellt. Für den Produktivbetrieb wird eine Verfügbarkeit mindestens wie in der Erprobungsphase angestrebt. Die konkreten Werte für die Verfügbarkeit im Produktivbetrieb werden auf Basis der Erkenntnisse aus der Erprobungsphase festgelegt.~~

Sind die Verfügbarkeitsanforderungen pro Produkttyp definiert, so müssen sie durch jede von ihm angebotene Schnittstellenoperation für sich erfüllt werden. Die hierfür maßgeblichen Schnittstellenoperationen gibt Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen vor. Ein Produkttyp erfüllt genau dann die Verfügbarkeitsanforderungen, wenn alle von ihm angebotenen Schnittstellenoperationen die Verfügbarkeitsanforderungen erfüllen.

~~Für Antwortzeiten sind für die Erprobungsphase die gleichen Kriterien anzulegen, wie für den Produktivbetrieb. Wo unterschiedliche Lastanforderungen gelten, ist das mit „E“ für Erprobung und „P“ für Produktivbetrieb in den Vorgabetabellen kenntlich gemacht. Die Lastangaben gelten, soweit nicht explizit abweichend angegeben, jeweils für alle Instanzen eines Produkttypen in Summe.~~



### 3 Leistungsanforderungen für Anwendungsfälle

Das vorliegende Kapitel erfasst die Leistungsanforderungen aus den Anwendungen der TI im Wirkbetrieb:

- Versichertenstammdaten-Management (VSMD)
- Kommunikation für Leistungserbringer (KOM-LE)
- **Notfalldatenmanagement (NFDm)**
- **eMP/AMTS-Datenmanagement (AMTS)**
- **Tokenbasierte Authentisierung**
- Qualifizierte Elektronische Signatur (QES)
- Digitale Signatur und Verschlüsselung
- Anbindung Bestandsnetze

Die Leistungsanforderungen werden hier der Reihe nach für die drei Performance-Dimensionen Last, Bearbeitungszeit und Verfügbarkeit aufgeführt.

In den Anwendungen des Versicherten (AdV) werden in der Leistungserbringerumgebung im Konnektor Leistungen der Fachmodule anderer Fachanwendungen und Basisdienste der TI-Plattform aufgerufen. Es gelten die Anforderungen an Last und Performance, welche für den Aufruf dieser Leistungen aus dem Primärsystem des Leistungserbringers berechnet wurden, auch für den Aufruf in der AdV-Umgebung. Es werden keine Bearbeitungszeit- oder Lastvorgaben getroffen, die darüber hinausgehen, beispielsweise keine zusätzlichen Vorgaben für FM-AdV und LE-AdV-Terminal.

#### 3.1 Spitzenlasten für Anwendungsfälle

Ausgangspunkt für die Modellierung von Spitzenlasten auf Ebene der Anwendungsfälle ist ein Mengengerüst der Leistungserbringer in Praxen und Krankenhäuser sowie den gesetzlich Krankenversicherten und ihren Behandlungsfällen. Spitzenlasten für die Anwendungsfallnutzung berechnet das Lastmodell als Produkt aus Mengengröße und einem Proportionalitätsfaktor, welcher das bekannte und erwartete Benutzerverhalten widerspiegelt.

Der Ansatz über die Proportionalitätsfaktoren erlaubt es, die Spitzenlasten an den jeweiligen Kontext anzupassen: für eine Praxis, für ein Krankenhaus einer bestimmten Größe **oder** für die TI insgesamt im Produktivbetrieb, **oder der Erprobungsphase davor.**

##### 3.1.1 Mengengerüst

Im Folgenden wird das Mengengerüst für den Produktivbetrieb aufgestellt, der alle gesetzlich Krankenversicherte bedient. **Die Festlegung des Mengengerüsts für die Erprobungsphase erfolgt im Testkonzept [gemKPT\_Test].**

Da letztlich die Leistungen des Gesundheitswesens für die Krankenversicherten erbracht werden, ist die Zahl des Versicherten die zentrale Mengengröße, mit der alle Mengenangaben skalieren. D. h. alle Lastangaben die sich im Folgenden auf alle 70 Mio. Versicherten beziehen, können auf kleinere Mengen heruntergerechnet werden – etwa pro 1 Mio. Versicherten, indem Lastangaben durch 70 geteilt werden.

Tabelle 1 gibt die Zahl der Versicherten, der niedergelassenen Leistungserbringer und der Krankenhäuser an. Es folgt eine Größenklassifizierung der Praxen in Tabelle 2 sowie der Krankenhäuser in Tabelle 3. Tabelle 5 trifft Annahmen zur Modellierung.

Da die Lastbetrachtung große Unwägbarkeiten bzgl. des Benutzerverhaltens enthält, ist eine Signifikanz von 1-2 Stellen in den Zahlen des Mengengerüsts ausreichend. Die Zahlen sind daher entsprechend gerundet und beim Bezugszeitpunkt der Größen wird eine entsprechende Ungenauigkeit zugelassen.

**Tabelle 1: Mengengerüst: Versicherte und Leistungserbringer**

ID	Größe	Anzahl	Quelle
M1	Gesetzlich Krankenversicherte der Bundesrepublik Deutschland 2008	70.000.000	[GBE_Bund]
M2	Ärzte	138.500	[KBV2010]
M3	Zahnärzte, die an der vertragszahnärztlichen Versorgung teilnehmen	54.200	[KZBV2010]
M4	Psychotherapeuten	17.300	[KBV2010]
M25	Apotheken (inkl. Filialapotheken)	20.249	[ABDA2016]
M5	Leistungserbringer (LE)	230.249	M2 + M3 + M4 + M25

**Tabelle 2: Mengengerüst: Lokationen**

ID	Größe	Anzahl	Quelle
M6	Einzelpraxen der Ärzte	67.000	[KBVPraxen2010]
M7	Gemeinschaftspraxen der Ärzte	20.000	[KBVPraxen2010]
M8	Medizinische Versorgungszentren (MVZ)	1.700	[KBVPraxen2010]
M9	Einzelpraxen der Zahnärzte	36.500	[KZBV2010]
M10	Gemeinschaftspraxen der Zahnärzte	8.400	[KZBV2010]
M11	Praxen der Psychotherapeuten	17.300	Annahme: M4
M12	Krankenhäuser	2.000	[DKG2010]
M13	Lokationen (Praxen und KH)	152.900	M6 + M7 + M8 + M9 + M10 + M11 + M12
M26	Lokationen (Praxen, KH, Apotheken)	173.149	M13 + M25

**Tabelle 3: Mengengerüst: Krankenhäuser (Quelle: [DKG2010])**

Krankenhäuser nach Größenklassen						
ID	Größenklasse	KH	Ärzte pro KH	ltd. Ärzte + Oberärzte pro KH	Fälle pro Tag u. KH ambulant	Fälle pro Tag u. KH stationär
M14	unter 100 Betten	646	8	3	5	5
M15	100 bis 199 Betten	468	30	11	19	19
M16	200 bis 299 Betten	302	57	19	65	32
M17	300 bis 399 Betten	204	85	29	95	47
M18	400 bis 599 Betten	224	135	45	137	69
M19	600 bis 799 Betten	69	211	65	288	96
M20	800 und mehr Betten	90	559	149	537	179

**Tabelle 4: Mengengerüst: Klassen der Leistungserbringer(LE)-Umgebungen**

Klasse der Leistungserbringerumgebung (LE-Ux)		Großer Repräsentant in der Klasse der LE-Umgebung				
		Beschreibung	Ärzte	ltd. Ärzte + Oberärzte	Fälle pro Tag	
					ambulant	stationär
1	Praxis, Gemeinschaftspraxen, MVZ, KH "bis 199 Betten"	Ø KH (144 Betten) "100 bis 199 Betten"	30	11	19	19
2	KH "200 bis 599 Betten"	Ø KH (482 Betten) "400 bis 599 Betten"	135	45	137	69
3	großes KH KH "600 bis 1599 Betten"	Ø KH (1219 Betten) "800 Betten und mehr"	599 559	149	537	179
4	sehr großes KH KH „1600 Betten und mehr“	3000 Betten	1398	373	1343	448

Tabelle 4 nimmt eine grobe Klassifizierung sämtlicher Leistungserbringerumgebungen in vier Größenklassen vor. Klasse LE-U1 beinhaltet Praxen, Gemeinschaftspraxen, medizinische Versorgungszentren und Krankenhäuser bis 199 Betten<sup>3</sup>. Klasse LE-U2 umfasst Krankenhäuser bis 599 Betten. Klasse LE-U3 umfasst große Krankenhäuser. Klasse LE-

<sup>3</sup> Perspektivisch kann es in späteren Ausrollstufen entsprechend des Lastaufkommens für weitere Anwendungsfälle notwendig werden, die Klasse weiter zu unterteilen. Neben dem Klassenrepräsentanten eines "100 bis 199 Betten"-Krankenhaus wird zusätzlich als Praxisrepräsentant eine Praxis für 1000 Versicherte berücksichtigt. Die jeweils pro Anwendungsfall höheren Spitzenlasten dieser beiden Repräsentanten sind für die Anforderungen maßgeblich.

U4 umfasst sehr große Krankenhäuser. Im Hinblick auf Lastanforderungen ist für jede Klasse ein besonders großer Repräsentant ausgewählt. Der Repräsentant der Klasse 4 wurde so groß gewählt, dass er mit Sicherheit größer als die größten existierenden Krankenhäuser ist.

**Tabelle 5: Mengengerüst: Annahmen für Modellierung**

ID	Größe	Anzahl	Quelle
M21	Anzahl Konnektoren	173.149	Annahme: M26 M43
M22	Dauer Modellarbeitstag Praxis	8 h	Festlegung
M23	Dauer Modellarbeitstag Krankenhaus	16 h	Festlegung
M24	KOM-LE-Teilnehmer	210.000	Annahme: M2 + M3 + M4 M5

### 3.1.2 Versichertenstammdatenmanagement (VSDM)

Das Versichertenstammdatenmanagement (VSDM) umfasst fünf performance-relevante Anwendungsfälle (siehe [gemKPT\_Perf\_VSDM]), die eine Kombination der folgenden drei Aktivitäten gemäß Tabelle 6 sind:

- Abfrage, ob eine Aktualisierung der Versichertenstammdaten (VSD) vorliegt,
- Aktualisierung der VSD auf der eGK, falls eine Aktualisierung vorliegt,
- Lesen der VSD von der eGK.

**Tabelle 6: VSDM Anwendungsfälle**

VSDM Anwendungsfälle	Prüfung Aktualität	Aktualisierung	Lesen VSD
Lesen VSD mit Online-Prüfung mit Aktualisierung der VSD	x	x	x
Lesen VSD mit Online-Prüfung ohne Aktualisierung der VSD	x		x
Lesen VSD ohne Online-Prüfung			x
Automatische Online-Prüfung mit Aktualisierung der VSD	x	x	
Automatische Online-Prüfung ohne Aktualisierung der VSD	x		

In der folgenden Lastbetrachtung wird vereinfachend davon ausgegangen, dass nur das Online-Szenario genutzt wird, das die Anwendungsfälle 1 und 2 umfasst. Zusätzlich wird angenommen, dass bei jedem „Lesen VSD“ auch eine Prüfung auf Aktualität erfolgt. Diese Vereinfachung in der Betrachtung ist zulässig, weil dadurch die Last allenfalls geringfügig überschätzt wird. Die daraus resultierenden Vorgaben für die Produkttypen sind dann hinreichend, um die tatsächliche Last abzudecken. Im Lastmodell werden daher nur die ersten beiden Anwendungsfälle aus Tabelle 6 berücksichtigt.

### 3.1.3 Kommunikation Leistungserbringer (KOM-LE)

Die Kommunikation für Leistungserbringer (KOM-LE) umfasst folgende performance-relevante Anwendungsfälle (siehe [gemSysL\_KOM-LE]):

- Senden einer Nachricht, inklusive Schutz durch wahlweise Signatur und/oder Verschlüsselung
- Abholen einer Nachricht, inklusive Signaturprüfung und Entschlüsselung
- Schützen von Dokumenten durch wahlweise Signatur (qualifizierte oder digitale Signatur) und/oder Verschlüsselung
- Aufbereiten von Dokumenten durch Prüfen der Signatur und/oder Entschlüsselung

Die Kommunikation zwischen KOM-LE-Clientmodul und KOM-LE-Fachdienst erfolgt über einen sicheren Kanal. Da ein einmal aufgebauter sicherer Kanal zum Senden und Empfangen mehrere Nachrichten verwendet werden kann, wird der Aufbau des sicheren Kanals im Folgenden als separater Anwendungsfall betrachtet.

Die eventuell notwendige Nachrichtenweiterleitung von dem KOM-LE-Fachdienst des Senders zum KOM-LE-Fachdienst des Empfängers findet asynchron sowohl zum Senders als auch zum Abholprozess statt und wird daher separat behandelt.

### 3.1.4 Notfalldaten-Management (NFDM)

Das Notfalldaten-Management (NFDM) umfasst folgende performance-relevanten Anwendungsfälle (siehe [gemSysL\_NFDM]), die vom Primärsystem aufgerufen werden.

- Signieren Notfalldaten
- Speichern Notfalldaten
- Lesen Notfalldaten
- Löschen Notfalldaten
- Speichern Persönliche Erklärungen
- Lesen Persönliche Erklärungen
- Löschen Persönliche Erklärungen

Notfalldaten (NFD) haben eine maximale Größe von 11,5 KB. Die Persönlichen Erklärungen (DPE) haben eine maximale Größe von 1,5 KB.

### 3.1.5 eMP/AMTS-Datenmanagement

Das eMP/AMTS-Datenmanagement umfasst folgende performance-relevanten Anwendungsfälle (siehe [gemSysL\_AMTS\_A]), die vom Primärsystem aufgerufen werden.

- eMP/AMTS-DATEN von eGK lesen
- eMP/AMTS-DATEN von auf eGK schreiben

Die auf der eGK gespeicherten eMP/AMTS-Daten haben auf der eGK eine maximale Größe von 13,56 KB. Im XML-Format haben sie eine Größe von etwa 30 KB.

### 3.1.6 Tokenbasierte Authentisierung

Die Tokenbasierte Authentisierung umfasst folgende performance-relevanten Operationen:

- I\_IDP\_Auth\_Active\_Client
  - issue\_Identity\_Assertion
  - renew\_Identity\_Assertion
  - cancel\_Identity\_Assertion
- I\_IDP\_Auth\_Passive\_Client
  - signin
  - signout
- I\_Local\_IDP\_Service
  - sign\_Token

### 3.1.7 Lastmodell auf Ebene der Anwendungsfälle

Das Lastmodell verknüpft die zu erwartende Anfragerate je Anwendungsfall mit Mengengrößen aus dem Mengengerüst per Proportionalitätsfaktor und nennt die jeweils bearbeiteten Datenmengen.

Da hier Zahlen zu Annahmen über das Benutzerverhalten einfließen, die grundsätzlich nicht exakt vorhersagbar sind, wird zum einen mit Sicherheitsfaktoren gearbeitet (siehe „Spitzenlasterrhöhung“ unten). zum anderen werden die Zahlen im Betrieb von der Erprobungsphase an erhoben. Das Performancemodell wird dann mit diesen erhobenen Zahlen entsprechend nachjustiert.

Für die Nutzung bestehender Anwendungen und Netze liegt die Leistung der TI-Plattform auf Netzwerkebene. Tabelle 7 gibt die Spitzenlast hierfür an.

**Tabelle 7: Lastmodell: Nutzung bestehender Anwendungen und Netze**

	Spitzenlast in MBit/sec (jeweils down- und upload-Richtung)
	150

Für VSDM, KOM-LE, **NFDM** und die davon unabhängige Nutzung der Basisdienste QES und digitale Signatur und Verschlüsselung wird die Spitzenlast auf Ebene der Anwendungsfallaufufe durch Tabelle 8, Tabelle 9, **Tabelle 12 und Tabelle 14** für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und Medizinischen Versorgungszentren und in Tabelle 11 **und Tabelle 13 für Krankenhäuser definiert. Die erwarteten Nutzungsraten für eMP/AMTS in Praxen und Apotheken definiert Tabelle 15. für Krankenhäuser definiert.**

Tabelle 8 basiert auf den Zahlen der Lastmodellierung aus [gemSpec\_Intermediär\_VSDM]. In die angegebene Spitzenlast fließen die Zahl der Online-Prüfungen pro Quartal, die Anzahl der Versicherten und die Modellannahme einer Häufung der Online-Abfragen in der ersten Quartalswoche ein. Die angegebenen Datenmengen ergeben sich aus den pro Anwendungsfall summierten http-Nachrichtengrößen (d.h. http-body gemäß [gemSpec\_Intermediär\_VSDM] zuzüglich 200 Byte http-header).

Die Spalten „Spitzenlasterhöhung“ in Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 11 geben an, um welchen Faktor die Spitzenlast pro Stunde gegenüber der Gleichverteilung der „Spitzenlast pro Tag“ über den Arbeitstag erhöht ist, wobei die Dauer des Arbeitstags ohne Beeinträchtigung der Allgemeinheit für die Modellbetrachtung in Tabelle 5 festgelegt wird. Für das Krankenhaus motiviert sich die Spitzenlasterhöhung beispielsweise bei den VSDM-Anwendungsfällen stationär dadurch, dass zwischen 9 und 14 Uhr etwa 70 % der Patienten aufgenommen werden. Um solche bekannten, aber auch unbekannte systematische Erhöhungen gegenüber der Gleichverteilung der „Spitzenlast pro Tag“ über den Arbeitstag abzudecken, wird pauschal für alle Anwendungsfälle der Faktor 4 gewählt. Damit hat der Faktor zugleich die Qualität eines Sicherheitsfaktors.

*Zur Erläuterung des Faktors „Spitzenlasterhöhung“ wird an Hand von Tabelle 8 exemplarisch die Spitzenlast pro Tag für 1000 Versicherte für den Anwendungsfall „VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ohne Update“ sowie die Spitzenlast pro Stunde berechnet, in die der „Spitzenlasterhöhungsfaktor“ einfließt:*

$$\text{Spitzenlast pro Tag} = 0,10 \cdot 1000 \text{ pro Tag} = 100 \text{ pro Tag}$$

$$\text{Spitzenlast pro Stunde} = 100 \text{ pro Tag} / 8 \text{ Stunden pro Tag} \cdot 4 = 50 \text{ pro Stunde}$$

**Tabelle 8: Lastmodell VSDM-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs**

Anwendungsfall	Datenmenge pro Nachricht in kByte	Mengengröße x	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast-erhöhungsfaktor
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ohne Update	up: 0,7 down: 0,9	Anzahl Versicherte	$0,10 \cdot x$	4
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung mit Update	up: 4,3 down: 21,7	Anzahl Versicherte	$0,0025 \cdot x$	4

Bei der Verteilung der Spitzenlasten aus Tabelle 8 auf die einzelnen Praxen und MVZs wird von einer Gleichverteilung der Versicherten auf alle Leistungserbringer und einer Verteilung der Leistungserbringer auf Praxen und MVZs gemäß Tabelle 2 ausgegangen.



**Tabelle 9: Lastmodell Basisdienste für Leistungserbringer (LE) Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs**

Anwendungsfall	Datenmenge pro Anwendungsfall in kByte	Mengengröße x	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast-erhöhungsfaktor
QES: Arztsignaturen erstellen (HBA)	100	Anzahl LE	$10 * x$	4
QES: Arztsignaturen prüfen (HBA)	100	Anzahl LE	$10 * x$	4
Digitale Signaturen erstellen (SMC-B)	100	Anzahl LE	$10 * x$	4
Digitale Signaturen prüfen (SMC-B)	100	Anzahl LE	$10 * x$	4
Daten verschlüsseln (SMC-B, HBA)	100	Anzahl LE	$10 * x$	4
Daten entschlüsseln (SMC-B, HBA)	100	Anzahl LE	$10 * x$	4

**Tabelle 10: Lastmodell zur Nutzung von Komponenten außerhalb der TI (Annahme)**

Anwendungsfall	Mengengröße x	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast-erhöhungsfaktor
Daten verschlüsseln (SMC-B: C.HCI.ENC, HBA: C.HP.ENC)	Anzahl LE	$1 * x$	4
Authentisierung (SMC-B: C.HCI.AUT, HBA: C.HP.AUT)	Anzahl LE	$2 * x$	4

Die Mengengrößen in „Mengengröße x“ in Tabelle 9 und Tabelle 10 verknüpfen die Anfrageraten (Spitzenlasten) mit den Mengengrößen aus Tabelle 1.

**Tabelle 11: Lastmodell: Krankenhäuser (Quelle: [DKG2010])**

Anwendungsfall	Datenmenge pro Anwendungsfall in kByte	Mengengrößen x und y	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast-erhöhungsfaktor
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ambulant (*)	(*)	x = stationäre Fälle pro Tag	$1 * y$	4
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung stationär (*)	(*)	y =	$1 * x$	4



Anwendungsfall	Datenmenge pro Anwendungsfall in kByte	Mengengrößen x und y	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast- erhöhungs- faktor
QES: Arztsignaturen erstellen (HBA) (**)	100	ambulante Fälle pro Tag	$3,25 * x + 0,25 * y$	4
QES: Arztsignaturen prüfen (HBA)	100		$0,5 * x + 0,25 * y$	4
Digitale Signaturen erstellen (SMC-B)	100		$1,25 * x$	4
Digitale Signaturen prüfen (SMC-B)	100		$1,25 * x$	4
Daten verschlüsseln (SMC-B, HBA)	100		$1,25 * x$	4
Daten entschlüsseln (SMC-B, HBA)	100		$1,25 * x$	4

(\*) Es sind zwei Situationen zu unterscheiden: In 2,5 % der Anwendungsfälle erfolgt ein Update und in 97,5 % der Anwendungsfälle erfolgt kein Update, wobei sich die prozentuale Aufteilung und die Nachrichtengrößen aus Tabelle 8 ergeben.

(\*\*) Bei der QES wird für die Stapelgrößen angenommen, dass 75 % der Anwendungsfälle Stapelgröße 1 und 25 % die Stapelgröße 2 haben.

Die Mengengrößen in „Mengengrößen x und y“ in Tabelle 11 verknüpfen die Anfrageraten (Spitzenlasten) mit den Mengengrößen aus Tabelle 3 und Tabelle 4.

Die erwartete Nutzungsrate der KOM-LE-Anwendungsfälle wird in Tabelle 12 für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs beschrieben sowie in Tabelle 13 für die Ärzte in den Krankenhäusern. Die angegebenen Spitzenlasten skalieren jeweils mit Anzahl der KOM-LE-Teilnehmer oder der Zahl der stationären Fälle im KH pro Tag.

Zwei besondere Lastsituationen sind ergänzend zur Durchschnittsbetrachtung berücksichtigt:

- Große Nachrichten:  
1% der Teilnehmer sendet je 100 Nachrichten je 25 MB über den Tag verteilt. Für diesen besonderen Nutzungsbedarf wird von einer Transportnetzanbindung von 16 Mbit/sec in Download-Richtung und 1 Mbit/sec in Upload-Richtung ausgegangen.
- Viele Nachrichten:  
1% der Teilnehmer sendet je 800 Nachrichten je 50 KB über den Tag verteilt.

**Tabelle 12: Lastmodell KOM-LE-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs**

Anwendungsfall	Datenmenge pro Anwendungsfall in KByte	Mengen- größe x	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast- erhöhungs- faktor
Empfängerdaten ermitteln	10	x: Anzahl KOM-LE Teilnehmer	$20 * x$	2
Nachricht schützen und an KOM-LE-Fachdienst senden	50		$8 * x$	2
	100		$20 * x$	2
	25600		$1 * x$	1
Nachricht vom KOM-LE Fachdienst holen und aufbereiten	50		$8 * x$	2
	100		$20 * x$	2
	25600		$1 * x$	1
Dokument schützen (QES)	50		$5 * x$	2
	100		$13 * x$	2
	25600		$0,65 * x$	2
Dokument schützen (nonQES)	50		$0,4 * x$	2
	100		x	2
	25600		$0,05 * x$	2
Dokument schützen (Verschlüsseln)	50		$0,4 * x$	2
	100		x	2
	25600		$0,05 * x$	2
Dokument aufbereiten (QES)	50		$5 * x$	2
	100		$13 * x$	2
	25600		$0,65 * x$	2
Dokument aufbereiten (nonQES)	50		$0,4 * x$	2
	100		x	2
	25600		$0,05 * x$	2
Dokument aufbereiten (Entschlüsseln)	50		$0,4 * x$	2
	100		x	2
	25600		$0,05 * x$	2
Aufbau sicherer Kanal vom Clientmodul zum Fachdienst			$2 * x$	2
Teilnehmer pflegt seine Basisdaten			$0,004 * x$	2
Nachrichtenweiterleitung zwischen KOM-LE-FDen	50		$8 * x$	2
	100		$20 * x$	2
	25600		$2 * x$	2

**Tabelle 13: Lastmodell: KOM-LE in Krankenhäusern**

Anwendungsfall	Datenmenge pro Anwendungsfall in KByte	Mengen- größe x	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast- erhöhungsfaktor
Empfängerdaten ermitteln	10	x: stationäre Fälle im KH pro Tag	$2 * x$	4
Nachricht schützen und an KOM-LE-Fachdienst senden	50		$0,8 * x$	2
	100		$2 * x$	4
	25600		$0,1 * x$	2
Nachricht vom KOM-LE Fachdienst holen und aufbereiten	50		$0,8 * x$	2
	100		$2 * x$	4
	25600		$0,1 * x$	2
Dokument schützen (QES)	50	x: stationäre Fälle im KH pro Tag	$0,3 * x$	2
	100		$1,3 * x$	4
	25600		$0,06 * x$	2
Dokument schützen (nonQES)	50		$0,04 * x$	2
	100		$0,1 * x$	4
	25600		$0,005 * x$	2
Dokument schützen (Verschlüsseln)	50		$0,04 * x$	2
	100		$0,1 * x$	4
	25600		$0,005 * x$	2
Dokument aufbereiten (QES)	50		$0,3 * x$	2
	100		$1,3 * x$	4
	25600		$0,06 * x$	2
Dokument aufbereiten (nonQES)	50		$0,04 * x$	2
	100		$0,1 * x$	4
	25600		$0,005 * x$	2
Dokument aufbereiten (Entschlüsseln)	50		$0,04 * x$	2
	100		$0,1 * x$	4
	25600		$0,005 * x$	2
Aufbau sicherer Kanal vom Clientmodul zum Fachdienst		x: Anzahl KOM-LE-Fachdienste * Anzahl KOM-LE-Client-Module	$2 * x$	4
Nachrichtenweiterleitung zwischen KOM-LE-FDen	50	x: Anzahl KOM-LE Teilnehmer	$8 * x$	1
	100		$20 * x$	1
	25600		$1 * x$	1

Annahme: KOM-LE-Teilnehmer in Krankenhausumgebung sind die in Tabelle 3 und Tabelle 4 aufgeführten „Ärzte“.

Die erwartete Nutzungsrate der NFDM-Anwendungsfälle wird in Tabelle 14 für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs beschrieben sowie inkludiert in Tabelle 11 für die Ärzte in den Krankenhäusern. Die angegebenen Spitzenlasten skalieren jeweils mit Anzahl der Ärzte oder der Zahl der ambulanten und stationären Fälle im KH pro Tag.

Dabei ergibt sich der Lastbeitrag für die Krankenhäuser zu Tabelle 11 wie folgt: Für das Prüfen der qualifizierten Arztsignatur wird für Prüfung der Signatur im Kontext Notfalldaten ein Faktor 0,25 (ambulant und stationär) und für Prüfung der Signatur beim Austausch von signierten Dokumenten zwischen den Krankenhäusern ein weiterer Faktor 0,25 (stationär) angesetzt.

**Tabelle 14: Lastmodell NFDM-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs**

Titel	Datenmenge pro Anwendungsfall in KByte	Mengengrößen	Spitzenlast pro Tag	Spitzenlast-erhöhungsfaktor
NFD signieren	10,5	x: Anzahl LE	$6,1 * x$	1
NFD schreiben	10,5		$6,1 * x$	1
NFD lesen	10,5		$3,3 * x$	1
NFD löschen	10,5		$0,6 * x$	1
DPE schreiben	1,5		$0,6 * x$	1
DPE lesen	1,5		$0,4 * x$	1
DPE löschen	1,5		$0,1 * x$	1

Die erwartete Nutzungsrate der eMP/AMTS-Anwendungsfälle wird in Tabelle 15 für Praxen (Mengengröße M13) und Apotheken (Mengengröße M25) beschrieben. In einzelnen Apotheken müssen parallel an 10 Arbeitsplätzen für jeweils verschiedene eGKs die Vorgänge „eMP/AMTS-Daten von eGK lesen und dann schreiben“ ausgeführt werden können.

**Tabelle 15: Lastmodell eMP/AMTS-Anwendungsfälle in Praxen und Apotheken**

Titel	Datenmenge auf eGK [KB]	Typ der LE-Umgebung	durchschnittliche Aufrufanzahl pro Tag pro Lokation	Spitzenlast-erhöhungsfaktor
eMP/AMTS-Daten von eGK lesen	13,6	Praxen	4	4

Titel	Datenmenge auf eGK [KB]	Typ der LE-Umgebung	durchschnittliche Aufrufanzahl pro Tag pro Lokation	Spitzenlast-erhöhungsfaktor
		Apotheken	30	4
eMP/AMTS-Daten auf eGK schreiben	13,6	Praxen	4	4
		Apotheken	30	4

Hinweis:  $G(iga)$ ,  $M(ega)$ ,  $K(ilo)$  bezeichnet hier  $G=(1024)^3$ ,  $M=(1024)^2$  und  $K=(1024)^1$ .

### 3.1.8 Betriebliche Anwendungsfälle

Betrieblicher Anwendungsfall: Update des Konnektors bzw. der Kartenterminals

Beim Ausrollen von Software auf Konnektor und Kartenterminals müssen durch Download vom Konfigurationsdienst Softwarepakete auf die Konnektoren verteilt werden. Tabelle 16 listet die Annahmen, die für den Mengenrahmen dieses betrieblichen Anwendungsfalls getroffen werden.

**Tabelle 16: Mengenrahmen „Update Konnektor und Kartenterminals“**

Größe	Wert	Quelle
Zeitraum, in dem ein Softwarepaket vom Konfigurationsdienst über den Download-Weg an sämtliche Konnektoren verteilt werden können muss.	5 * 24 h	Betriebliche Anforderung
maximale Größe eines Softwarepakets	750 Mbyte	Annahme

## 3.2 Bearbeitungszeiten

Der anwendungsfallübergreifende Bedarf für die Bearbeitungszeiten an den Außenschnittstellen der TI-Plattform wurde für den Erwartungswert pro Schnittstellenoperation abgestimmt.

Die Abstimmung erfolgte zweistufig, um Machbarkeit/Wirtschaftlichkeit und Bedarf in Einklang zu bringen. Im ersten Schritt wurden per Expertenschätzung die Leistungswerte für eine wirtschaftlich günstige Lösung bestimmt. Im zweiten Schritt wurde geprüft, ob mit diesen Leistungswerten der Bedarf der Fachanwendungen erfüllt werden kann.

Für den Produkttyp Konnektor kommen Bearbeitungszeiten durch das Fachmodul hinzu [gemSpec\_FM\_VSDM].

Für die Transportnetzanbindung über den Konnektor an Zentrale Dienste der TI-Plattform und Fachanwendungsspezifische Dienste setzt das Performance-Modell typische Bandbreiten an, die dann in Anforderungen zu Bearbeitungszeiten einfließen: Für Praxen einen asymmetrischen Zugang von 1024 kbit/sec in Download-Richtung und 128 kbit/sec in Upload-Richtung (mit Round-Trip-Time von 50 msec) für Krankenhäuser einen symmetrischen Zugang von 2048 kbit/sec in Upload- und Download-Richtung (mit Round-Trip-Time von 40 msec).

### 3.2.1 Bearbeitungszeiten KOM-LE

Für KOM-LE müssen unter den oben genannten Rahmenbedingungen die Mittelwerte der Bearbeitungszeiten pro Anwendungsfall kleiner oder gleich den in Tabelle 17 angegebenen Mittelwerten sein.

**Tabelle 17: Bearbeitungszeitvorgaben KOM-LE je Anwendungsfall**

Anwendungsfall	Datenmenge [KB]	Mittelwert [sec]
Empfängerdaten ermitteln	1	1,2
Nachricht schützen und an KOM-LE-Fachdienst senden	100	12,5
	25.600	260
Nachricht vom KOM-LE Fachdienst holen und aufbereiten	100	4,7
	25.600	38,5
Dokument schützen (QES)	100	2,5
	25.600	18,8
Dokument schützen (nonQES)	100	1,6
	25.600	11,7
Dokument schützen (Verschlüsseln)	100	3,2
	25.600	13,0
Dokument aufbereiten (QES)	100	2,5
	25.600	12,7
Dokument aufbereiten (nonQES)	100	2,2
	25.600	12,2
Dokument aufbereiten (Entschlüsseln)	100	1,2
	25.600	11,0
Aufbau sicherer Kanal vom Clientmodul zum Fachdienst	*	3,9
Nachrichtenweiterleitung zwischen KOM-LE-Fachdiensten	*	**

(\*) nicht relevant für die Bearbeitungszeit

(\*\*) Nachrichten müssen spätestens 2 Stunden nach dem erfolgreichen Versenden zum Abruf für den Empfänger bereitstehen.

### 3.2.2 Bearbeitungszeiten Notfalldaten-Management (NFD)

Für NFD müssen im stationären Einsatz unter den oben genannten Rahmenbedingungen die Mittelwerte der Bearbeitungszeiten pro Anwendungsfall kleiner oder gleich den in Tabelle 18 angegebenen Mittelwertschranken sein.

**Tabelle 18: Bearbeitungszeitvorgaben NFD je Anwendungsfall**

Anwendungsfall	Datenmenge [KB]	Mittelwert [sec]
NFD signieren (QES)	10,5	1,8
NFD schreiben	10,5	5,8
NFD lesen	10,5	7,3
NFD löschen	10,5	4,8
DPE schreiben	1,5	4,6
DPE lesen	1,5	4,3
DPE löschen	1,5	4,3

Für die Einsätze im mobilen Bereich sollen diese Vorgaben ebenfalls erreicht werden. Priorität hat der Anwendungsfall „NFD lesen“.

### 3.2.3 Bearbeitungszeiten eMP/AMTS-Datenmanagement

Für eMP/AMTS müssen unter den oben genannten Rahmenbedingungen die Mittelwerte der Bearbeitungszeiten pro Anwendungsfall kleiner oder gleich den in Tabelle 19 angegebenen Mittelwertschranken sein.

**Tabelle 19: Bearbeitungszeitvorgaben eMP/AMTS je Anwendungsfall**

Anwendungsfall	Datenmenge [KB]	Mittelwert [sec]
eMP/AMTS-Daten von eGK lesen	13,56	5,3
eMP/AMTS-Daten auf eGK schreiben	13,56	6,7

### 3.2.4 Bearbeitungszeiten Tokenbasierte Authentisierung

Für die Tokenbasierte Authentisierung müssen unter den oben genannten Rahmenbedingungen die Mittelwerte der Bearbeitungszeiten pro Anwendungsfall kleiner oder gleich den in Tabelle 20 angegebenen Mittelwertschranken sein.

**Tabelle 20: Bearbeitungszeitvorgaben Tokenbasierte Authentisierung je Anwendungsfall**

Anwendungsfall	Datenmenge [KB]	Mittelwert [sec]
I_IDP_Auth_Active_Client:: issue_Identity_Assertion	5	2,5

Anwendungsfall	Datenmenge [KB]	Mittelwert [sec]
I_IDP_Auth_Active_Client:: renew_Identity_Assertion	20	2,5
I_IDP_Auth_Active_Client:: cancel_Identity_Assertion	20	0,5
I_IDP_Auth_Passive_Client:: signin	2	3,5
I_IDP_Auth_Passive_Client:: signout	<1	0,5
I_Local_IDP_Service:: sign_Token	5	2,5

### 3.3 Verfügbarkeiten

Die zu fordernde Verfügbarkeit richtet sich am Bedarf der Anwendungsfälle aus. Der höchste Bedarf entsteht in großen Krankenhäusern. Prinzipiell begrenzendes Element für die Verfügbarkeit ist das Transportnetz. Einzelne Krankenhäuser können sich für das obere Ende der am Markt erhältlichen Verfügbarkeit entscheiden, die mit 99,5 % angenommen wird. Es wird weiter angenommen, dass diese großen Krankenhäuser in der Lage sind, die Verfügbarkeit für Clientsystem und Konnektor mit Kartenterminals auf jeweils 99,9 % zu halten. Ist die Verfügbarkeit des Backend etwa genau so groß wie der für große Krankenhauseinrichtungen mögliche Beitrag von 99,3 %, dann wird ein **für die Erprobung** ausgewogener Wert erreicht.

Tabelle 21 zeigt die so für den Anwendungsfall „VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ohne Update“ erzielbare Gesamtverfügbarkeit von 98,5 %, die einer Ausfallzeit pro Monat von kleiner 7 Stunden entspricht. Sie ist **für die Erprobung** notwendig und tragbar.

**Tabelle 21: Erzielbare Anwendungsfallverfügbarkeit für ein Krankenhaus**

Anwendungsfall bzw. Produkttyp		Verfügbarkeit	Ausfallzeiten pro Monat in Stunden
<b>VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ohne Update</b>		<b>98,5%</b>	<b>&lt; 7</b>
Verfügbarkeitsbeiträge	Clientsystem	99,9%	< 0,5
	Konnektor und eHealth-Kartenterminal	99,9%	< 0,5
	Transportnetz	99,5%	< 2,5
	Zentrale TI-Plattform: VPN-Zugangsdienst	99,9%	< 0,5
	Zentrale TI-Plattform: OCSP-Responder	99,9%	< 0,5
	Zentrale TI-Plattform: Zentrales Netz TI	99,9%	< 0,5
	Zentrale TI-Plattform: Namensdienst	99,9%	< 0,5
	VSDM Intermediär	99,8%	< 1
	Fachdienst VSDM (UFS)	99,8%	< 1



Für die Produkttypen der dezentralen Zone wird erwartet, dass sie selten ausfallen und in diesen seltenen Fällen rasch austauschbar sind. So wird erwartet [DKG2010], dass ein Konnektor, der im Krankenhaus eingesetzt wird, innerhalb von 15 Minuten ausgetauscht werden kann.

## 4 Leistungsanforderungen an die Produkttypen der TI

Das vorliegende Kapitel definiert die Leistungsanforderungen bzgl. der drei Performance-Dimensionen Durchsatz, Bearbeitungszeit und Verfügbarkeit für Produkttypen der TI. Die Anforderungen ergeben sich aus den in Kapitel 3 formulierten Bedarfen. ~~durch Anwendungsfälle, die über Clientsysteme Fachanwendungen (VSDM) und Dienste der TI-Plattform (Basisdienste, Infrastrukturdienste und Netzwerkdienste) aufrufen.~~

Grundlagen für die Performance-Vorgaben sind

- die in Kapitel 4 formulierten Bedarfe,
- die Definition der Produkttypen der TI-Plattform [gemKPT\_Arch\_TIP#5.2],
- die Definition ihrer Außenschnittstellen<sup>4</sup> [gemKPT\_Arch\_TIP#5.3 und 5.4],
- die Nutzung der TI-Plattform-Operationen durch VSDM-Anwendungsfälle.
- die Annahmen zu Caching-Dauern in Tabelle 22

**Tabelle 22: Caching-Dauer**

ID	Größe	Dauer	Quelle
C1	OCSP-Caching-Dauer (non QES)	12 h	Annahme
C2	OCSP-Caching-Dauer (QES)	6 h	Annahme
C3	DNS-Caching-Dauer (Dienstlokalisierung und Namensauslösung)	12 h	Annahme

Alle Spitzenlastvorgaben beziehen sich auf den Produktivbetrieb mit 70 Mio. Versicherten. ~~und lassen sich proportional der Zahl der Versicherten für den Erprobungsbetrieb runterskalieren.~~

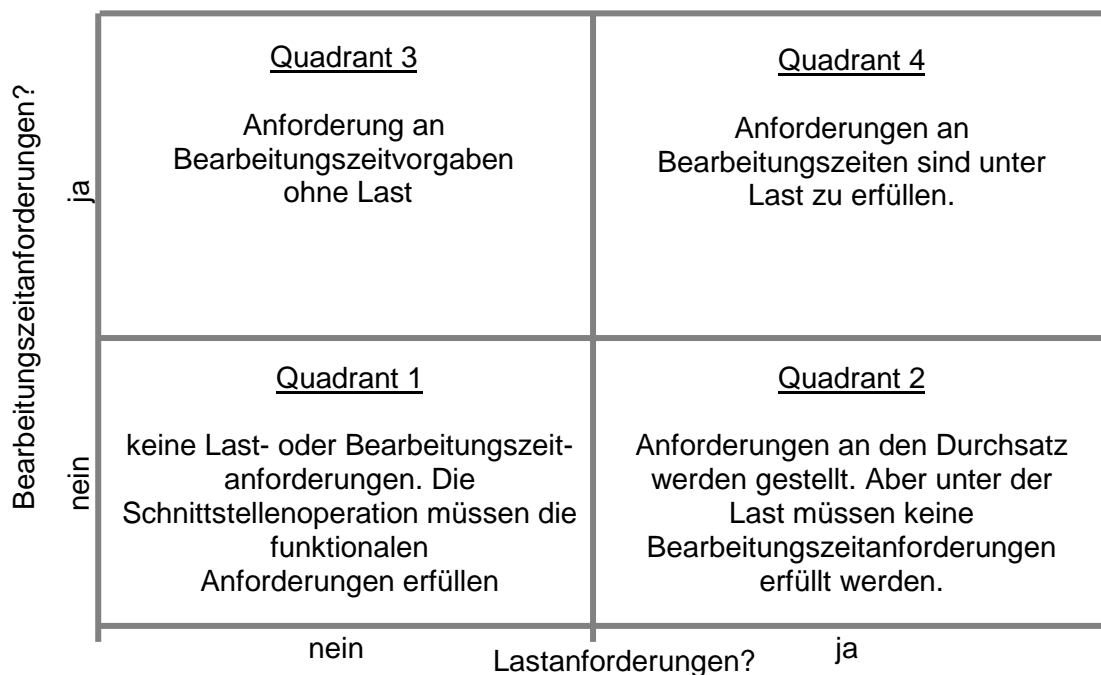
Die Spitzenlastvorgaben für einen Produkttypen beziehen sich, soweit nicht explizit anders angegeben, auf alle Produktinstanzen des Produkttypen in Summe.

### Bearbeitungszeitvorgaben unter Last

Aus Bedarfssicht sollen alle Produkttypen die Vorgaben für Bearbeitungszeiten unabhängig von den Vorgaben für ihr Lastverhalten erfüllen. D.h. dass die Bearbeitungszeitvorgaben letztlich unter Volllast erfüllt werden sollen.

Um die Überprüfbarkeit der Anforderungen beherrschbar zu halten, wird dieser Zusammenhang systematisch betrachtet und unter Beachtung der Bedarfssicht vereinfacht. Abbildung 5 unterscheidet hierzu vier Typen von Anforderungen danach, wie sehr die Anforderungen bzgl. Bearbeitungszeit und Lastverhalten ineinandergreifen.

<sup>4</sup> Im Rahmen der Produkttypspezifikationen werden die konzeptionellen Schnittstellen aus [gemKPT\_Arch\_TIP] durch technische Schnittstellen umgesetzt. Die Zuordnung der technischen auf die konzeptionellen Schnittstellen erfolgt in den Produkttypspezifikationen.



**Abbildung 5: Quadranten der Kombination aus Bearbeitungszeit- und Lastanforderungen**

Im einfachsten Fall (Quadrant 1) werden keine Anforderungen an Bearbeitungszeit und Lastverhalten gestellt, weil kein besonderer Überprüfungsbedarf jenseits funktionaler Tests besteht, etwa für Administrationsfunktionen, die weder mit einer nennenswerten Last ausgeführt werden noch notwendigerweise Bearbeitungszeitvorgaben einhalten müssen.

Im Quadrant 2 sind Anforderungen gruppiert, die dafür sorgen, dass die Produkttypen den benötigten Durchsatz (z. B. [GS-A\_4161]) erreichen. Das betrifft ausschließlich Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform.

Im Quadrant 3 sind Anforderungen gruppiert, die für jede Schnittstellen-Operation eines Produkttypen die lastfreie Einhaltung der Bearbeitungszeitvorgaben fordern (z. B. [GS-A\_4346]).

Im Quadrant 4 sind schließlich Anforderungen gruppiert, welche die Einhaltung von Bearbeitungszeitvorgaben unter Last verlangen (z. B. [GS-A\_4157], [GS-A\_4159], [GS-A\_4162] für Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform).

## 4.1 Produkttypen der dezentralen Zone der TI-Plattform

An die Produkttypen der dezentralen Zone werden keine expliziten Verfügbarkeitsanforderungen gestellt<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Ausnahme Konnektor für Krankenhäuser.

#### 4.1.1 Produkttypen eGK, HBA, SMC-B, SMC-K, SMC-KT

Performance-Anforderungen an die Smardcards im Gesundheitswesen werden im Rahmen der Kartenspezifikationen gestellt.

#### 4.1.2 Produkttyp Konnektor

Der Produkttyp Konnektor muss alle Einsatzumgebungen von einer Arztpraxis bis zu großen Krankenhäusern abdecken. Diese unterteilt Tabelle 4 in vier Klassen von Leistungserbringerumgebungen (LE-U1, LE-U2, LE-U3, LE-U4). Über das Lastmodell (Tabelle 7, Tabelle 8, Tabelle 9, Tabelle 11, Tabelle 12 und Tabelle 13) erhält man je Leistungserbringerumgebung die für jede Schnittstellenoperation des Konnektors zu erwartende Spitzenlast.

Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor listet je Schnittstellenoperation zu den Spitzenlastvorgaben die Vorgabenwerte für Bearbeitungszeiten. Die Bearbeitungszeiten beinhalten die an den Kartenterminals und Karten anfallenden Zeiten, was der Steuerungsverantwortung des Konnektors Rechnung trägt.

Die im Folgenden formulierten Anforderungen sind so angelegt, dass sie die Vorgabenwerte möglichst gut erfüllen, aber auch die Machbarkeitsgrenzen berücksichtigen, die etwa beim konkurrierenden Zugriff des Konnektors auf eine SMC-B bestehen.

**Tabelle 23: Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben**

Schnittstellenoperationen	Last		Bearbeitungszeit		
	LE-U	Spitzenlast [1/h]	Größe der Anfrage-nachricht [kByte]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
Fachanwendung					
I_VSD_Service					
ReadVSD – mit Akt.-Prüfung, mit Update	1	1		6130	6700
	2	1			
	3	4			
	4	11			
ReadVSD – mit Akt.-Prüfung, ohne Update	1	50		3940	4480
	2	50			
	3	175			
	4	437			
ReadVSD – ohne Akt.-Prüfung				3820	4500
UpdateVSD – automat. Akt.-Prüfung, mit Update				5720	6260
UpdateVSD – automat. Akt.-Prüfung, ohne Update				3130	3540
I_NFD_Management					
NFD von eGK lesen	1	6	10,5	7260	7880
	2	28			
	3	115			
	4	286			
NFD auf eGK schreiben	1	11	10,5	5780	6340

Schnittstellenoperationen		Last		Bearbeitungszeit			
		L E - U	Spitzen- last [1/h]	Größe der Anfrage- nachricht [kByte]	Mittelwert [msec]	99%- Quantil [msec]	
		2	51				
		3	213				
		4	533				
	NFD von eGK löschen	1	1	10,5	4800	5340	
		2	5				
		3	21				
		4	53				
	I_DPE_Management						
	DPE von eGK lesen	1	1	1,5	4300	4800	
		2	3				
3		14					
4		36					
DPE auf eGK schreiben	1	1	1,5	4590	5100		
	2	5					
	3	20					
	4	51					
DPE von eGK löschen	1	0,1	1,5	4260	4740		
	2	0,5					
	3	2					
	4	5					
I_IDP_Auth_Active_Client							
issue_Identity_Assertion				5	2500	3000	
renew_Identity_Assertion				20	2500	3000	
cancel_Identity_Assertion				20	500	700	
I_IDP_Auth_Passive_Client							
signin				2	3500	4200	
signout				1	500	700	
I_Local_IDP_Service							
sign_Token				5	2500	3000	
I_AMTS_Service							
ReadMP				30	5268	5802	
WriteMP (mit C2C)				30	6625	7223	
WriteMP (ohne C2C)				30	4020	4486	
Basisdienste							
I_Sign_Operations							
	sign_Document			10	1460 1010	1740	
		1	217	100	1480 1030	1760	
		2	258				
		3	351				
		4	575				
			1000	1670 1440	1970		
		13	25000	6680	7280		
	sign_Document (XAdES, XML_25MB, enveloped)			13	25000	10500	
	sign_Document (CAdES, TIFF_25MB, detached)				25000	7300	

Schnittstellenoperationen		Last		Bearbeitungszeit		
		L E - U	Spitzen- last [1/h]	Größe der Anfrage- nachricht [kByte]	Mittelwert [msec]	99%- Quantil [msec]
	sign_Document (PAdES, PDFa_2b_25MB)			25000	7300	
	verify_Document			10	1280 1570	1550
		1	217	100	1300 1600	1570
		2	258			
		3	351			
		4	575			
				1000	1490 1930	1770
			13	25000	6500	7100
	verify_Document (XAdES, XML_25MB, enveloped, IncludeRevocationInfo=false)			25000	9000	
	verify_Document (CAdES, TIFF_25MB, IncludeRevocationInfo=false)		13	25000	9000	
	verify_Document (PAdES, PDFa_2b_25MB, IncludeRevocationInfo=false)			25000	10600	
	external_Authenticate				885	1110
	get_Certificate				220	330
	I_SAK_Operations					
	sign_Document_QES (Stapelgröße 1)			10	1580 3540	1890
		1	17	100	1860 3790	2210
		2	65			
		3	177			
		4	442			
				1000	2380 4070	2780
				25000	7740	8410
	sign_Document_QES (XAdES, XML_25MB, enveloped)			25000	12810	17070
	sign_Document_QES (CAdES, TIFF_25MB)			25000	9610	11920
	sign_Document_QES (PAdES, PDFa_2b_25MB)			25000	9610	12540
	sign_Document_QES (Stapelgröße 2, 2 * 100 kB Dokumente)	1	3	100	3480 8870	3960
		2	33 11			
		3	89 30			
		4	221 74			
	verify_Document_QES			10	2300 2580	2660
		1	10	100	2340 2610	2710
		2	39			
		3	113			
		4	282			
				1000	2560	2940

Schnittstellenoperationen		Last		Bearbeitungszeit		
		L E - U	Spitzen- last [1/h]	Größe der Anfrage- nachricht [kByte]	Mittelwert [msec]	99%- Quantil [msec]
					2940	
				25000	7720	8370
	verify_Document_QES (XAdES, XML_25MB, enveloped, IncludeRevocationInfo=false)			25000	10010	
	verify_Document_QES (CAdES, TIFF_25MB, detached IncludeRevocationInfo=false)			25000	10010	
	verify_Document_QES (PAdES, PDFA_2b_25MB, IncludeRevocationInfo=false)			25000	11610	
I_KV_Card_Unlocking						
	authorize_Card (no Cache)				2020	2360
	authorize_Card (Cache)				1830	2140
I_Crypt_Operations						
	encrypt_Document			10	1870 1860	2190
		1	217	100	1890 1880	2210
		2	258			
		3	351			
		4	575			
				1000	2080 2200	2410
			13	25000	6970	7580
	encrypt_Document (XMLEnc, TIFF_25MB, ein Empfänger)			25000	10600	
	encrypt_Document (CMS, TIFF_25MB, ein Empfänger)		13	25000	7800	
	decrypt_Document			10	1110 490	1350
		1	217	100	1120 510	1370
		2	258			
		3	351			
		4	575			
				1000	1310 820	1570
			13	25000	6200	6780
	decrypt_Document (XMLEnc, TIFF_25MB)			25000	8900	
	decrypt_Document (CMS, TIFF_25MB)		13	25000	8900	
	encrypt_Document_Symmetric			10	510	670
				1000	710	900
	decrypt_Document_Symmetric			10	160	250
				1000	360	500
I_Cert_Verification						
	verify_Certificate				1150	1400
I_Directory_Query						

Schnittstellenoperationen			Last		Bearbeitungszeit		
			LE-U	Spitzenlast [1/h]	Größe der Anfrage-nachricht [kByte]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
	search_Directory	1	200			1220	1470
		2	300				
		3	500				
		4	1000				

Tabelle 23 führt alle Schnittstellen des Konnektors auf, an die Performance-Anforderungen gestellt werden. Zu allen aufgeführten Schnittstellen sind Vorgaben an die Schranke für „Mittelwert“ und „99%-Quantil“ der Bearbeitungszeit angegeben. Wenn die Bearbeitungszeit abhängig von der „Größe der Anfragenachricht“ ist, ist die zugehörige Spalte gefüllt. Lastvorgaben beschränken sich auf typische Nachrichtengrößen. Bei den Lastvorgaben wird nach den Leistungserbringerumgebungen LE-U1, LE-U2, LE-U3, LE-U4 unterschieden.

Zunächst wird die Einhaltung der Bearbeitungszeitvorgaben ohne Last gefordert (vgl. Abbildung 5: Quadrant 3):

☒ **GS-A\_4346 Performance - Konnektor in LE-U1 - Bearbeitungszeit lastfrei**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U1 vorgesehen ist, MUSS die für diese Leistungserbringerumgebung in Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor vorgegebenen Schranken für Mittelwert und 99%-Quantil der Bearbeitungszeit in 100 sequentiellen Einzelmessungen pro Schnittstellenoperation einhalten. ☒

☒ **GS-A\_5096 Performance - Konnektor in LE-U2 - Bearbeitungszeit lastfrei**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U2 vorgesehen ist, MUSS die für diese Leistungserbringerumgebung in Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor vorgegebenen Schranken für Mittelwert und 99%-Quantil der Bearbeitungszeit in 100 sequentiellen Einzelmessungen pro Schnittstellenoperation einhalten. ☒

☒ **GS-A\_5097 Performance - Konnektor in LE-U3 - Bearbeitungszeit lastfrei**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U3 vorgesehen ist, MUSS die für diese Leistungserbringerumgebung in Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor vorgegebenen Schranken für Mittelwert und 99%-Quantil der Bearbeitungszeit in 100 sequentiellen Einzelmessungen pro Schnittstellenoperation einhalten. ☒

☒ **GS-A\_5098 Performance - Konnektor in LE-U4 - Bearbeitungszeit lastfrei**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U4 vorgesehen ist, MUSS die für diese Leistungserbringerumgebung in Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor vorgegebenen Schranken für Mittelwert und 99%-Quantil der Bearbeitungszeit in 100 sequentiellen Einzelmessungen pro Schnittstellenoperation einhalten. ☒



Im nächsten Schritt werden die Lastangaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor berücksichtigt und Anforderungen zur Bearbeitungszeit unter Last gestellt (vgl. Abbildung 5: Quadrant 4).

Dabei wird berücksichtigt, dass die Spitzenlasten der VSDM-Anwendungsfälle und die zu den Anwendungsfällen Signatur / Verschlüsselung gemäß Bedarfsvorgabe nicht zur gleichen Zeit auftreten.

☒ **GS-A\_4150 Performance - Konnektor in LE-U1 - Parallele Verarbeitung VSDM**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U1 vorgesehen ist, MUSS parallel eintreffende VSDM-Anfragen an der Schnittstelle I\_VSD\_Service funktional korrekt bearbeiten und die Antwortzeitvorgaben für diese Leistungserbringerumgebung gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor einhalten, soweit diese durch den Konnektor zu verantworten sind.

Das Einhalten der Vorgabe wird durch die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Parallele\_Verarbeitung\_SMC-B definierten Tests für die Konstellationen mit einer SMC-B überprüft. ☒

☒ **GS-A\_5099 Performance - Konnektor in LE-U2 - Parallele Verarbeitung VSDM**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U2 vorgesehen ist, MUSS parallel eintreffende VSDM-Anfragen an der Schnittstelle I\_VSD\_Service funktional korrekt bearbeiten und die Antwortzeitvorgaben für diese Leistungserbringerumgebung gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor einhalten, soweit diese durch den Konnektor zu verantworten sind.

Das Einhalten der Vorgabe wird durch den in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Parallele\_Verarbeitung\_SMC-B definierten Test für die Konstellation mit einer SMC-B überprüft. ☒

☒ **GS-A\_5100 Performance - Konnektor in LE-U3 - Parallele Verarbeitung VSDM**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U3 vorgesehen ist, MUSS parallel eintreffende VSDM-Anfragen an der Schnittstelle I\_VSD\_Service funktional korrekt bearbeiten und die Antwortzeitvorgaben für diese Leistungserbringerumgebung gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor einhalten, soweit diese durch den Konnektor zu verantworten sind.

Das Einhalten der Vorgabe wird durch die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Parallele\_Verarbeitung\_SMC-B definierten Tests für die Konstellationen mit einer SMC-B und zwei SMC-Bs überprüft. ☒

☒ **GS-A\_5101 Performance - Konnektor in LE-U4 - Parallele Verarbeitung VSDM**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U4 vorgesehen ist, MUSS parallel eintreffende VSDM-Anfragen an der Schnittstelle I\_VSD\_Service funktional korrekt bearbeiten und die Antwortzeitvorgaben für diese Leistungserbringerumgebung gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor einhalten, soweit diese durch den Konnektor zu verantworten sind.

Das Einhalten der Vorgabe wird durch die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Parallele\_Verarbeitung\_SMC-B definierten Tests für die Konstellationen mit einer SMC-B und zwei SMC-Bs überprüft. ☒

Tabelle 24: Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Parallele\_Verarbeitung\_SMC-B

Konstellation	Test
eine SMC-B	<p>Der Konnektor muss eine Anzahl von <math>n = 10</math> verschiedenen eGKs freischalten. Hierzu werden innerhalb von 1 sec <math>n = 10</math> Anfragen „ReadVSD – mit Akt.-Prüfung, ohne Update“ gestartet. Die einzuhaltenden Vorgaben für die Bearbeitungszeiten sind:</p> <p>die schnellste Bearbeitungszeit <math>&lt; \mu</math>  die langsamste Bearbeitungszeit <math>&lt; \mu + (n - 1) * w</math>  die Summe der Bearbeitungszeiten <math>&lt; n * (\mu + (n - 1)/2 * w)</math></p> <p><math>w = 1</math> sec ist die Bearbeitungszeit für den wegen der Konstellation rein sequentiell erfolgenden Freischaltungsprozess zwischen eGKs und einer SMC-B.  <math>n</math> ist die Zahl der parallel gestarteten Anfragen.  <math>\mu</math> ist die Schranke für den Bearbeitungszeitmittelwert gemäß Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Konnektor.</p>
zwei SMC-Bs	<p>Der Konnektor muss in einer Konstellation mit zwei SMC-Bs eine Anzahl von <math>n = 10</math> verschiedenen eGKs freischalten. Hierzu werden innerhalb von 1 sec <math>n = 10</math> Anfragen „ReadVSD – mit Akt.-Prüfung, ohne Update“ gestartet. Die einzuhaltenden Vorgaben für die Bearbeitungszeiten sind:</p> <p>die schnellste Bearbeitungszeit <math>&lt; \mu</math>  die Summe der Bearbeitungszeiten <math>&lt; n * \mu + (p * (p - 1) + q * (q - 1)) / 2 * w</math>  mit <math>p = (n - n \bmod 2) / 2</math>, <math>q = (n + n \bmod 2) / 2</math></p> <p><math>w = 1</math> sec ist die Bearbeitungszeit für den wegen der Konstellation rein sequentiell erfolgenden Freischaltungsprozess zwischen eGKs und einer SMC-B.  <math>n</math> ist die Zahl der parallel gestarteten Anfragen.  <math>\mu</math> ist die Schranke für den Bearbeitungszeitmittelwert gemäß Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Konnektor.</p>

*Hinweis: Der in den Anforderungen GS-A\_4150, GS-A\_5099, GS-A\_5100, GS-A\_5101 dargestellte Test soll den konkurrierenden Zugriff auf die SMC-B als knappe Ressource testen. Da die Situation im Fall der vielfach schnelleren HSMs nicht besteht, richtet sich die Testvorschrift an Konnektoren mit SMC-Bs und nicht an Konnektoren mit HSM-Bs.*

Für die parallele Verarbeitung der Operationsaufrufe an den Basisdienstschnittstellen wird folgendes gefordert:

☒ **GS-A\_4151 Performance - Konnektor in LE-U1 - Parallele Verarbeitung**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U1 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung sämtlicher Operationsaufrufe an den Schnittstellen des Anwendungskonnektors sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung von Aufrufen repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden.



☒ **GS-A\_5102 Performance - Konnektor in LE-U2 - Parallele Verarbeitung**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U2 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung sämtlicher Operationsaufrufe an den Schnittstellen des Anwendungskonnektors sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung von Aufrufen repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden. ☒

☒ **GS-A\_5103 Performance - Konnektor in LE-U3 - Parallele Verarbeitung**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U3 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung sämtlicher Operationsaufrufe an den Schnittstellen des Anwendungskonnektors sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung von Aufrufen repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden. ☒

☒ **GS-A\_5104 Performance - Konnektor in LE-U4 - Parallele Verarbeitung**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U4 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung sämtlicher Operationsaufrufe an den Schnittstellen des Anwendungskonnektors sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung von Aufrufen repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden. ☒

Für die parallele Verarbeitung der Operationsaufrufe zur Tokenbasierten Authentisierung wird folgendes gefordert:


☒ **GS-A\_5486 Performance - Parallele Verarbeitung zur Tokenbasierten Authentisierung**

Der Konnektor MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung der Aufrufe der Operation **ensaufrufe** an den Schnittstellen I\_IDP\_Auth\_Active\_Client, I\_IDP\_Auth\_Passive\_Client und I\_Local\_IDP\_Service sorgen, was wie folgt getestet wird: Es werden jeweils zwei Aufrufe zu I\_IDP\_Auth\_Active\_Client:issue\_Identity\_Assertion, ein Aufruf **zu** I\_Local\_IDP\_Service:sign\_Token gestartet. Die Messung der Bearbeitungszeiten ist 100 mal auszuführen. Es sind die Bearbeitungszeitvorgaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor einzuhalten. ☒

☒ **GS-A\_5487 Performance - Konnektor - Parallele Verarbeitung AMTS**

Der Konnektor MUSS parallel eintreffende AMTS-Anfragen funktional korrekt bearbeiten und die Antwortzeitvorgaben gemäß Tabelle

Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor einhalten, soweit diese durch den Konnektor zu verantworten sind.

Das Einhalten der Vorgabe wird durch die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Parallele\_Verarbeitung\_SMC-B\_AMTS definierten Tests für die Konstellationen mit einer SMC-B überprüft. 

**Tabelle 25: Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Parallele\_Verarbeitung\_SMC-B\_AMTS**


Konstellation	Test
eine SMC-B	<p>Der Konnektor muss eine Anzahl von <math>n = 10</math> verschiedenen eGKs freischalten. Hierzu werden innerhalb von 1 sec <math>n = 10</math> Anfragen „ReadMP“ gestartet. Die einzuhaltenden Vorgaben für die Bearbeitungszeiten sind:</p> <p>die schnellste Bearbeitungszeit <math>&lt; \mu</math>  die langsamste Bearbeitungszeit <math>&lt; \mu + (n - 1) * w</math>  die Summe der Bearbeitungszeiten <math>&lt; n * (\mu + (n - 1)/2 * w)</math></p> <p><math>w = 1</math> sec ist die Bearbeitungszeit für den wegen der Konstellation rein sequentiell erfolgenden Freischaltungsprozess zwischen eGKs und einer SMC-B.  <math>n</math> ist die Zahl der parallel gestarteten Anfragen.  <math>\mu</math> ist die Schranke für den Bearbeitungszeitmittelwert gemäß Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Konnektor.</p>

*Hinweis: Die Bearbeitungszeitvorgaben wurden unter der Annahme bestimmt, dass die Implementierung hinsichtlich Caching und Parallelisierbarkeit innerhalb eines Anwendungsfalls optimiert sind.*

### Stapelsignatur und gSMC-Ks

Bei der Operation sign\_Document\_QES in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konn wurde gemäß Lastmodell aus Kapitel 3.1.7 davon ausgegangen, dass 25% der Signaturen per Stapelsignatur (Annahme Lastmodell: Stapelgröße 2) erfolgen. Tabelle 26 stellt für diese Situation dar, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass  $n$  Stapelsignaturen oder mehr parallel erfolgen müssen.

**Tabelle 26: Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Stapelsignatur – Parallelverarbeitung gemäß Lastmodell**

Lastvorgaben		Mittelwert Bearbeitungszeit [msec]	Sp.Last * Mittelwert Bearbeitungszeit [msec]	Wahrscheinlichkeit für $n$ oder mehr parallele Bearbeitungen					
	Spitzenlasten [1/h]			$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$	$n=6$
1	3	4280	0,00	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	32		0,04	3,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	89		0,11	10,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	221		0,26	23,1%	2,9%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%

Lastvorgaben	Mittelwert Bearbeitungs-	Sp.Last * Mittelwert	Wahrscheinlichkeit in % für $n$ oder mehr parallele Bearbeitungen
--------------	--------------------------	----------------------	---

LE-U	Spitzenlasten [1/h]	zeit [msec]	Bearbeitungs- zeit [msec]	n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=6
1	3	8870	0,01	1	0	0	0	0	0
2	11		0,03	3	0	0	0	0	0
3	30		0,07	7	0	0	0	0	0
4	74		0,18	17	1	0	0	0	0

In Tabelle 26 sind alle Wahrscheinlichkeiten unter 1 % grün markiert, da beim 99%-Quantil 1% der Antwortzeiten von der Vorgabe abweichen dürfen. Die Wahrscheinlichkeiten über 1% sind rot markiert, weil hier davon ausgegangen wird, dass die Vorgaben nur erreicht werden können, wenn eine vollständige parallele Verarbeitung der Anfragen erfolgt. Geht man davon aus, dass pro gSMC-K drei logische Kanäle für die parallele Verarbeitung von Stapelsignaturen zur Verfügung stehen, dann folgt daraus, dass für das angenommene Lastszenario der Einsatz einer gSMC-K ausreichend ist.

Der Konnektor muss jedoch auch auf ein geändertes Nutzungsverhalten vorbereitet sein, wie es durch verstärkte Nutzung oder systematische Häufung von Anfragen gegen Schichtende oder durch eine verstärkte Nutzung der Stapelsignatur hervorgerufen werden kann. Angenommen in einer Leistungserbringerumgebung wird dadurch werden nur Stapelsignaturen ausgeführt und es gibt eine zusätzliche Lasterhöhung von Faktor 10 (zusätzlich zum angenommenen Spitzenlastfaktor) die Last um den Faktor 30 erhöht, dann stellt sich die Situation aus Tabelle 26 wie folgt dar:

Tabelle 27: Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Stapelsignatur\_Perspektivisch - Parallelverarbeitung perspektivisch

Last		B.zeit [msec]	Sp.Last * B.zeit	Wahrscheinlichkeit für n oder mehr parallele Bearbeitungen											
LE-U	Spitzenlasten [1/h]			n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=6	n=7	n=8	n=9	n=10	n=11	n=12
1	170	4220	0,2	18%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	648		0,8	54%	18%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	1770		2,1	88%	62%	35%	16%	6%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
4	4421		5,3	99%	97%	90%	77%	60%	43%	28%	16%	9%	4%	2%	1%

Last		Mittelwert Bearbeitungs- zeit [msec]	Sp.Last * Mittelwert Bearbeitungs- zeit [msec]	Wahrscheinlichkeit in % für n oder mehr parallele Bearbeitungen											
LE-U	Spitzenlasten [1/h]			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	90	8870	0,2	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	330		0,8	55	19	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	900		2,2	89	64	37	18	7	2,4	1	0	0	0	0	0
4	2220		5,4	100	97	91	79	63	46	31	18	10	5	2	1

Um auch die perspektivischen Lastbedingungen erfüllen zu können, wird daher gefordert:

☒ **GS-A\_5059 Performance - Stapelsignatur Konnektor für LE-U1 im Auslieferungszustand**

Der Konnektor MUSS im Auslieferungszustand für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U1 die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last für LE-U1 gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Stapelsignatur\_Perspektivisch erfüllen. ☒

☒ **GS-A\_5105 Performance - Stapelsignatur Konnektor für LE-U2 im Auslieferungszustand**

Der Konnektor MUSS im Auslieferungszustand für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U2 die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last für LE-U2 gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Stapelsignatur\_Perspektivisch erfüllen. ☒

Für die Erfüllung dieser Lastbedingungen ist es möglicherweise erforderlich, dass der Konnektor initial mit mindestens zwei gSMC-Ks ausgestattet ist.

☒ **GS-A\_5036 Performance - Stapelsignatur Konnektor für LE-U3**

Der Konnektor MUSS für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U3 die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Stapelsignatur\_Perspektivisch erfüllen. Diese Leistung MUSS er entweder bereits im Auslieferungszustand erbringen oder durch Nachrüstung im Feld mit weiteren gSMC-Ks erbringen können. ☒

Für die Erfüllung dieser Lastbedingungen ist es möglicherweise erforderlich, dass der Konnektor initial mit mindestens drei gSMC-Ks ausgestattet ist.

☒ **GS-A\_5106 Performance - Stapelsignatur Konnektor für LE-U4**

Der Konnektor MUSS für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U4 die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor\_Stapelsignatur\_Perspektivisch erfüllen. Diese Leistung MUSS er entweder bereits im Auslieferungszustand erbringen oder durch Nachrüstung im Feld mit weiteren gSMC-Ks erbringen können. ☒

Für die Erfüllung dieser Lastbedingungen ist es möglicherweise erforderlich, dass der Konnektor initial mit mindestens vier gSMC-Ks ausgestattet ist.

Damit zugelassene Konnektoren auch im Zusammenspiel mit G2-Karten unterschiedlicher CV-Roots die Anwendungsfälle aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor in akzeptabler Zeit durchführen, wird folgende Anforderung im Kontext einer definierten Rahmenbedingung für die Test- und Zulassungsverfahren gestellt:

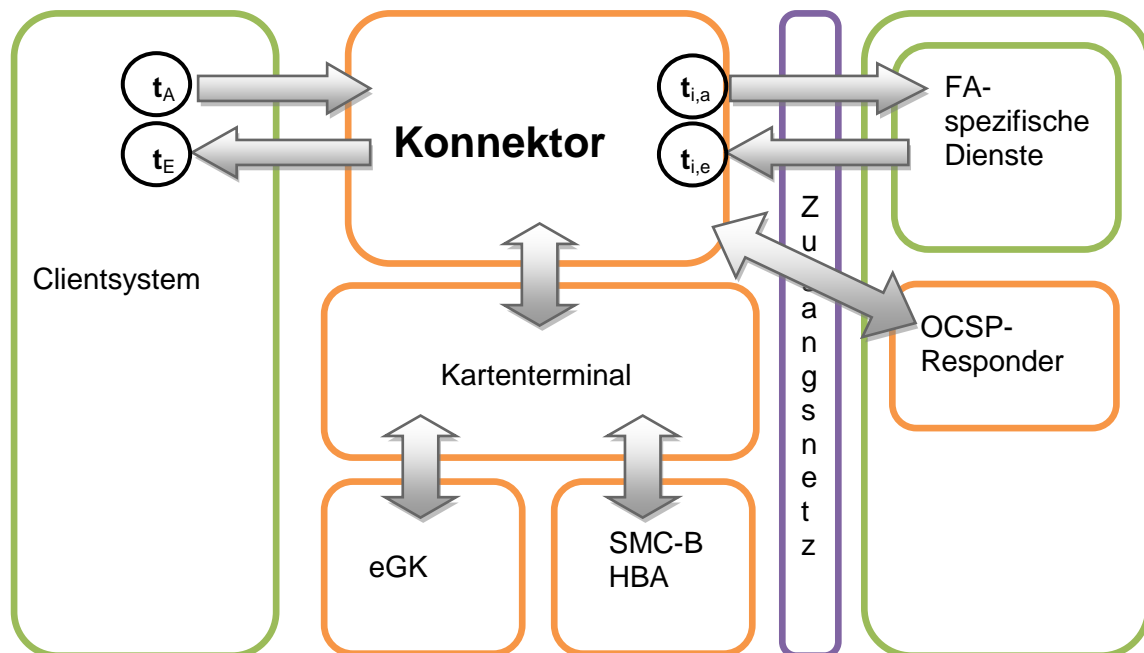
☒ **GS-A\_5247 Performance - Konnektor - G2-Karten mit unterschiedlicher CV-Root**

Der Konnektor MUSS sämtliche Performancevorgaben mit den Vorgabezeiten aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor auch für die Ausführung mit G2-Karten mit unterschiedlicher CV-Root erfüllen.

Rahmenbedingung für diese Vorgabe ist, dass in maximal einem von hundert Anwendungsfällen die CV-Root der zu authentifizierenden Karte nicht auf der authentifizierenden Karte vorhanden ist. ☒



**Rahmenbedingungen für die Messungen:**



**Abbildung 6: Messpunkte zur Konnektor Performance-Messung**

Die dem Konnektor zugerechneten Bearbeitungszeiten sind die Antwortzeit auf einen Schnittstellenaufruf im Clientsystem ( $t_E - t_A$ ) abzüglich der Summe aller Antwortzeiten von FA-spezifischen Diensten (Summe  $t_{i,e} - t_{i,a}$ ). Definition der Messzeitpunkte:

- $t_A$  ist der Beginn des Aufrufs im Clientsystem an die Schnittstelle des Konnektors
- $t_E$  ist der Zeitpunkt nach vollständig empfangener Antwort
- $t_{i,e}$  ist der Beginn der Übertragung des Requests (etwa per Snifferlog)
- $t_{i,a}$  ist der Zeitpunkt nach vollständig empfangener Response (etwa per Snifferlog)

Alle übrigen Aufrufe liegen im Verantwortungsbereich des Konnektors. Tatsächlich verantworten kann er nur die Koordination der Aufrufe nicht das tatsächliche Antwortverhalten, das von den koordinierten dezentralen Produkttypen (Kartenterminals und Smartcards) abhängt. Für die Antwortzeitvorgaben wurden daher dezentrale Produkttypen mit einem normierten Verhalten gewählt, das wie folgt definiert ist:

- Kartenterminal und Karten mit normierten Bearbeitungszeiten gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Normierte\_Karten\_Kartenterminal\_Bearbeitungszeiten und Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektorbearbeitungszeiten\_pro\_Komponente.
- Beteiligte Karten sind gesteckt, SMC-B ist bzw. SMC-Bs sind freigeschaltet.
- Verbindungsaufbau ist bereits erfolgt und zugehörige OCSP-Responses (SSL Server Zertifikat und VPN-Konzentrator-Zertifikat) sind gecacht.

- Bei den VSDM-Anwendungsfällen wird davon ausgegangen, dass keine gültige OCSP-Statusauskunft über das eGK-AUT-Zertifikat im OCSP-Cache vorliegt.
- Bei den Operationen `verify_Document`, `verify_Document_QES` und `encrypt_Document` wird jeweils davon ausgegangen, dass keine gültige OCSP-Statusauskunft über die zu prüfenden Zertifikate vorliegen.
- Für die Abfrage der Sperrstatusinformation wird von folgenden normierten Bearbeitungszeiten ausgegangen, welche die Übertragungszeiten des Netzes inkludieren: 1095 msec für OCSP-Responder des TSP-X.509nonQES, 600 msec für OCSP-Proxy, 2105 msec für OCSP-Responder des TSP-X.509QES.
- ~~Das Leistungserbringer-LAN wird mit einer Bandbreite von 1Gbit/sec 100 Mbit/sec, einer TCP-Effizienz von  $1309/1500 = 87\%$  und einer Latenz (eine Strecke) von 2 msec normiert angesetzt. Für die Messung wird eine Bandbreite von 1Gbit/sec zwischen Clientsystem und Konnektor angenommen.~~
- Wenn der Konnektor MTOM unterstützt, müssen die Performancevorgaben für Signatur- und Verschlüsselungsdienst nur unter Einsatz von MTOM nachgewiesen werden.
- Die Performancevorgaben für den Signaturdienst sind ohne Signaturproxy nachzuweisen.
- Die Performancevorgaben aus `Tab_gemSpec_Perf_Konnektor` für die Basisdienste `I_Sign_Operations` und `I_Crypt_Operations` ~~im Fall von XML-Dokumenten~~ sind an Hand folgender Referenzdokumente nachzuweisen:
  - XML\_25MB
  - XML\_1MB
  - XML\_100KB
  - XML\_10KB
  - TIFF\_25MB
  - TIFF\_1MB
  - PDFa\_2b\_25MB\_Bilder\_und\_Text
  - PDFa\_2b\_1MB\_Komplex
  - TEXT\_100KB
  - TEXT\_10KB

Die konkreten Dokumente zu diesen Bezeichnern legt die Dokumentenlandkarte fest.

- Für die Operationen `ReadMP` und `WriteMP` wird davon ausgegangen, dass jeweils eine Card-to-Card-Authentisierung (C2C) zwischen SM-B und eGK erforderlich ist. Werden für eine gesteckte eGK `ReadMP` und `WriteMP` in Folge (innerhalb einer eGK-Kartensitzung) ausgeführt, wird davon



ausgegangen, dass C2C nur einmal in der Operation ReadMP durchgeführt wird.

## Netzwerkebene

Der Konnektor ermöglicht neben der Anbindung fachanwendungsspezifischer Dienste, der Anbindung an Bestandsnetze auch die Nutzung eines Internetzugangs.

### ☒ **GS-A\_4152 Performance - Konnektor – Bandbreitenunterstützung**

Der Produkttyp Konnektor MUSS die am Markt üblichen Bandbreiten für Internetzugänge unterstützen. ☒

### ☒ **GS-A\_5509 Performance – Konnektor (Ausbaustufe VSDM) – IPSec-Tunnel TI und SIS**

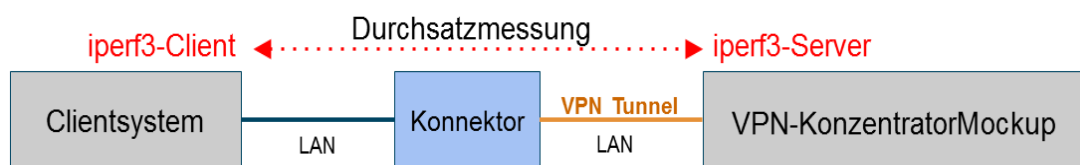
Der Produkttyp Konnektor MUSS einen IPSec-Durchsatz von mindestens 25 Mbit/s bidirektional und kontinuierlich erreichen. Der Wert gilt in Summe für IPSec-Tunnel TI und SIS. ☒

Die Anforderung GS-A\_5509 gilt ausschließlich für den Konnektor (Ausbaustufe VSDM).

### ☒ **GS-A\_5543 Performance - Konnektor – IPSec-Tunnel TI und SIS**

Der Produkttyp Konnektor MUSS einen IPSec-Durchsatz von mindestens 30 Mbit/s bidirektional und kontinuierlich erreichen. Der Wert gilt in Summe für IPSec-Tunnel TI und SIS. ☒

Die folgende Abbildung erläutert die Durchsatzmessung.



**Abbildung 7: Messaufbau zum IPSec-Durchsatzmessung**

Der geforderte IPSec-Durchsatz wird unter folgenden Bedingungen ermittelt:

- Über Clientsystem<->Konnektor<->VPNKonzentratorMockup wird zwischen Clientsystem und VPNKonzentratorMockup mittels iperf3 der Durchsatz im Transport über TCP ermittelt.
- IPCompression ist durch Konfiguration am VPNKonzentratorMockup ausgeschaltet

## Verfügbarkeit

Aus dem Bedarf, einen nicht funktionsfähigen Konnektor im Krankenhaus zeitnah gegen einen bereitstehenden Ersatzkonnektor austauschen zu können, leitet sich folgende Anforderung ab:

☒ **GS-A\_4153 Performance - Konnektor in LE-U1 - Verfügbarkeit**

Der Konnektor MUSS eine technische Wiederherstellungszeit von 15 Minuten unter der Voraussetzung der Verfügbarkeit von vorliegenden gesicherten und kompatiblen Konfigurationsdaten einhalten.

Die Wiederherstellungszeit endet mit einem erfolgreich durchgeführten Boot-Up des neuen Konnektors. Es sind für LE-U1 20 Kartenterminals zu berücksichtigen. ☒

☒ **GS-A\_5107 Performance - Konnektor in LE-U2 - Verfügbarkeit**

Der Konnektor MUSS eine technische Wiederherstellungszeit von 15 Minuten unter der Voraussetzung der Verfügbarkeit von vorliegenden gesicherten und kompatiblen Konfigurationsdaten einhalten.

Die Wiederherstellungszeit endet mit einem erfolgreich durchgeführten Boot-Up des neuen Konnektors. Es sind für LE-U2 45 Kartenterminals zu berücksichtigen. ☒

☒ **GS-A\_5108 Performance - Konnektor in LE-U3 - Verfügbarkeit**

Der Konnektor MUSS eine technische Wiederherstellungszeit von 15 Minuten unter der Voraussetzung der Verfügbarkeit von vorliegenden gesicherten und kompatiblen Konfigurationsdaten einhalten.

Die Wiederherstellungszeit endet mit einem erfolgreich durchgeführten Boot-Up des neuen Konnektors. Es sind für LE-U3 125 Kartenterminals zu berücksichtigen. ☒

☒ **GS-A\_5109 Performance - Konnektor in LE-U4 - Verfügbarkeit**

Der Konnektor MUSS eine technische Wiederherstellungszeit von 15 Minuten unter der Voraussetzung der Verfügbarkeit von vorliegenden gesicherten und kompatiblen Konfigurationsdaten einhalten.

Die Wiederherstellungszeit endet mit einem erfolgreich durchgeführten Boot-Up des neuen Konnektors. Es sind für LE-U4 300 Kartenterminals zu berücksichtigen. ☒

☒ **GS-A\_5332 Performance - Konnektor - Robustheit gegenüber Lastspitzen**

Der Konnektor MUSS bei Lastspitzen oberhalb der für ihn definierten Spitzenlasten verfügbar bleiben. ☒

**Aktualisierung des Vertrauensraumes**

Die Aktualisierung des Vertrauensraumes geschieht in den Konnektoren automatisch. Folgende Anforderung sorgt dafür, dass es nicht zu einer unnötig zeitlich gebündelten Aktualisierung des Vertrauensraumes aller Konnektoren kommt, was zu einer unverhältnismäßig großen Spitzenlast für den OCSP-Dienst des TLS-Signerzertifikats führen würde

☒ **GS-A\_4356 Performance - Konnektor –Aktualisierung Vertrauensraum**

Der Produkttyp Konnektor MUSS dafür sorgen, dass die von ihm über sämtliche Konnektorinstanzen in der TI im Rahmen der TLS-Aktualisierung ausgelösten Downloads der TLS und die OCSP-Responder-Aufrufe zum Prüfen des TLS-Signerzertifikats möglichst gleichmäßig über den Tag verteilt sind. Die zu erwartende Spitzenlast darf nicht größer sein als bei einer Gleichverteilung über eine Stunde. ☒

## Aktualisierung der BNetzA-VL

Wie beim Download der TSL muss beim Download der BNetzA-VL durch den Konnektor für die Vermeidung zu hoher Spitzenlasten gesorgt werden.

### ☒ **GS-A\_5490 Performance - Konnektor – Aktualisierung BNetzA-VL**

Der Produkttyp Konnektor MUSS dafür sorgen, dass die von ihm über sämtliche Konnektorinstanzen in der TI im Rahmen der BNetzA-VL-Aktualisierung ausgelösten Downloads der BNetzA-VL möglichst gleichmäßig über den Tag verteilt sind. Pro Konnektorinstanz darf maximal ein vollständiger Download einer BNetzA-VL pro Tag erfolgen. Die zu erwartende Spitzenlast darf nicht größer sein als bei einer Gleichverteilung über vier Stunden. ☒

## Software Download

Ebenso wie bei der automatischen Aktualisierung des Vertrauensraumes gilt es beim automatisierten Download von Softwarepaketen unnötige Lastspitzen zu vermeiden:

### ☒ **GS-A\_5013 Performance - Konnektor – Software Download**

Der Produkttyp Konnektor MUSS dafür sorgen, dass die von ihm über sämtliche Konnektorinstanzen in der TI automatisiert ausgelösten Downloads von Softwarepaketen möglichst gleichmäßig über den Tag verteilt starten. ☒

## Performance Logging

Zur Unterstützung der Performance-Analyse, **insbesondere im Rahmen der Erprobung,** wird die Erfassung der Bearbeitungszeiten pro Aufruf in einem konfigurierbaren Erfassungszeitraum ermöglicht.

### ☒ **GS-A\_5130 Performance - Konnektor - Performance Logging**

Der Produkttyp Konnektor MUSS ein Performance Logging für alle fachlichen und administrativen Anwendungsfälle erlauben. Über die Managementschnittstelle des Konnektors muss das Performance Logging per Konfiguration ein- und ausschaltbar sein (Default-Wert: ausgeschaltet).

### Logging pro Anwendungsfallausführung

Für jede Ausführung eines Anwendungsfalles (etwa durch Aufruf einer Operation an der Außenschnittstelle des Konnektors) sind folgende Werte zu erfassen:

- Eindeutige Aufrufkennung
- Bezeichnung aufgerufene Operation
- Startzeitpunkt der Verarbeitung (Zeitpunkt, wenn letztes Bit von Konnektor empfangen wurde)
- Ausführungsdauer (in ms), berechnet als Differenz zwischen Endezeitpunkt (Zeitpunkt, wenn erstes Bit an den Aufrufer zurückgesendet wird) und Startzeitpunkt.
- Anzahl der Bytes in der Aufrufnachricht
- für alle Bearbeitungszeiten von Leistungen, die durch Aufruf von durch andere Produkttypen erbrachte Teiloperationen entstehen:

- Eindeutige Aufrufkennung
- Bezeichner des aufgerufenen Produkttyps (mit Werten aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Produkttypen)
- Bezeichnung aufgerufene Teiloperation (im Fall von Kartenoperationen der Header des Kartenkommandos)
- Startzeitpunkt der Verarbeitung (Zeitpunkt, wenn erstes Bit an den aufgerufenen Produkttypen gesendet wird)
- Ausführungsdauer (in ms), berechnet als Differenz zwischen Endezeitpunkt (Zeitpunkt, wenn letztes Bit vom Konnektor empfangen wurde) und Startzeitpunkt.
- Im Fall von Kartenkommandos zusätzlich: Anzahl der Bytes in der Aufrufnachricht der Teiloperation
- Im Fall von Kartenkommandos zusätzlich: Anzahl der Bytes in der Antwortnachricht der Teiloperation ☒

### Skalierbarkeit

Um die Skalierbarkeit des Konnektors auf weitere Anwendungen zu unterstützen, werden folgende Anforderungen gestellt:

#### ☒ **GS-A\_5325 Performance - Konnektor - Kapazitätsplanung**

Der Konnektorhersteller MUSS die internen Ressourcen des Konnektors (Prozessor, Hauptspeicher, Persistenter Speicher, etc.) so wählen, dass die Performance-Anforderungen für neue Anwendungen durch alleiniges Update der Firmware erreicht werden können.

Dabei muss der Konnektor den Ressourcenbedarf von 8 durchschnittlichen Anwendungen für die vorgesehene Leistungserbringerumgebung abdecken. Der Ressourcenbedarf einer durchschnittlichen Anwendung wird als der Gesamtressourcenbedarf der gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor bereitzustellenden Performanceleistung (VSDM, KOM-LE, QES) geteilt durch 3 definiert.

Den konkret ermittelten Ressourcenbedarf muss der Hersteller in einem Skalierungskonzept darstellen.

Das Skalierungskonzept muss

- alle internen Ressourcen des Konnektors (Prozessor, Hauptspeicher, Persistenter Speicher, etc.) explizit benennen, die zu einem Engpass bei der Ausführung zusätzlich aufgebracht werden können,
- für jede der internen Ressourcen angeben, wie groß die für Anwendungen zur Verfügung stehende Kapazität ist,
- angeben, wie groß der Bedarf für 8 durchschnittliche Anwendungen ist, wie er berechnet wird und wie er gedeckt wird. ☒

#### ☒ **GS-A\_5326 Performance - Konnektor - Hauptspeicher**

Der Konnektor SOLL einen Hauptspeicher von mindestens 2 GByte haben. ☒

☒ **GS-A\_5327 Performance - Konnektor - Skalierbarkeit**

Der Konnektor MUSS die von 8 durchschnittlichen Anwendungen erzeugte Last im vorgegebenen Bearbeitungszeitrahmen für die vorgesehene Leistungserbringerumgebung bedienen können. Dabei wird die erzeugte Last einer durchschnittlichen Anwendung als die durch Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor definierte Last (VSDM, KOM-LE, QES) geteilt durch 3 definiert. ☒

Der Test von [GS-A\_5327] erfolgt für den VSDM-Konnektor anhand eines QES-Produktmusters. Das QES-Produktmuster muss dafür funktional nur soweit implementiert sein, dass eine Überprüfung der Bearbeitung paralleler Requests unter der Ziellast möglich ist. Welche Tests durchgeführt werden und welche Eigenschaften dafür beim QES-Produktmuster erforderlich sind, beschreibt „Anhang D – Performancerelevante Produktustereigenschaften des QES-Konnektors“.

Die Eigenschaft wird wie folgt getestet:

Für die in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung von Aufrufen repräsentiert. Die Anfrageraten werden zusätzlich um den Faktor 8/3 erhöht. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden.

Der Test von [GS-A\_5327] erfolgt für den QES-Konnektor vom Verfahren her analog den Tests für den VSDM-Konnektor. Getestet wird an Hand eines breiteren Spektrums von Signatur- und Verschlüsselungsverfahren, beschrieben in „Anhang E – Testverfahren zur Prüfung der Skalierungsfähigkeit des QES-Konnektors“.

## TLS-Verbindungsaufbau

☒ **GS-A\_5328 Performance - Konnektor - TLS-Handshake**

Der Konnektor MUSS bei jedem TLS-Handshake die von ihm in Summe verursachten Zeiten im Fall beidseitiger Authentisierung unter 2 sec und im Fall einseitiger Authentisierung unter 1,5 sec halten. Die Anforderung gilt unabhängig davon, ob der Konnektor als TLS-Server oder TLS-Client agiert. ☒

☒ **GS-A\_5333 Performance - Konnektor - TLS Session Resumption 1**

Der Konnektor MUSS TLS Session Resumption mittels Session-ID gemäß RFC5246 nutzen, um für den wiederholten Aufbau von TLS-Verbindungen zu fach-anwendungsspezifischen Diensten oder zentralen Diensten der TI-Plattform die bereits ausgehandelten TLS-Session wiederzuverwenden und damit den TLS-Handshake abzukürzen, sofern TLS-Session Resumption vom jeweiligen Kommunikationspartner angeboten wird. ☒

☒ **GS-A\_5334 Performance - Konnektor - TLS Session Resumption 2**

Der Konnektor MUSS TLS Session Resumption mittels Session-ID gemäß RFC5246 für TLS-gesicherte Verbindungen zum Clientsystem unterstützen, um für den wiederholten Aufbau von TLS-Verbindungen die bereits ausgehandelten TLS-Session wiederzuverwenden und damit den TLS-Handshake abzukürzen. ☒

## Signaturproxy

### ☒ **GS-A\_5519 SigProxy: Performance - TLS-Handshake**

Der Signaturproxy MUSS bei jedem TLS-Handshake die von ihm in Summe verursachten Zeiten im Fall beidseitiger Authentisierung unter 1,0 sec und im Fall einseitiger Authentisierung unter 0,5 sec halten. Rahmenbedingung ist die Installation des Signaturproxys auf einem durchschnittlichen PC. ☒

### ☒ **GS-A\_5520 SigProxy: Performance - TLS Session Resumption 1**

Der Signaturproxy MUSS TLS Session Resumption mittels Session-ID gemäß RFC5246 nutzen, um für den wiederholten Aufbau von TLS-Verbindungen zum Konnektor die bereits ausgehandelten TLS-Sessions wiederzuverwenden und damit den TLS-Handshake abzukürzen. ☒

### ☒ **GS-A\_5521 SigProxy: Performance - Weiterleiten von Nachrichten**

Der Signaturproxy MUSS Nachrichten, soweit es im Arbeitsablauf möglich ist, unverzüglich weiterleiten.

Die Einhaltung der Vorgabe wird durch folgende Messung überprüft: Mit den Dokumenten aus Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Signaturproxy\_1 wird die Operation SignDocument mit dem Parameter TvMode=NONE jeweils mit und ohne Signaturproxy ausgeführt. Die Differenz der Ausführungszeiten auf dem Clientsystem werden über 1000 Messungen pro Dokument bestimmt. Der Mittelwert der Differenzen muss kleiner als die in Tab\_gemSpec\_Perf\_Signaturproxy\_1 angegebene „Maximal erlaubte mittlere Differenz“ sein. Rahmenbedingung ist die Installation des Signaturproxys gemeinsam mit dem Clientsystem auf einem durchschnittlichen PC.

**Tabelle 28: Tab\_gemSpec\_Perf\_Signaturproxy\_1**

Dokument (konkretes Dokument legt die Dokumentenlandkarte fest)	Maximal erlaubte mittlere Differenz [msec]
TIFF_25MB	2000
TIFF_1MB	140
TEXT_100KB	70
TEXT_10KB	50

☒

### ☒ **GS-A\_5522 SigProxy: Performance - Validierung auf Anzeigbarkeit**

Der Signaturproxy MUSS bei der Validierung auf einfache oder vollständige Anzeigbarkeit die Performancevorgaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Signaturproxy\_2 für die mittlere Dauer der Validierung einhalten. Rahmenbedingung ist die Installation des Signaturproxys auf einem durchschnittlichen PC.

Der Signaturproxy MUSS die Dauer jeder Validierung auf einfache oder vollständige Anzeigbarkeit protokollieren. Diese Protokollierung muss per Konfiguration ein und ausschaltbar sein (default: ausgeschaltet).

Tabelle 29: Tab\_gemSpec\_Perf\_Signaturproxy\_2

Dokument (konkretes Dokument legt die Dokumentenlandkarte fest)	Maximal erlaubte mittlere Dauer [msec]
TIFF_25MB	1500
TIFF_1MB	1500
PDFA_2b_25MB_Bilder_und_Text	1000
PDFA_2b_1MB_Komplex	3500



Definition des Leistungsniveaus eines „durchschnittlichen PC“: Intel Core i5-4690; 3,5 GHz; 8 GB RAM.

#### 4.1.3 Produkttyp eHealth-Kartenterminal

##### ☒ GS-A\_4154 Performance – Kartenterminal – Bearbeitungszeit

Der Produkttyp Kartenterminal SOLL die Bearbeitungszeitvorgaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Kartenterminal\_Bearbeitungszeitvorgabe erfüllen. Nur bei eHealth-Kartenterminals, die auf bereits zugelassenen eHealth-BCS-Geräten basieren, kann eine Nichterfüllung der Anforderung akzeptiert werden. ☒

Tabelle 30: Tab\_gemSpec\_Perf\_Kartenterminal\_Bearbeitungszeitvorgabe

Schnittstellenoperation	Antwortzeitvorgaben		
	Datenmenge [Byte]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
Infrastrukturdienste			
I_KT_Communication			
transfer_APDU(readBinary)	2000	150	240
transfer_APDU(updateBinary)	2000	150	240

#### Rahmenbedingungen für die Messungen:

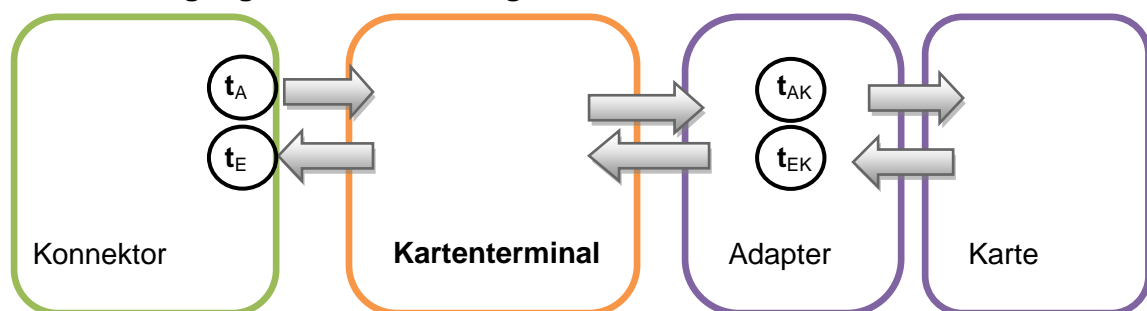


Abbildung 8: Messpunkte zur Kartenterminal Performance-Messung



Zur Messung werden Kommandos sequentiell gesendet, eine Parallelisierung von Kommandos durch das eHealth-Kartenterminal wird nicht betrachtet.

Der Messaufbau skizziert in Abbildung 8 besteht aus drei Komponenten: dem Konnektor (oder Konnektorsimulator), dem zu messenden Kartenterminal sowie einer normierten Karte.

Das zu messende Kommando wird zum Kartenterminal, in dem die normierte Karte steckt, gesendet. Der Zeitpunkt, bei dem das erste Byte des ersten Pakets des Kommando-Requests im Netzwerk übertragen wird, definiert den Beginn der Messung  $t_A$ . Das Ende der Messung ist durch den Zeitpunkt  $t_E$  bestimmt, wenn das letzte Byte des letzten Pakets der Kommando-Response empfangen wird.

Die verwendete normierte Karte verhält sich elektrisch, mechanisch und protokolltechnisch konform zur eGK-Spezifikation und wird über einen Messadapter in das zu messende Kartenterminal gesteckt. An dem Messadapter wird dabei die reine Kartenlaufzeit für das zu messende Kommando messtechnisch ermittelt ( $t_K = t_{EK} - t_{AK}$ , mit  $t_{AK}$  als dem Zeitpunkt der Übertragung des ersten Bytes des Kommandos und  $t_{EK}$  dem Zeitpunkt der Versendung des letzten Bytes der zugehörigen Response).

Damit ergibt sich durch Rechnung die ermittelte Bearbeitungszeit des eHealth-Kartenterminals ( $t_{KT}$ ), in Abhängigkeit des Kommandos  $c$  wie folgt:

$$t_{KT}(c) = (t_E - t_A) - t_K$$

## TLS-Verbindungsaufbau

### ☒ **GS-A\_5329 eHealth-KT Performance - TLS-Handshake I**

Der Produkttyp eHealth-Kartenterminal SOLL sicherstellen, dass die durch ihn verursachte Zeit während jedes TLS-Handshakes insgesamt maximal 5 sec beträgt.

Nur bei eHealth-Kartenterminals, die auf bereits zugelassenen eHealth-BCS-Geräten basieren, kann eine Nichterfüllung der Anforderung akzeptiert werden. ☒

### ☒ **GS-A\_5330 eHealth-KT Performance - TLS-Handshake II**

Der Produkttyp eHealth-Kartenterminal DARF bei der durch ihn verursachten Zeit während des TLS-Handshakes insgesamt 45 sec NICHT überschreiten. ☒

Die Anforderung [GS-A\_5330] ist somit insbesondere auch von Geräten zu erfüllen, die auf bereits zugelassenen eHealth-BCS-Geräten basieren.

## Rahmenbedingungen für die Messungen der Dauer des TLS-Handshakes:

Zur Messung der Dauer des TLS-Handshakes werden die durch das eHealth-Kartenterminal verursachten Zeiten vom Empfang des Client Hello durch das eHealth-Kartenterminal bis zu ChangeCipherSpec Finished gemessen und addiert. Latenzzeiten des Transportnetzes gehen in die Berechnung der Dauer nicht ein.

### 4.1.4 Produkttyp Mobiles Kartenterminal

An das Mobile Kartenterminal werden keine Performance-Anforderungen gestellt.



#### 4.1.5 Produkttyp KTR-AdV

An den Produkttypen KTR-AdV werden Anforderungen bezüglich seiner Verfügbarkeit gestellt.

##### ☒ **GS-A\_5506 Performance – AdV-Server – Verfügbarkeit**

Der Produkttyp KTR-AdV MUSS für die Komponente AdV-Server zur Hauptzeit und zur Nebenzeit eine Verfügbarkeit von 98% haben.

Wartungsfenster dürfen nur in der Nebenzeit liegen. Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr, ausgenommen bundeseinheitliche Feiertage. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_4146], [GS-A\_4149]

## 4.2 Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform

Um eine hohe Verfügbarkeit der TI-Plattform zu gewährleisten wird für alle Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform, deren Verfügbarkeit zur Gesamtverfügbarkeit einzelner Anwendungsfälle wesentlich beiträgt, eine hohe Verfügbarkeit gefordert. Ebenso wird dies für die Störungssampel gefordert, die ein zeitnahes Monitoring von Ausfällen erlauben soll.

##### ☒ **GS-A\_4155 Performance – zentrale Dienste – Verfügbarkeit**

Die Produkttypen Namensdienst, Sicherheitgateway Bestandsnetze, VPN-Zugangsdienst, OCSP-Proxy, TSP-X.509QES (Komponente OCSP-Responder), TSP-X.509nonQES (Komponente OCSP-Responder), gematik-Root-CA (Komponente OCSP-Responder), Verzeichnisdienst und die Störungssampel MÜSSEN zur Hauptzeit eine Verfügbarkeit von 99,9% und zur Nebenzeit von 99% für alle Operationen der technischen Schnittstellen aufweisen.

Wartungsfenster dürfen nur in der Nebenzeit liegen. Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr sowie Samstag und Sonntag von 6 bis 20 Uhr. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. Bundeseinheitliche Feiertage werden wie Sonntage behandelt, alle übrigen Feiertage wie Werktage.

Der Anschluss an das zentrale Netz muss über die Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ erfolgen. ☒

Für das Zentrale Netz der TI wird als Gesamtbeitrag zu Anwendungsfällen ebenfalls eine Verfügbarkeit von mindestens 99,9% angestrebt. Da pro Anwendungsfall mehrere Ende-zu-Ende-Verbindungen über das Netz benötigt werden, muss eine entsprechend höhere Verfügbarkeit für Ende-zu-Ende-Verbindungen auf Netzwerkebene verlangt werden.

##### ☒ **GS-A\_4156 Performance – zentrales Netz – Verfügbarkeit – Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“**

Das Zentrale Netz der TI MUSS die Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ bereitstellen und eine Verfügbarkeit über alle IP-Verbindungen zwischen allen sicheren

zentralen Zugangspunkten (SZZP) mit der Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ angeschlossenen Produkttypen der TI von 99,98% im Mittel über die Hauptzeiten und von 99% im Mittel über die Nebenzeiten aufweisen.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr, sowie Samstag und Sonntag von 6 bis 20 Uhr. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. Bundeseinheitliche Feiertage werden wie Sonntage behandelt, alle übrigen Feiertage wie Werktage. ☒

☒ **GS-A\_4353 Performance – zentrales Netz – Verfügbarkeit – Anschlussoption „Niedrige Verfügbarkeit“**

Das Zentrale Netz der TI MUSS die Anschlussoption „Niedrige Verfügbarkeit“ bereitstellen und eine Verfügbarkeit über alle IP-Verbindungen zwischen sicheren zentralen Zugangspunkten (SZZP) der angeschlossenen Produkttypen der TI von 99,8% im Mittel über die Hauptzeiten und von 99% im Mittel über die Nebenzeiten aufweisen, bei denen mindestens ein Zugangspunkt mit der Anschlussoption „Niedrige Verfügbarkeit“ angeschlossen ist.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr, sowie Samstag und Sonntag von 6 bis 20 Uhr. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. Bundeseinheitliche Feiertage werden wie Sonntage behandelt, alle übrigen Feiertage wie Werktage. ☒

☒ **GS-A\_5028 Performance – zentrale Dienste – Verfügbarkeit Produktivbetrieb**

Die Produkttypen Namensdienst, Sicherheitsgateway Bestandsnetze, VPN-Zugangsdienst, OCSP-Proxy, TSP-X.509QES (Komponente OCSP-Responder), TSP-X.509nonQES (Komponente OCSP-Responder), Verzeichnisdienst, die Störungssampel und das Zentrale Netz der TI MÜSSEN perspektivisch in der Produktivphase eine Verfügbarkeit zwischen 99,9% und 99,99% anbieten können. ☒

☒ **GS-A\_5523 Performance – zentrale Dienste – Redundanzlösung**

Anbieter von Diensten der TI, die zur Erfüllung der geforderten Verfügbarkeit eine Redundanzlösung einsetzen, MÜSSEN die Funktionsfähigkeit der Redundanzlösung in eigenverantwortlichen Tests nachweisen und die Funktionsweise der Redundanzlösung hinreichend detailliert beschreiben, so dass, anhand der Beschreibung, Testfälle zum Test der Redundanzlösung entwickelt werden können. ☒

☒ **GS-A\_4145 Performance – zentrale Dienste – Robustheit gegenüber Lastspitzen**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform MÜSSEN bei Lastspitzen oberhalb der für den Produkttypen definierten Spitzenlasten verfügbar bleiben. ☒

*Hinweis: Alle Anfragen, die bei einer Lastspitze über die gemäß der definierten Spitzenlasten zu verarbeitenden Anzahl von Anfragen hinausgehen, kann der Produkttyp abweisen oder langsamer bearbeiten. Es wird nur Robustheit gegenüber im Feld praktisch möglichen Lastspitzen erwartet.*

Die Erprobungsphase soll den Weg in den späteren Produktivbetrieb bereiten. Ein wesentlicher Aspekt beim bundesweiten Rollout Schritt von der Erprobungsphase zum Produktivbetrieb ist die Skalierung der Zahl der ausgestatteten und eingebundenen Leistungserbringer. Entsprechend müssen die zentralen Dienste skalieren.

☒ **GS-A\_3055 Performance – zentrale Dienste – Skalierbarkeit (Anbieter)**

Anbieter für Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform MÜSSEN für ihren Produkttypen, nachvollziehbar darstellen, wie die für ihren Produkttyp erforderliche Skalierung ~~bis zum vollständigen bundesweiten Rollout von der Erprobungsphase zum Produktivbetrieb~~ erreicht werden kann. ☒

☒ **GS-A\_5073 Performance – Intermediär VSDM – Skalierbarkeit**

Anbieter für den VSDM Intermediär MÜSSEN für ihren Produkttypen nachvollziehbar darstellen, wie die für ihren Produkttyp erforderliche Skalierung ~~bis zum vollständigen bundesweiten Rollout von der Erprobungsphase zum Produktivbetrieb~~ erreicht werden kann. ☒

☒ **GS-A\_5134 Performance – KOM-LE-Fachdienst – Skalierbarkeit**

Anbieter für den KOM-LE-Fachdienst MÜSSEN für ihren Produkttypen nachvollziehbar darstellen, wie die für ihren Produkttyp erforderliche Skalierung ~~bis zum vollständigen bundesweiten Rollout von der Erprobungsphase zum Produktivbetrieb~~ erreicht werden kann. ☒

☒ **GS-A\_3058 Performance – zentrale Dienste – lineare Skalierbarkeit**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform SOLLEN möglichst linear skalierbar sein. Diese Skalierbarkeit ist durch den Anbieter zu dokumentieren. ☒

**TLS-Verbindungs Aufbau**

☒ **GS-A\_5331 Performance - zentrale Dienste - TLS-Handshake**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform, zu denen der Konnektor TLS-Verbindungen aufbaut, MÜSSEN bei jedem TLS-Handshake die von ihnen in Summe verursachten Zeiten im Fall einseitiger Authentisierung unter 0,5 sec und im Fall beidseitiger Authentisierung unter 1,0 sec halten. Die Anforderung gilt unabhängig davon, ob sie als TLS-Server oder TLS-Client agieren. Etwaige Zeiten für OCSP-Aufrufe werden nur dann in der Summe der verursachten Zeiten mitgezählt, wenn sie vermeidbar sind. ☒

**4.2.1 Produkttyp Verzeichnisdienst**

☒ **GS-A\_5135 Performance – Verzeichnisdienst – Bearbeitungszeit unter Last**

Der Produkttyp Verzeichnisdienst MUSS die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Verzeichnisdienst unter der für alle Funktionen parallel anliegenden Spitzenlast erfüllen. ~~Die Lastvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden.~~ ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4155], [GS-A\_5028].

**Tabelle 31: Tab\_gemSpec\_Perf\_Verzeichnisdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben**

Schnittstellenoperation (Basisdienste)	Lastvorgaben	Bearbeitungszeitvorgaben
---	--------------	--------------------------

	Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
I_Directory_Query			
search_Directory_Entry	E: 5, P: 620	1000	1250
I_Directory_Maintenance			
add_Directory_Entry	E, P: 2	1000	1250
read_Directory_Entry	E, P: 2	1000	1250
modify_Directory_Entry	E, P: 2	1000	1250
delete_Directory_Entry	E, P: 2	1000	1250
I_Directory_Application_Maintenance			
add_Directory_FA_Attributes	E, P: 2	1000	1250
delete_Directory_FA_Attributes	E, P: 2	1000	1250
modify_Directory_FA_Attributes	E, P: 2	1000	1250

#### 4.2.2 Produkttyp Konfigurationsdienst

##### ☒ **GS-A\_4157 Performance – Konfigurationsdienst – Bearbeitungszeit unter Last**

Der Produkttyp Konfigurationsdienst MUSS parallel die Last- und Bearbeitungszeitvorgaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Konfigurationsdienst für die Operationen list\_Updates und get\_Updates(Download-Software-Pakete) erlauben. Für den Anwendungsfall get\_Updates(Download-Software-Pakete) muss die Anzahl der geforderten parallelen Downloads garantiert werden. Die Download-Dateien müssen während des Download-Transports komprimiert sein. Die Lastvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden. ☒

##### ☒ **GS-A\_4853 Performance – Konfigurationsdienst - Verfügbarkeit**

Der Konfigurationsdienst MUSS eine Verfügbarkeit von 99 % haben. In der Hauptzeit MUSS zusätzlich die Ausfallzeit auf maximal eine Stunde pro Tag limitiert sein. Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr sowie Samstag und Sonntag von 6 bis 20 Uhr. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. Bundeseinheitliche Feiertage werden wie Sonntage behandelt, alle übrigen Feiertage wie Werktage. ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149].

Tabelle 32: Tab\_gemSpec\_Perf\_Konfigurationsdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben

Schnittstellenoperation	Last			Bearbeitungszeit	
	Spitzenlast [1/sec]	Datenmenge [kByte]	Parallele Downloads	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
Infrastrukturdienste					
I_KSRS_Download					
list_Updates	7	10		100	300
get_Updates (Download- Software-Pakete)		bis zu 750000	E: 50 mit in Summe 100 Mbit/sec  P: 1000 mit in Summe 1 Gbit/sec		

#### 4.2.3 Produkttypen der PKI – TSL-Dienst

Der TSL-Dienst stellt drei technische Schnittstellen zur Verfügung: I\_TSL\_Download, I\_OCSP\_Status\_Information und I\_BNetzA\_VL\_Download.

##### ☒ **GS-A\_4854 Performance - TSL-Dienst – Last und Parallele Downloads**

Der Produkttyp TSL-Dienst MUSS die Vorgaben an Last und Anzahl der parallelen Downloads aus Tab\_gemSpec\_Perf\_TSL-Dienst garantieren. Die Download-Dateien müssen während des Download-Transports komprimiert sein, wobei ein Komprimierungsverfahren für alle Dateitypen zu verwenden ist, das Textdateien mindestens um einen Faktor 3 komprimiert. Die Lastvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden. ☒

Die Anforderungen bzgl. Last und Bearbeitungszeit an die Schnittstelle I\_OCSP\_Status\_Information stellt Kapitel 4.2.4.

##### ☒ **GS-A\_4158 Performance – TSL-Dienst - Verfügbarkeit**

Der TSL-Dienst MUSS eine Verfügbarkeit von 99 % haben. In der Hauptzeit MUSS zusätzlich die Ausfallzeit auf maximal eine Stunde pro Tag limitiert sein. Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr sowie Samstag und Sonntag von 6 bis 20 Uhr. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. Bundeseinheitliche Feiertage werden wie Sonntage behandelt, alle übrigen Feiertage wie Werktage. ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4159], [GS-A\_4160].

Tabelle 33: Tab\_gemSpec\_Perf\_TSL-Dienst: Lastvorgaben

Schnittstellenoperation	Last	
	Datenmenge [kByte]	Parallele Downloads
Infrastrukturdienste		
I_TSL_Download		
download_TSL	130 <sup>6</sup>	E: 10 mit in Summe 10 Mbit/sec P: 60 mit in Summe 60 Mbit/sec
I_BNetzA_VL_Download		
download_VL	2000 <sup>7</sup>	250 mit in Summe 250 Mbit/sec
get_Hash	0,1	50 mit in Summe 1 Mbit/sec

#### 4.2.4 Produkttypen der PKI – OCSP-Responder

Die Schnittstelle I\_OCSP\_Status\_Information mit der Operation check\_Revocation\_Status zur Abfrage des Sperrstatus von X.509-Zertifikaten stellen die Produkttypen OCSP-Proxy, TSP-X.509QES und TSP-X.509nonQES bereit. Ausgelöst werden die Aufrufe durch die Prüfung der QES-Signatur durch den HBA, das Prüfen der eGK bei VSD-Anwendungsfällen, beim Prüfen der Datensignatur, beim Zertifikatsprüfen bei der Datenverschlüsselung und beim Verbindungsaufbau zwischen Konnektor und VPN-Konzentrator sowie dem Verbindungsaufbau zwischen Konnektor und VSDM-Intermediär (weitere Verbindungsaufbaue fallen im Vergleich kaum ins Gewicht).

Tabelle 34: Tab\_gemSpec\_Perf\_OCSP\_Responder – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben

Produkttyp	Funktion	Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	99%- Quantil [msec]
OCSP-Resp. TSP-X.509QES	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus der TI (C.HP.QES): EE-Zert	E: 3,3 P: 500	2.000	2.400
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus dem Internet (C.HP.QES): EE-Zert	E: 1 P: 30		

<sup>6</sup> Die Größe der TSL wird mit maximal 500 kByte angenommen. Für den Transport wird angenommen, dass sie auf 130 kByte komprimiert ist.

<sup>7</sup> Die Größe der BNetzA\_VL wird mit maximal 6000 kByte angenommen. Für den Transport wird angenommen, dass sie auf 2000 kByte komprimiert ist.

Produkttyp	Funktion	Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	99%- Quantil [msec]
OCSP-Resp. TSP-X.509nonQES	Prüfung von eGK-Zertifikaten aus der TI (C.CH.AUT)	E: 7 P: 1000	1.000	1.300
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten aus der TI (C.HCI.OSIG)	E: 4 P: 620		
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten aus dem Internet (C.HCI.OSIG)	E: 1 P: 30		
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus der TI (C.HP.ENC)	E: 2 P: 310		
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus dem Internet (C.HP.ENC)	E: 0,4 P: 15		
	Prüfung von SMC-B Zertifikaten aus der TI (C.HCI.ENC)	E: 2 P: 310		
	Prüfung von SMC-B Zertifikaten aus dem Internet (C.HCI.ENC)	E: 0,4 P: 15		
	Prüfung von Konnektor-Zertifikaten aus der TI (SMC-K, C.NK.VPN)	E: 0,6 P: 85		
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten aus der TI (C.HCI.AUT)	E: 3,0 P: 380		
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten aus dem Internet (C.HCI.AUT)	E: 0,2 P: 30		
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus der TI (C.HP.AUT)	E: - P: -		
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus dem Internet (C.HP.AUT)	E: 0,2 P: 30		
	Prüfung von TLS Zertifikaten der aus der TI zentralen Dienste aus der TI (C.ZD.TLS)	E: 0,6 P: 85		
	Prüfung von TLS Zertifikaten der Fachdienste aus der TI Fachdienste (C.FD.TLS)	E: 2,0 P: 235		
OCSP-Resp. TSL-Dienst	Prüfung des TSL-Signerzertifikats aus der TI	E: 0,3 P: 45	1.000	1.300



Produkttyp	Funktion	Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	99%- Quantil [msec]
OCSP-Resp. gematik-Root-CA	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus dem Internet (C.HP.ENC): CA-Zert	E: 0,4 P: 15	1.000	1.300
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus dem Internet (C.HP.AUT): CA-Zert	E: 0,2 P: 30		
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten aus dem Internet (C.HCI.ENC): CA-Zert	E: 0,4 P: 15		
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten aus dem Internet (C.HCI.AUT): CA-Zert	E: 0,2 P: 30		
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten aus dem Internet Root-CA-Zert	E: 0,3 P: 45		

☒ **GS-A\_5550 Performance – OCSP Responder – Grundlast**

Die Produkttypen TSP-X.509 QES, TSP-X.509 nonQES, TSL-Dienst und gematik-Root-CA MÜSSEN die Bearbeitungszeitvorgaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_OCSP\_Responder unter einer Last von 5 Anfragen pro Sekunde erfüllen. ☒

☒ **GS-A\_4159 Performance – OCSP Responder – Bearbeitungszeiten unter Spitzenlast**

Die Produkttypen TSP-X.509 QES, TSP-X.509 nonQES, TSL-Dienst und gematik-Root-CA MÜSSEN die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last aus Tab\_gemSpec\_Perf\_OCSP\_Responder unter der für alle Funktionen parallel anliegenden Spitzenlast dauerhaft erfüllen. Die Vorgaben gelten gleichermaßen für die Nutzung von innerhalb wie außerhalb der TI.

Die dabei geltende Spitzenlast pro Funktion wird aus Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_OCSP\_Responder wie folgt abgeleitet:

- Last für Zertifikate zu HBA und SMC-B = Anzahl der herausgegebenen Karten mit zeitlich noch gültigen Zertifikaten in Tausend / 210 \* Spitzenlastwert aus Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_OCSP\_Responder
- Last für Zertifikate zu eGK: Anzahl der herausgegebenen Karten mit zeitlich noch gültigen Zertifikaten in Millionen / 70 \* Spitzenlastwert aus Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_OCSP\_Responder
- Last für OCSP-Responder TSL-Dienst und OCSP-Resp. gematik-Root-CA: Spitzenlastwert aus Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_OCSP\_Responder



~~Die Lastvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden.~~ ☒

☒ **GS-A\_4160 Performance – OCSP-Responder – Performance Reporting – Daten nach Zertifikatstyp**

Die Produkttypen OCSP-Proxy, TSP-X.509QES, TSP-X.509nonQES, TSL-Dienst und gematik-Root-CA MÜSSEN die Performance Reporting Daten nach Zertifikatstypen aufgeschlüsselt erfassen und reporten. ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4155], [GS-A\_5028].

#### 4.2.5 Produkttyp Störungsampel

☒ **GS-A\_4161 Performance – Störungsampel – Durchsatz**

Der Produkttyp Störungsampel MUSS die Durchsatzvorgaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Störungsampel erfüllen. ~~Die Durchsatzvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden.~~ ☒

Tabelle 35: Tab\_gemSpec\_Perf\_Störungsampel – Lastvorgaben

Schnittstellenoperation		Last	
		Spitzenlast [1/sec]	Datenmenge [kByte]
Infrastrukturdienste			
I_Monitoring_Update	update_Information	E, P: 2	4
	I_Monitoring_Read		
	read_Information		

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4155], [GS-A\_5028].

#### 4.2.6 Produkttyp Namensdienst

☒ **GS-A\_4162 Performance – Namensdienst – Bearbeitungszeit unter Last**

Der Produkttyp Namensdienst und der Produkttyp VPN-Zugangsdienst MÜSSEN die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Namensdienst unter der für alle Funktionen parallel anliegenden Spitzenlast an den DNS-Schnittstellen erfüllen. ~~Die Lastvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden.~~ ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4155], [GS-A\_5028].

**Tabelle 36: Tab\_gemSpec\_Perf\_Namensdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben**

Schnittstellenoperation	Lastvorgaben	Bearbeitungszeitvorgaben	
	Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
Infrastrukturdienste			
I_DNS_Service_Localization			
get_Service_Location	E: 3, P: 3	60	120
I_DNS_Name_Resolution			
get_IP_Address	E: 10, P: 60	30	70
get_FQDN	-	30	70

#### 4.2.7 Produkttyp Zeitdienst

Als NTP-Clients, die den Zeitdienst abfragen, können neben den Hauptinstanzen der zentralen Dienste der TI-Plattform auch Switches, Router und Firewalls in Aktion treten. Es wird von maximal 1000 NTP-Clients ausgegangen. Die Clients fragen die Server nicht öfter als alle 64 Sekunden ab. Bei stabiler Zeitsynchronisation wird ein NTP-Client das Abfrage-Intervall auf bis zu 1024 Sekunden vergrößern. Daher wird bzgl. Skalierbarkeit nur die Fähigkeit gefordert, 20 Anfragen pro Sekunde ( $>1000/64/\text{sec}$ ) verarbeiten zu können.

##### ☒ **GS-A\_4163 Performance – Zeitdienst – Durchsatz**

Die Stratum 1 NTP Server des Produkttyps Zeitdienst und der Stratum 2 NTP Server des Produkttyps VPN-Zugangsdienst MÜSSEN jeweils mindestens eine Spitzenlast von 200 NTP Anfragen pro Sekunde verarbeiten können. ☒

##### ☒ **GS-A\_4165 Performance – Zeitdienst – Verfügbarkeit**

Der Produkttyp Zeitdienst und der Produkttyp VPN-Zugangsdienst MÜSSEN jeweils eine Verfügbarkeit von 99 % mit einer maximalen Ausfalldauer von 24 Stunden für die Schnittstelle I\_NTP\_Time\_Information haben.

Der Zeitdienst gilt als nicht verfügbar, wenn folgende Störungen auf mindestens zwei Stratum 1 NTP Server des Zeitdienstes auftreten:

- Die Abweichung von der gesetzlichen Zeit ist größer als 330 msec.
- NTP Anfragen werden nicht beantwortet.
- Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet. ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149].

#### 4.2.8 Produkttyp Zentrales Netz der TI

Das zentrale Netz der TI dient der performanten Kommunikation zwischen VPN-Zugangsdiensten, zentralen Diensten und fachanwendungsspezifischen Diensten.

Die Leistungserbringer bestimmen durch die Wahl des Transportnetzanschlusses, wie performant sie sich an das zentrale Netz der TI anbinden. Es gilt das zentrale Netz von seinen Performance-Eigenschaften so auszulegen, dass es marktübliche hochwertige Transportnetzanschlüsse in diesen Eigenschaften übertrifft, und damit die Wahl der Gesamtpipeline-Eigenschaften auf Netzwerkebene in der Hand der Leistungserbringer liegt.

Bzgl. Verfügbarkeit wird dies durch die Anforderungen [GS-A\_4156] und [GS-A\_4353] an das zentrale Netz der TI und die Anforderung [GS-A\_4155] an die zentralen Dienste für den Anschluss an das zentrale Netz erreicht.

Bzgl. Last und Bearbeitungsverhalten ist ein wesentlicher Aspekt die Bandbreitenauslegung der einzelnen Verbindungen. Sie ist durch zwei Faktoren bestimmt: Zum einen durch die Lastspitzen der Anwendungsfälle, die hier im zeitlichen Mittel über mehrere Sekunden zu verstehen sind, zum anderen durch die marktüblichen Bandbreiten hochwertiger Transportnetzanschlüsse.

Abbildung 9 skizziert die Punkte im Netzwerk, für die Spitzenlastvorgaben gestellt werden. Bzgl. Last und Bearbeitungszeiten werden folgende Anforderungen gestellt:

##### ☒ **GS-A\_4166 Performance – Zentrales Netz – Durchsatz**

Das Zentrale Netz der TI MUSS ~~für Erprobung und Produktivbetrieb~~ die Netzwerkverbindungen so auslegen, dass jede Verbindung eine Bandbreite aufweist, die gleichzeitig auftretende Spitzenlasten gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_Netzlast\_1 und Tab\_gemSpec\_Perf\_Netzlast\_2\_12 bedient. Jede Verbindung von Anschlusspunkt zu Anschlusspunkt muss mindestens eine Bandbreite von 10 Mbit/sec haben. ~~Die Durchsatzvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden.~~ ☒

##### ☒ **GS-A\_4167 Performance – Zentrales Netz – Roundtrip Time**

Das Zentrale Netz der TI-Plattform MUSS eine RoundtripTime für IP-Pakete von höchstens 30 msec im Mittel über alle Verbindungen von Anschlusspunkt zu Anschlusspunkt aufweisen. ☒

##### ☒ **GS-A\_4347 Performance – Zentrales Netz – Paketverlustrate**

Das Zentrale Netz der TI-Plattform MUSS eine Verlustrate für IP-Pakete von höchstens 0,1 % im Mittel über alle Verbindungen von Anschlusspunkt zu Anschlusspunkt aufweisen. ☒

Bzgl. Robustheit gegenüber Lastspitzen ist die Anforderung [GS-A\_4145] zu erfüllen. Detailregelungen zu Überlastsituationen erfolgen in [gemSpec\_Net].

Anforderungen zum Reporting regeln die folgenden Anforderungen übergreifend: [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149].

Wie die Volumenmessungen zu erfolgen haben, regeln die nachfolgenden Anforderungen. Zur Topologie siehe hierzu [gemKPT\_Arch\_TIP], Abbildung „Netzwerktopologie der TI“.

☒ **GS-A\_5014 Performance – Zentrales Netz – Volumenmessung im SZZP**

Das Zentrale Netz der TI-Plattform MUSS an seinen Sicheren Zentralen Zugangspunkten (SZZPs) das Volumen der übertragenen Daten erfassen.

An SZZPs, die VPN Zugangsdienste anschließen, MUSS das Volumen getrennt nach den einzelnen VPN-Zugangsdienstinstanzen und jeweils nach der Richtung vom und zum VPN-Zugangsdienst erfasst werden.

An SZZPs, die Zentrale Dienste der TI-Plattform oder fachanwendungsspezifische Dienste anschließen, MUSS das Volumen getrennt nach Dienstinstanz und jeweils nach der Richtung vom und zum Dienst erfasst werden. Dabei meint Dienstinstanz eine Aufschlüsselung nach Produktinstanz und Anbieter. Abweichend von dieser generellen Regelung ist für die VSDM Dienstinstanzen keine Aufschlüsselung nach Produktinstanz und Anbieter gefordert, sondern nur eine Aufschlüsselung nach SZZPs und Richtung.

An SZZPs, die Sicherheitsgateways Bestandsnetze anschließen, MUSS das Volumen getrennt nach den einzelnen Instanzen der Sicherheitsgateways Bestandsnetze und jeweils nach der Richtung von und zur Instanz des Sicherheitsgateways Bestandsnetze erfasst werden. ☒

Die Aufschlüsselung der Volumenflüsse im SZZP nach Dienstinstanzen erfolgt über die in [gemSpec\_Net] geregelte Zuordnung von IP-Adressen zu Produktinstanz und Anbieter.

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4156], [GS-A\_4353], [GS-A\_5028].

*Hinweis: Die Spitzenlasten beziehen sich auf die Summe aller Instanzen pro Produkttyp. Daraus folgt beispielsweise für die Erprobungsphase, dass die Werte aus den Tabellen Tab\_gemSpec\_Perf\_Netlast\_1 und Tab\_gemSpec\_Perf\_Netlast\_2\_12 durch zwei zu teilen sind, um die Werte pro Los zu erhalten.*

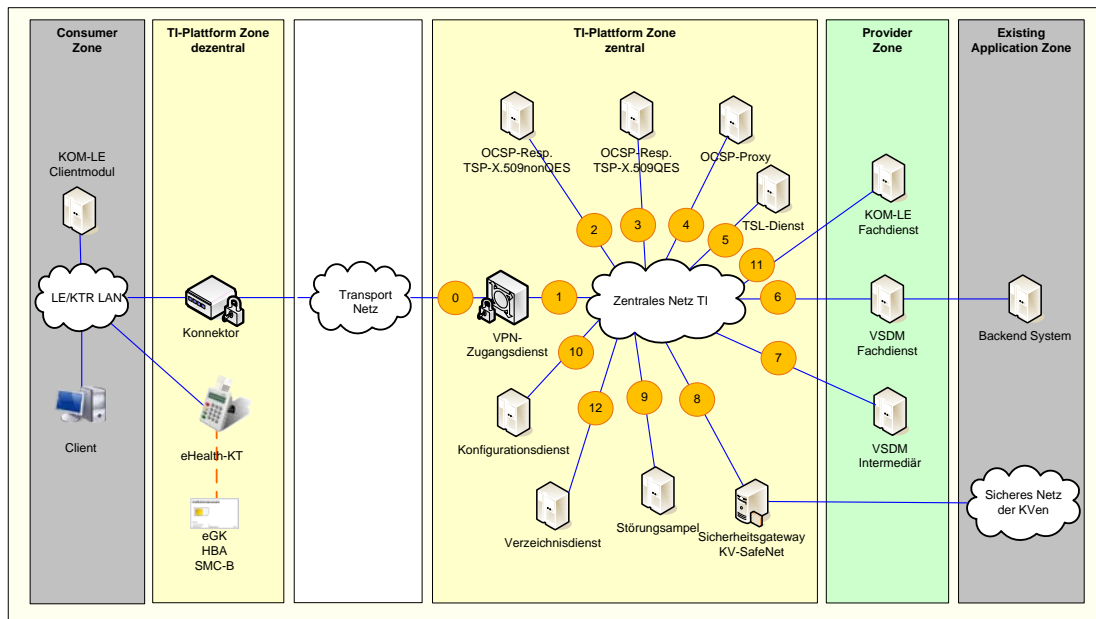


Abbildung 9: Netzwerktopologie – Punkte mit Lastvorgaben (orange)

Tabelle 37: Tab\_gemSpec\_Perf\_Netzlast\_1 Spitzenlasten am VPN-Zugangsdienst (Punkt 1)

Datenstrom	Zusammensetzung	Spitzenlast Erprobung Mbit/sec	Spitzenlast Produktion Mbit/sec
VPN-Zugangsdienst zur zentraler Zone	<b>Summe</b>	<b>23</b>	<b>3417</b>
	Bestandsnetz	4	150
	VSDM Intermediär	<4	8
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	<4	8
	KOM-LE Fachdienst	24	3248
	Verzeichnisdienst	<4	3
zentrale Zone zu VPN-Zugangsdienst	<b>Summe</b>	<b>33</b>	<b>4016</b>
	KSR (Download Softwarepakete)	40	100
	Bestandsnetz	4	150
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	4	104
	VSDM Intermediär	<4	13
	TSL-Dienst (Download TSL, BNetzA_VL)	<4	360
	KOM-LE Fachdienst	24	3248
	Verzeichnisdienst	<4	41

Tabelle 38: Tab\_gemSpec\_Perf\_Netzlast\_2\_12 Spitzenlasten (Punkte 2-12)

Produkttyp	Richtung	Spitzenlast Erprobung Mbit/sec	Spitzenlast Produktion Mbit/sec
OCSP-Resp. TSP-X.509nonQES	zum Dienst	< 4	6
	vom Dienst	< 4	82
OCSP-Resp. TSP-X.509QES	zum Dienst	< 4	1
	vom Dienst	< 4	17
OCSP-Proxy	zum Dienst	< 4	1
	vom Dienst	< 4	18
TSL-Dienst	zum Dienst	< 4	1
	vom Dienst	< 4	360
VS DM Intermediär	zum Dienst	< 4	26
	vom Dienst	< 4	21
Bestandsnetz	zum Dienst	4	150
	vom Dienst	4	150
Störungssampel	zum Dienst	< 4	1
	vom Dienst	< 4	1
KSR	zum Dienst	< 4	1
	vom Dienst	40	100
VS DM Fachdienst	zum Dienst	< 4	8
	vom Dienst	< 4	13
KOM-LE Fachdienst	zum Dienst	22	5000
	vom Dienst	22	5000
Verzeichnisdienst	zum Dienst	< 4	3
	vom Dienst	< 4	41

#### 4.2.9 Produkttyp VPN-Zugangsdienst

Der Produkttyp VPN-Zugangsdienst verbindet Transportnetz und Zentrales Netz der TI. Für OCSP-Request sorgt er dabei für ein http-Forwarding.

Zusätzlich zu dieser über die Schnittstelle I\_Secure\_Channel\_Tunnel angebotenen Leistung, bietet der VPN-Zugangsdienst Leistungen über die Schnittstellen I\_DNS\_Name\_Resolution und I\_NTP\_Time\_Information an.

Für die Schnittstelle I\_DNS\_Name\_Resolution gelten die Anforderungen wie für den Namensdienst:

[GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4155], [GS-A\_4162].

Für die Schnittstelle I\_NTP\_Time\_Information gelten die Anforderungen wie für den Zeitdienst: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4163], [GS-A\_4165].

Für die Schnittstelle I\_Secure\_Channel\_Tunnel gelten die folgenden Anforderungen:

☒ **GS-A\_4168 Performance – VPN-Zugangsdienst – Bearbeitungszeit**

Der VPN-Zugangsdienst MUSS eine Laufzeit der IP-Pakete zwischen der Schnittstelle zum Transportnetz Internet und der Schnittstelle zum Zentralen Netz der TI von unter 20 ms aufweisen.

Der VPN-Zugangsdienst MUSS eine Laufzeit der IP-Pakete zwischen der Schnittstelle zum Transportnetz Internet und der Schnittstelle zum Internet über den SIS von unter 20 ms aufweisen. ☒

**Tabelle 39: Tab\_gemSpec\_Perf\_Netzlast\_0 Spitzenlasten am VPN-Zugangsdienst (Punkt 0)**

Datenstrom	Zusammensetzung	Spitzenlast Erprobung Mbit/sec	Spitzenlast Produktion Mbit/sec
dezentrale Zone zum VPN-Zugangsdienst	<b>Summe</b>	<b>23</b>	<b>3417</b>
	Bestandsnetz	4	150
	VSDM Intermediär	<4	8
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	<4	8
	KOM-LE Fachdienst	24	3248
	Verzeichnisdienst	<4	3
VPN-Zugangsdienst zur dezentralen Zone	<b>Summe</b>	<b>115</b>	<b>4941</b>
	KSR (Download Softwarepakete)	90	1388
	Bestandsnetz	4	150
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	4	101
	VSDM Intermediär	<4	13
	TSL-Dienst (Download TSL, BNetzA_VL)	<4	360
	KOM-LE Fachdienst	24	3248
	Verzeichnisdienst	<4	41

In den Lastvorgaben in Tabelle 39 sind keine Vorgaben für den sicheren Internetzugang aufgenommen. Diese sind durch den VPN-Zugangsdienstprovider gesondert zu berücksichtigen.

☒ **GS-A\_4170 Performance – VPN-Zugangsdienst – Durchsatz**

Der VPN-Zugangsdienst MUSS eine Anbindungsbandbreite an das zentrale Netz mit folgenden Eigenschaften bereitstellen:



- mindestens eine symmetrischen Bandbreitenanbindung von 10 Mbit/sec
- mindestens eine Bandbreitenanbindung der "Summe aus der Spitzenlastsumme gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_Netzlast\_1" mal Anzahl der registrierten und diesem Standort zugeordneten Konnektoren geteilt durch Gesamtanzahl der Konnektoren gemäß gemSpec\_Perf#M21.

Der VPN-Zugangsdienst MUSS an jedem Standort auf der Strecke von den VPN-Konzentratoren zum SZZP eine Bandbreite von 10 GBit/sec durchgehend unterstützen. ☒

#### ☒ **GS-A\_5510 Performance – VPN-Zugangsdienst – IPSec-Tunnel TI und SIS**

Der Produkttyp VPN-Zugangsdienst MUSS eine Anbindung zum Transportnetz von mindestens 1 Gbit/sec pro 10000 Konnektoren besitzen.

Die VPN-Konzentratoren für SIS und TI MÜSSEN einen IPSec-Durchsatz unterstützten, der sich aus der Transportnetzanbindung ergibt. ☒

#### ☒ **GS-A\_5545 Performance – VPN-Zugangsdienst – IPSec-Tunnel TI und SIS Konfigurationseinstellungen**

Der Produkttyp VPN-Zugangsdienst DARF den IPSec-Durchsatz der VPN-Konzentratoren pro Konnektor NICHT durch Konfigurationseinstellungen reduzieren. ☒

Die Anforderung [GS-A\_4155] verlangt eine Verfügbarkeit, die sowohl die primäre Leistung der Verbindung von Transportnetz und Zentralem Netz der TI mit Terminierung des VPN-Kanals beinhaltet, also auch DNS-Anfragen und http-Forwarding. Nicht inkludiert in der Verfügbarkeit ist wegen ihres asynchronen Beitrags zu Anwendungsfällen die NTP-Schnittstelle.

Anforderungen zum Reporting regeln die folgenden Anforderungen übergreifend: [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149].

Wie die Volumenmessungen zu erfolgen hat, regelt die nachfolgenden Anforderung, siehe hierzu [gemKPT\_Arch\_TIP], Abbildung „Netzwerktopologie der TI“:

#### ☒ **GS-A\_5015 Performance – VPN-Zugangsdienst – Volumenmessung im SIS**

Der SIS des VPN-Zugangsdienstes der TI-Plattform MUSS das Volumen der übertragenen Daten getrennt nach Richtung zum Internet und vom Internet erfassen. ☒

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4155], [GS-A\_5028].

### 4.2.10 Produkttyp Sicherheitgateway Bestandsnetze

An die Schnittstelle I\_Secure\_Access\_Bestandsnetz des Sicherheitgateways Bestandsnetze wird folgende Performance-Anforderungen gestellt:

#### ☒ **GS-A\_4171 Performance – Sicherheitgateway Bestandsnetze – Durchsatz**

Das Sicherheitgateway Bestandsnetze MUSS einen Durchsatz bis zu einer Spitzenlast von 150 Mbit/sec in beide Richtungen gewährleisten. ~~Die Durchsatzvorgaben für die Erprobungsphase (E) sind normativ, während die~~



~~perspektivischen Vorgaben für den späteren Produktivbetrieb (P) gegebenenfalls unter den in der Erprobung gewonnenen Erkenntnissen angepasst werden. ☒~~

Weitere Anforderungen: [GS-A\_3055], [GS-A\_3058], [GS-A\_4145], [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149], [GS-A\_4155].

## 4.3 Produkttypen VSDM

### 4.3.1 Produkttyp VSDM Intermediär

#### ☒ **GS-A\_5029 Performance – VSDM Intermediär – Bearbeitungszeit unter Last**

Der Produkttyp Intermediär MUSS die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last aus Tab\_gemSpec\_Perf\_Intermediaer erfüllen. Die dabei zu unterstützende Spitzenlast pro Sekunde berechnet sich aus der durch die VSDM-Intermediär-Instanz maximal zu unterstützende Anzahl an Leistungserbringern in Tausend multipliziert mit dem Faktor 5,35.

Die Vorgaben beziehen sich auf die einzelnen Request-Response-Zyklen. Sie beinhalten die Bearbeitungszeitbeiträge aus Request und Response in Summe. Es wird davon ausgegangen, dass der Intermediär eingeschwungen ist und z. B. Lokalisierungsanfragen lokal zwischengespeichert sind sowie Verbindungen nicht neu ausgehandelt werden.

Für die Zulassung ist der Nachweis bei einer Last von 100 Anfragen pro Sekunde zu erbringen sowie die Skalierung auf die im Betrieb zu bewältigende Spitzenlast durch ein Skalierungskonzept nachzuweisen. ☒

**Tabelle 40: Tab\_gemSpec\_Perf\_Intermediaer: Bearbeitungszeitvorgaben**

Bearbeitungszeitvorgaben	
Mittelwert [msec]	95%-Quantil [msec]
100	150

#### ☒ **GS-A\_5030 Performance – VSDM Intermediär – Verfügbarkeit**

Der Produkttyp Intermediär MUSS zur Hauptzeit eine Verfügbarkeit von 99,8% und zur Nebenzeit von 99% haben.

Wartungsfenster dürfen nur in der Nebenzeit liegen. Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr, ausgenommen bundeseinheitliche Feiertage. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. ☒

Außerdem gelten folgende Anforderungen für das Erfassen und Reporten von Performance-Kennzahlen: [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149].

#### 4.3.2 Produkttypen Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS)

##### ☒ **GS-A\_5031 Performance – VSDM Fachdienste – Bearbeitungszeit unter Last**

Die Produkttypen Fachdienst UFS, Fachdienst VSDD und Fachdienst CMS MÜSSEN die Bearbeitungszeitvorgaben für das 95%-Quantil unter Last aus Tab\_gemSpec\_Perf\_VSDM\_Fachdienste erfüllen. Sie SOLLEN die Bearbeitungszeitvorgaben für den Mittelwert unter Last aus Tab\_gemSpec\_Perf\_VSDM\_Fachdienste erfüllen.

Die Bearbeitungszeiten für alle Request-Response-Zyklen eines Anwendungsfalls tragen zur Bearbeitungszeit bei. Es wird davon ausgegangen, dass die Fachdienste eingeschungen sind, so dass Verbindungen nicht neu ausgehandelt werden. ☒

**Tabelle 41: Tab\_gemSpec\_Perf\_VSDM\_Fachdienste: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben**

Produkttypen	Anwendungsfalldetails	Lastvorgaben	Bearbeitungszeitvorgaben	
		Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	95%- Quantil [msec]
Fachdienst UFS	Bearbeitungszeiten vom Eingang der Anfrage „GetUpdateFlags“ bis zum Versand der Antwort durch den Fachdienst	E: 10 P: 1000	235	280
Fachdienst VSDD/CMS	Summe aller Bearbeitungszeiten aller VSDD/CMS-Anfragen (vom Empfang der Anfrage bis zum Versand der Antwort durch den Fachdienst), die zu jeweils einer Aktualisierung der eGK gehören. Die VSDD/CMS-Anfragen umfassen sowohl die Operation „PerformUpdates“ als auch die anschließenden „GetNextCommandPackage“-Operationen.	E: 0,2 P: 25	1560	5585

##### ☒ **GS-A\_5032 Performance – VSDM Fachdienste – Verfügbarkeit**

Die Produkttypen Fachdienst UFS, Fachdienst VSDD und Fachdienst CMS MÜSSEN zur Hauptzeit eine Verfügbarkeit von 99,8% und zur Nebenzeit von 98,5% haben.

Wartungsfenster dürfen nur in der Nebenzeit liegen. Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr, ausgenommen bundeseinheitliche Feiertage. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. ☒

Außerdem gelten folgende Anforderungen für das Erfassen und Reporten von Performance-Kennzahlen:

☒ **GS-A\_5092 Performance - Performance-Daten erfassen (Fachdienste VSDM)**

Die Anbieter der Fachdienste VSDM MÜSSEN in einem konfigurierbaren Zeitintervall Performance-Daten erfassen. Voreingestellt für das Zeitintervall ist 5 Minuten.

Die aufzunehmenden Performance-Kenngrößen definiert Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen. ☒

☒ **GS-A\_5093 Performance - Störungsampel – Performance-Daten (Fachdienste VSDM)**

Die Service Provider der Fachdienste VSDM MÜSSEN Start- und Endezeitpunkt eines Ausfalls gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen an die Störungsampel senden.

Alle Service Provider der Fachdienste VSDM SOLLEN die Performance-Kenngrößen bezüglich Bearbeitungszeiten gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen an die Störungsampel senden.

Einer der Service Provider der Fachdienste VSDM MUSS die Performance-Kenngrößen bezüglich Bearbeitungszeiten gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen an die Störungsampel senden.

Die Service Provider der Fachdienste VSDM MÜSSEN die Performance-Reporting-Daten jeweils im Zeitintervall der Erfassung von Performance-Reporting-Daten an die Störungsampel senden. ☒

☒ **GS-A\_5094 Performance - Störungsampel - Ereignisnachricht bei Ausfall (Fachdienste VSDM)**

Die Service Provider der Fachdienste VSDM MÜSSEN den Start- und den Endzeitpunkt jedes Ausfalls als Ereignisnachricht innerhalb von 1 min an die Störungsampel senden. ☒

*Hinweis: Bei einem Komplettausfall des Fachdienstes VSDM, einschl. dessen Systembestandteilen zur Überwachung des Systems, kann keine Meldung des Ausfalls als Ereignisnachricht im Sinne von GS-A\_5094 erfolgen.*

☒ **GS-A\_5095 Performance – Reporting-Daten in Performance-Report (Fachdienste VSDM)**

Die Anbieter der Fachdienste VSDM MÜSSEN die Performance-Reporting-Daten ohne weitere Aggregation in den Performance-Report übernehmen.

Die aufzunehmenden Performance-Kenngrößen definiert Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen. ☒

## 4.4 Produkttypen KOM-LE

### 4.4.1 Produkttyp KOM-LE-Clientmodul

#### ☒ GS-A\_5136 Performance – KOM-LE-Clientmodul – Bearbeitungszeit unter Last

Der Produkttyp KOM-LE-Clientmodul MUSS die Bearbeitungszeitvorgaben unter Last aus Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Clientmodul unter der für die Anwendungsfälle parallel anliegenden Spitzenlast erfüllen. Die Lastanforderungen müssen von den Clientmodulen für die jeweilige Leistungserbringenumgebung LE-U1, LE-U2, LE-U3 oder LE-U4 erbracht werden. Das KOM-LE-Clientmodul muss diese Zeiten unter der Nebenbedingung erbringen, dass die anderen Produkttypen die Zeiten gemäß der Zerlegung der Bearbeitungszeiten in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Bearbeitungszeitbeiträge einhalten und dass die Ausführung auf einem durchschnittlichen PC erfolgt. ☒

**Tabelle 42: Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Clientmodul: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben**

Anwendungsfall	Datenmenge in KB	Spitzenlast [1/h]				Bearbeitungszeit
		LE-U1	LE-U2	LE-U3	LE-U4	Mittelwert [sec]
Empfängerdaten ermitteln	10	10	37	94	237	1,2
Nachricht schützen und an KOM-LE-Fachdienst senden	50	200	200	200	200	8,9
	100	10	35	90	224	12,5
	25.600	13	13	13	13	260 *
Nachricht vom KOM-LE Fachdienst holen und aufbereiten	50	200	200	200	200	4,3
	100	10	35	90	224	4,8
	25.600	13	13	13	13	38,5 *
Aufbau sicherer Kanal vom Clientmodul zum Fachdienst		34	34	70	70	3,9

(\*) In diesem besonderen Nutzungsbedarf wird von einer Transportnetzanbindung von 16 Mbit/sec in Download-Richtung und 1024 Kbit/sec in Upload-Richtung ausgegangen.

**Tabelle 43: Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Bearbeitungszeitbeiträge: Zerlegung Bearbeitungszeiten**

Anwendungsfall	Datenmenge in KB	Bearbeitungszeitbeiträge [sec]					
		Konnektor, Anzeige am Arbeitsplatz, Kartenterminal, Karten, Verzeichnisdienst	LE-LAN	Zugangs-netz	KOM-LE Client-modul	KOM-LE Fachdienst	OCSP-Responder
Empfängerdaten ermitteln	10	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Nachricht schützen und an KOM-LE-Fachdienst senden	50	3,3	0,1	3,9	0,5	0,0	1,0
	100	3,3	0,1	7,5	0,5	0,0	1,0
	25.600	4,6	23,5	229,3	1,0	0,0	1,0
Nachricht vom KOM-LE Fachdienst holen und aufbereiten	50	2,1	0,1	0,6	0,5	0,0	1,0
	100	2,1	0,1	1,1	0,5	0,0	1,0
	25.600	3,2	18,8	14,4 *	1,0	0,0	1,0
Aufbau TLS-Kanal zwischen KOM-LE-Clientmodul und KOM-LE-Fachdienst		1,3	0,0	0,4	0,1	0,1	2,0

#### 4.4.2 Produkttyp KOM-LE-Fachdienst

##### ☒ **GS-A\_5137 Performance – KOM-LE-Fachdienst – Durchsatz**

Der Produkttyp KOM-LE-Fachdienst MUSS die Durchsatzvorgaben aus Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Fachdienst erfüllen. ☒

##### ☒ **GS-A\_5138 Performance – KOM-LE-Fachdienst – Bearbeitungszeit unter Last**

Der Produkttyp KOM-LE-Fachdienst MUSS die Bearbeitungszeitvorgabe aus Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Clientmodul für den „Aufbau TLS-Kanal zwischen KOM-LE-Clientmodul und KOM-LE-Fachdienst“ unter der für diesen Anwendungsfall gemäß Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Fachdienst anliegenden Spitzenlast erfüllen. Der KOM-LE-Fachdienst muss diese Zeiten unter der Nebenbedingung erbringen, dass die anderen Produkttypen die Zeiten gemäß der Zerlegung der Bearbeitungszeiten in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Bearbeitungszeitbeiträge einhalten. Bei gecachten OCSP-Responses reduziert sich die Zeit um den dort angegebenen Betrag. ☒

**Tabelle 44: Tab\_gemSpec\_Perf\_KOMLE\_Fachdienst: Lastvorgaben**

Anwendungsfall	Datenmenge in KB	Lastanforderungen	
		Anfragen (P) [1/sec]	Anfragen (E) [1/sec]
Nachricht über KOM-LE-Clientmodul empfangen	100	300	5
	25.600	15	4
Nachricht über KOM-LE-Clientmodul Download	100	300	5
	25.600	15	4
Nachricht an KOM-LE-FD senden	100	160	3
	25.600	8	4
Nachricht von KOM-LE-FD empfangen	100	160	3
	25.600	8	4
Aufbau TLS-Kanal zwischen KOM-LE-Clientmodul und KOM-LE-Fachdienst		700	5

☒ **GS-A\_5139 Performance – KOM-LE-Fachdienst – Verfügbarkeit**

Der Produkttyp KOM-LE-Fachdienst MUSS zur Hauptzeit eine Verfügbarkeit von 99,8% und zur Nebenzeit von 99% haben.

Auch über Ausfälle hinweg MUSS der Produkttyp KOM-LE-Fachdienst gewährleisten, dass Nachrichten spätestens 2 Stunden nach dem erfolgreichen Versenden zum Abruf für den Empfänger bereitstehen.

Wartungsfenster dürfen nur in der Nebenzeit liegen. Genehmigte Wartungsfenster werden nicht als Ausfallzeit gewertet.

Hauptzeit ist Montag bis Freitag von 6 bis 22 Uhr, ausgenommen bundeseinheitliche Feiertage. Alle übrigen Stunden der Woche sind Nebenzeit. ☒

☒ **GS-A\_5143 Performance – KOM-LE-Fachdienst – Nachricht senden**

Der KOM-LE-Fachdienst MUSS die vom KOM-LE-Clientmodul empfangenen E-Mails zeitnah an den KOM-LE-Fachdienst des E-Mail-Empfängers weiterleiten.

Der KOM-LE-Fachdienst des E-Mail-Senders MUSS sicherstellen, dass der Zeitraum zwischen dem Zeitpunkt der quitierten Übergabe vom KOM-LE-Clientmodul an den KOM-LE-Fachdienst des E-Mail-Senders und dem Zeitpunkt der quitierten Übergabe an den KOM-LE-Fachdienst des E-Mail-Empfängers kleiner 2 Stunden ist. ☒

Außerdem gelten folgende Anforderungen für das Erfassen und Reporten von Performance-Kennzahlen: [GS-A\_4146], [GS-A\_4147], [GS-A\_4148], [GS-A\_4149].

## Anhang A – Verzeichnisse

### A1 – Glossar

Das Glossar wird als eigenständiges Dokument, vgl. [gemGlossar] zur Verfügung gestellt.

### A3 – Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel für Zerlegung einer Funktion und die Modell-Bearbeitungszeitgrößen.....	8
Abbildung 2: Beispiel für gemessene Aufrufe, die zu Aufrufzeitpunkten erfolgen .....	9
Abbildung 3: Beispiel einer über den Zeitraum T gemittelten Aufruftrate .....	10
Abbildung 4: Entwicklung der Spitzenlast (oder mehreren fallabhängigen Spitzenlasten) aus einer Durchschnittslast pro Jahr. ....	11
Abbildung 5: Quadranten der Kombination aus Bearbeitungszeit- und Lastanforderungen .....	35
Abbildung 6: Messpunkte zur Konnektor Performance-Messung .....	47
Abbildung 7: Messaufbau zum IPsec-Durchsatzmessung .....	49
Abbildung 8: Messpunkte zur Kartenterminal Performance-Messung .....	55
Abbildung 9: Netzwerktopologie – Punkte mit Lastvorgaben (orange) .....	69

### A3 – Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mengengerüst: Versicherte und Leistungserbringer .....	18
Tabelle 2: Mengengerüst: Lokationen .....	18
Tabelle 3: Mengengerüst: Krankenhäuser (Quelle: [DKG2010]) .....	19
Tabelle 4: Mengengerüst: Klassen der Leistungserbringer(LE)-Umgebungen .....	19
Tabelle 5: Mengengerüst: Annahmen für Modellierung .....	20
Tabelle 6: VSDM Anwendungsfälle .....	20
Tabelle 7: Lastmodell: Nutzung bestehender Anwendungen und Netze .....	22
Tabelle 8: Lastmodell VSDM-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs .....	23
Tabelle 9: Lastmodell Basisdienste für Leistungserbringer (LE) Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs .....	24
Tabelle 10: Lastmodell zur Nutzung von Komponenten außerhalb der TI (Annahme).....	24
Tabelle 11: Lastmodell: Krankenhäuser (Quelle: [DKG2010]) .....	24
Tabelle 12: Lastmodell KOM-LE-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs .....	26
Tabelle 13: Lastmodell: KOM-LE in Krankenhäusern.....	27
Tabelle 14: Lastmodell NFDM-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs .....	28
Tabelle 15: Lastmodell eMP/AMTS-Anwendungsfälle in Praxen und Apotheken .....	28
Tabelle 16: Mengenrahmen „Update Konnektor und Kartenterminals“ .....	29
Tabelle 17: Bearbeitungszeitvorgaben KOM-LE je Anwendungsfall.....	30
Tabelle 18: Bearbeitungszeitvorgaben NFDM je Anwendungsfall .....	31
Tabelle 19: Bearbeitungszeitvorgaben eMP/AMTS je Anwendungsfall .....	31



<b>Tabelle 20: Bearbeitungszeitvorgaben Tokenbasierte Authentisierung je Anwendungsfall</b>	31
Tabelle 21: Erzielbare Anwendungsfallverfügbarkeit für ein Krankenhaus	32
Tabelle 22: Caching-Dauer	34
Tabelle 23: Tab_gemSpec_Perf_Konnektor – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben	36
Tabelle 24: Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Parallele_Verarbeitung_SMC-B	42
<b>Tabelle 25: Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Parallele_Verarbeitung_SMC-B_AMTS</b>	44
Tabelle 26: Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Stapelsignatur – Parallelverarbeitung gemäß Lastmodell	44
Tabelle 27: Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Stapelsignatur_Perspektivisch - Parallelverarbeitung perspektivisch	45
Tabelle 28: Tab_gemSpec_Perf_Signaturproxy_1	54
Tabelle 29: Tab_gemSpec_Perf_Signaturproxy_2	55
Tabelle 30: Tab_gemSpec_Perf_Kartenterminal_Bearbeitungszeitvorgabe	55
Tabelle 31: Tab_gemSpec_Perf_Verzeichnisdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben	59
Tabelle 32: Tab_gemSpec_Perf_Konfigurationsdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben	61
Tabelle 33: Tab_gemSpec_Perf_TSL-Dienst: Lastvorgaben	62
Tabelle 34: Tab_gemSpec_Perf_OCSP_Responder – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben	62
Tabelle 35: Tab_gemSpec_Perf_Störungsampel – Lastvorgaben	65
Tabelle 36: Tab_gemSpec_Perf_Namensdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben	66
Tabelle 37: Tab_gemSpec_Perf_Netzzlast_1 Spitzenlasten am VPN-Zugangsdienst (Punkt 1)	69
Tabelle 38: Tab_gemSpec_Perf_Netzzlast_2_12 Spitzenlasten (Punkte 2-12)	70
Tabelle 39: Tab_gemSpec_Perf_Netzzlast_0 Spitzenlasten am VPN-Zugangsdienst (Punkt 0)	71
Tabelle 40: Tab_gemSpec_Perf_Intermediaer: Bearbeitungszeitvorgaben	73
Tabelle 41: Tab_gemSpec_Perf_VSDM_Fachdienste: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben	74
Tabelle 42: Tab_gemSpec_Perf_KOMLE_Clientmodul: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben	76
Tabelle 43: Tab_gemSpec_Perf_KOMLE_Bearbeitungszeitbeiträge: Zerlegung Bearbeitungszeiten	77
Tabelle 44: Tab_gemSpec_Perf_KOMLE_Fachdienst: Lastvorgaben	78
<b>Tabelle 45: Tab_gemSpec_Perf_Normierte_Karten_Kartenterminal_Bearbeitungszeiten</b>	83
Tabelle 46: Tab_gemSpec_Perf_Konnektorbearbeitungszeiten_pro_Komponente	85
Tabelle 47: Tab_gemSpec_Perf_Performance-Dimensionen	89
Tabelle 48: Tab_gemSpec_Perf_Performance-Groessen	89
Tabelle 49: Tab_gemSpec_Perf_Produkttypen	90
Tabelle 50: Tab_gemSpec_Perf_Schnittstellenoperationen	91
Tabelle 51: Tab_gemSpec_Perf_Zertifikatstypen	91
Tabelle 52: Tab_gemSpec_Perf_Aufrufquelle	91
Tabelle 53: Tab_gemSpec_Perf_Performance-Kenngrößen	92
Tabelle 54: Tab_gemSpec_Perf_Beiispiel_Rohdaten	99
Tabelle 55: Tab_gemSpec_Perf_Beiispiel_Performance_Kenngrößen	99
Tabelle 56: Tab_gemSpec_Perf_Einbox_Konnektor_Last_8_Anwendungen	101
Tabelle 57: Tab_gemSpec_Perf_Einbox_Konnektor_Lastsituationen	102
Tabelle 58: Tab_gemSpec_Perf_HighSpeed_Konnektor_Last_8_Anwendungen	103
Tabelle 59: Tab_gemSpec_Perf_HighSpeed_Konnektor_Lastsituationen	104
Tabelle 60: Tab_gemSpec_Perf_QES-Konnektor_Skalierungsfähigkeit_Bearbeitungszeitvorgaben	107
Tabelle 61: Tab_gemSpec_Perf_Einbox_QES-Konnektor_Lastsituationen	108

Tabelle 62: Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_QES-Konnektor\_Lastsituationen..... 109

## A5 – Referenzierte Dokumente

### A5.1 – Dokumente der gematik

Die nachfolgende Tabelle enthält die Bezeichnung der in dem vorliegenden Dokument referenzierten Dokumente der gematik zur Telematikinfrastruktur. Der mit der vorliegenden Version korrelierende Entwicklungsstand dieser Konzepte und Spezifikationen wird pro Release in einer Dokumentenlandkarte definiert, Version und Stand der referenzierten Dokumente sind daher in der nachfolgenden Tabelle nicht aufgeführt. Deren zu diesem Dokument passende jeweils gültige Versionsnummer sind in der aktuellsten, von der gematik veröffentlichten Dokumentenlandkarte enthalten, in der die vorliegende Version aufgeführt wird.

[Quelle]	Herausgeber: Titel
[gemGlossar]	gematik: Glossar
[gemKPT_Arch_TIP]	gematik: Architekturkonzept der TI-Plattform
[gemKPT_Perf_VSDM]	gematik: Systemspezifisches Konzept Performanceuntersuchung (VSDM)
[gemRL_Betr_TI]	gematik: Übergreifende Richtlinien zum Betrieb der TI
[gemSpec_FM_VSDM]	gematik: Spezifikation Fachmodul VSDM
[gemSpec_Intermediär_VSDM]	gematik: Spezifikation Intermediär VSDM
[gemSpec_Net]	gematik: Spezifikation Netzwerk
[gemSpec_COS]	gematik: Spezifikation des Card Operating System (COS) – Elektrische Schnittstelle
[gemSpec_eGK_P1]	gematik: Die Spezifikation elektronische Gesundheitskarte; Teil 1 – Spezifikation der elektrischen Schnittstelle
[gemKPT_Test]	gematik: Testkonzept
[gemSysL_KOM-LE]	gematik: Systemspezifisches Konzept – Kommunikation Leistungserbringer (KOM-LE)
[gemSysL_NFDM]	gematik: Systemspezifisches Konzept Notfalldaten-Management (NFDM)
[gemSysL_AMTS_A]	gematik: Systemspezifisches Konzept eMP/AMTS-Datenmanagement (Stufe A)

### A5.2 – Weitere Dokumente

[Quelle]	Herausgeber (Erscheinungsdatum): Titel
[DKG2010]	Deutsche Krankenhaus Gesellschaft (DKG): Kenngrößen für den Konnektor im Krankenhaus
[GBE_Bund]	Gesundheitsberichterstattung des Bundes
[KBV2010]	Kassenärztliche Bundesvereinigung, Grunddaten 2011,

[Quelle]	Herausgeber (Erscheinungsdatum): Titel
	<a href="http://www.kbv.de/publikationen/125.html">http://www.kbv.de/publikationen/125.html</a>
[KBVPraxen2010]	Kassenärztliche Bundesvereinigung (16.09.2011): Praxen / MVZ <a href="http://www.kbv.de/print/24853.html">http://www.kbv.de/print/24853.html</a>
[KZBV2010]	Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (Jahrbuch 2011) <a href="http://www.kzbv.de/statistische-basisdaten.5.de.html">http://www.kzbv.de/statistische-basisdaten.5.de.html</a>
[UnabhZufall]	Herleitung der Summenregeln für Mittelwerte und Varianzen aus dem Additionssatz für Verteilungen <a href="http://www.vwi.tu-dresden.de/~treiber/statistik2/statistik_download/exkurse15.pdf">http://www.vwi.tu-dresden.de/~treiber/statistik2/statistik_download/exkurse15.pdf</a>
[ABDA2016]	DIE APOTHEKE – ZAHLEN, DATEN, FAKTEN 2016, ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände <a href="https://www.abda.de/uploads/tx_news/ABDA_ZDF_2016_Brosch.pdf">https://www.abda.de/uploads/tx_news/ABDA_ZDF_2016_Brosch.pdf</a>

## Anhang B – Modelldetails

### B1 – Normierte Karten- und Kartenterminalbearbeitungszeiten für den Messaufbau

In den Vorgaben für die Bearbeitungszeiten des Konnektors werden pro Kartenoperation normierte Bearbeitungszeiten für Kartenterminal und Karte in Summe angesetzt. Sie werden durch Tabelle 45 festgelegt.

**Tabelle 45 Tab\_gemSpec\_Perf\_Normierte\_Karten\_Kartenterminal\_Bearbeitungszeiten**

Kartenoperationen	Bearbeitungszeiten (Karte + Kartenterminal)	
	volumen- unabhängig [msec]	volumen- abhängig [msec/kByte]
VERIFY	122	0
RESET RETRY COUNTER	130	0
CHANGE REFERENCE DATA	130	0
GET PIN STATUS	60	0
Select	65	0
PSO Decipher	865	0
MSE Set	65	0
PSO Compute Digital Signature	800	0
READ BINARY	69	80
UPDATE BINARY	74	146
Text im Display des Kartenterminals anzeigen (inkl. RoundTrip)	160	0
Reset ICC	210	0
Select DF.ESIGN	42	0
Read Binary EF.C.CH.AUT mit SFID	156	0
MSE SET Puk.RCA.CS PSO Verify Certificate aus EF.C.CA_SMC.CS der SMC bzw. EF.C.CA_eGK.CS der eGK	330	0
MSE SET Public Key aus EF.C.CA_SMC.CS der SMC bzw. EF.C.CA_eGK.CS der eGK PSO Verify Certificate aus EF.C.SMC.AUTR_CVC der SMC bzw. EF.C.eGK.AUTR_CVC der eGK	330	0
MSE SET Public Key aus EF.C.SMC.AUTR_CVC der SMC bzw. aus EF.C.eGK.AUT_CVC der eGK Get Challenge MSE SET PrK.SMC.AUTR_CVC bzw. PrK.eGK.AUT_CVC Internal Authenticate External Authenticate	1070	0
MSE Set Puk.SMC.AUTR_CVC	25	0

Kartenoperationen	Bearbeitungszeiten (Karte + Kartenterminal)	
	volumen- unabhängig [msec]	volumen- abhängig [msec/kByte]
Internal Authenticate	750	0
ReadBinary EF.ATR	144	0
Select DF.HCA	50	0
MSE SET SK.VSD	31	0
Get Challenge	24	0
MutualAuthenticate	179	0
Update Binary EF.StatusVD mit SFID	88	0
Update Binary EF.PD mit SFID	161	0
Update Binary EF.VD mit SFID	222	0
Update Binary EF.GVD mit SFID	131	0
Read Binary EF.StatusVD mit SFID	40	0
Read Binary EF.PD mit SFID	112	0
Read Binary EF.VD mit SFID	157	0
Read Binary EF.GVD mit SFID	86	0
Append Record mit SFID EF.Logging	98	0
Update Binary mit SFID EF.Prüfungsnachweis	96	0
Read Binary mit SFID EF.Prüfungsnachweis	61	0

## B21 – Verteilung der Konnektorbearbeitungszeiten auf Komponenten

Die Bearbeitungszeitvorgaben in Tabelle 23 an den Konnektor beinhalten die interne Bearbeitungszeit des Konnektors, des Kartenterminals mit Karte, des Leistungserbringer-LANs und des OCSP-Responders. Wie sich die vom Konnektor gesamt zu verantwortende Bearbeitungszeit auf diese einzelnen Komponenten verteilt, gibt Tabelle 46 an.

**Tabelle 46: Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektorbearbeitungszeiten\_pro\_Komponente**

Schnittstellenoperationen	Konnektor Gesamt [msec]	Konnektor intern mit LE-LAN [msec]	Kartenterm. + Karte [msec]	LE-LAN [msec]	OCSP + Zugangsnetz+ Zentr. Netz [msec]
Lesen VSD mit Onlineprüfung mit Aktualisierung	6130	1210 1250	3780	0	1100
Lesen VSD mit Onlineprüfung ohne Aktualisierung	3940	740 790	3150	0	0
Lesen VSD ohne Onlineprüfung	3820	560 610	3210	0	0
Automatische Onlineprüfung mit Aktualisierung der VSD	5720	980 1030	3590	0	1100
Automatische Onlineprüfung ohne Aktualisierung der VSD	3130	410 460	2670	0	0
NFD von eGK lesen	7260	940 1070	4080	40	2130 2110
NFD auf eGK schreiben	5780	850	4930	0	0
NFD von eGK löschen	4800	810	3990	0	0
DPE von eGK lesen	4300	935	3365	0	0
DPE auf eGK schreiben	4590	975	3615	0	0
DPE von eGK löschen	4260	810	3450	0	0
I_AMTS_Service::ReadMP	5268	1010	4258	0	0
I_AMTS_Service::WriteMP (mit C2C)	6625	1120	5505	0	0
I_AMTS_Service::WriteMP (ohne C2C)	4020	1020	3000	0	0
I_Sign_Operations::sign_Document (10 kB)	1460 1010	300	1100 710	40	0
I_Sign_Operations::sign_Document (100 kB)	1470 1030	300 320	1100 710	20	0
I_Sign_Operations::sign_Document (1 MB) (XAdES, XML_1MB, enveloped) (CAdES, TIFF_1MB, detached) (PAdES, PDF_A_2b_1MB_Komplex)	1670 1440	330 730	1100 710	190	0
I_Sign_Operations::sign_Document (25 MB)	6680	930	1100	4600	0
I_Sign_Operations::sign_Document (XAdES, XML_25MB, enveloped)	10500	9790	710	0	
I_Sign_Operations::sign_Document (CAdES, TIFF_25MB, detached)	7300	6590	710	0	

Schnittstellenoperationen	Konnektor Gesamt [msec]	Konnektor intern mit LE-LAN [msec]	Kartenterm. + Karte [msec]	LE-LAN [msec]	OCSP + Zugangsnetz+ Zentr. Netz [msec]
I_Sign_Operations::sign_Document (PAdES, PDFa_2b_25MB_Bilder_und_Text)	7300	6590	710	0	
I_Sign_Operations::verify_Document (10 kB)	1290 1570	110 470	20 0	40	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (100 kB)	1310 1600	110 500	20 0	30	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (1 MB) (XAdES, XML_1MB, enveloped) (CAAdES, TIFF_1MB, detached) (PAdES, PDFa_2b_1MB_Komplex)	1290 1930	110 830	20 0	40	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (25 MB)	6510	740	20	4600	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (XAdES, XML_25MB, enveloped, IncludeRevocationInfo=false)	9000	7900	0	2350	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (CAAdES, TIFF_25MB, IncludeRevocationInfo=false)	9000	7900	0	2350	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (PAdES, PDFa_2b_25MB, IncludeRevocationInfo=false)	10600	9500	0	2350	1100
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (10KB)	1580 3540	470 520	1050 910	40	0 2110
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (100KB, Stapelgröße 1, SE#1)	1860 3790	720 770	1050 910	40	0 2110
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (100KB, Stapelgröße 2, SE#2)	3480 8870	1380 1430	1980 5330	70	0 2110
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (1MB)	2380 4070	1000 1050	1050 910	280	0 2110
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (25MB)	7740	1850	1050	4790	0
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (XAdES, XML_25MB, enveloped)	12810	9790	1050 910	4700	2110
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (CAAdES, TIFF_25MB)	9610	6590	1050 910	4700	2110
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (PAdES, PDFa_2b_25MB)	9610	6590	1050 910	4700	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (10KB)	2300 2580	130 470	0	40	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (100KB)	2340 2610	160 500	0	20	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (1 MB)	2560 2940	210 830	0	190	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (25 MB)	7720	960	0	4600	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (XAdES, XML_25MB, enveloped, IncludeRevocationInfo=false)	9600 10010	5120 7900	0	2350	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (CAAdES, TIFF_25MB, IncludeRevocationInfo=false)	9600 10010	2420 7900	0	2350	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (PAdES,	10200	5720	0	2350	2110



Schnittstellenoperationen	Konnektor Gesamt [msec]	Konnektor intern mit LE-LAN [msec]	Kartenterm. + Karte [msec]	LE-LAN [msec]	OCSP + Zugangsnetz+ Zentr. Netz [msec]
PDFA_2b_25MB, IncludeRevocationInfo=false	11610	9500			
I_KV_Card_Unlocking::authorize_Card (no Cache)	2020	50 100	1920	0	0
I_KV_Card_Unlocking::authorize_Card (Cache)	1830	50 100	1730	0	0
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (10 kB)	1880 1860	700 760	20 0	40	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (100 kB)	1900 1880	700 780	20 0	30	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (1 MB)	2080 2200	720 1100	20 0	190	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (25 MB)	6970	1200	20	4600	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (XMLEnc, XML_25MB, ein Empfänger)	10600	9500	0	4700	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (CMS, TIFF_25MB, ein Empfänger)	7800	6700	0	4700	1100
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (10 kB)	1110 490	100 150	950 340	40	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (100 kB)	1120 510	100 170	950 340	20	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (1 MB) (XMLEnc, XML_1MB) (CMS, TIFF_1MB)	1310 820	120 480	950 340	190	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (25 MB)	6200	600	950	4600	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (XMLEnc, XML_25MB)	8900	8560	930 340	4700	
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (CMS, TIFF_25MB)	8900	8560	930 340	4700	
I_Crypt_Operations::encrypt_Document_Symmetric (10 kB)	510	450	0	40	0
I_Crypt_Operations::encrypt_Document_Symmetric (1 MB)	710	470	0	190	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document_Symmetric (10 kB)	160	100	0	40	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document_Symmetric (1 MB)	360	120	0	190	0
I_Cert_Verification::verify_Certificate	1150	50	0	0	1100
I_Directory_Query::search_Directory	1220	1220	0	0	0

---

## Anhang C – Performance-Kenngrößen

---

Für die Performance-Größen (Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Groessen) zu den Performance-Dimensionen (Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Dimensionen) erfassen und reporten die Produkttypen (Tab\_gemSpec\_Perf\_Produkttypen) für die Schnittstellenoperationen (Tab\_gemSpec\_Perf\_Schnittstellenoperationen) die Performance-Kenngrößen gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen. OCSP-Responder liefern Performance-Größen getrennt nach Zertifikatstypen (Tab\_gemSpec\_Perf\_Zertifikatstypen).

Das Zentrale Netz erfasst Ausfälle bezogen auf die Verbindungen (Vxx) zwischen konkreten Produktinstanzen  $p_i$  der TI vom Typ VPN-Zugangsdienst, Zentraler Dienst TI-Plattform, Fachanwendungsspezifischer Dienst und Sicherheitgateway Bestandsnetze. Siehe hierzu [gemKPT\_Arch\_TIP], Abbildung „Netzwerktopologie der TI“.

Der konkrete Bezeichner Vxx für eine Verbindung zwischen den beiden SZZPs szzp<sub>1</sub> und szzp<sub>2</sub> lautet

$$Vxx = „V“ + szzp_1 + „_“, + szzp_2$$

Relevant sind dafür nur die einem Aufrufer sichtbaren SZZPs (auch als „logischer SZZP“ bezeichnet), nicht einzelne physische Instanzen, die gemeinsam zur Verfügbarkeit des SZZPs beitragen. Die konkreten Bezeichner für die logischen SZZPs sind mit gematik Betrieb (Operations) abzustimmen. szzp<sub>1</sub> sei immer der Bezeichner, der in alphanumerischer Sortierung vor szzp<sub>2</sub> liegt.

Beispiel: PDT08-S01-D3-G10-V0001\_0007

Das Zentrale Netz erfasst gemäß [GS-A\_5014] an seinen Sicheren Zentralen Zugangspunkten (SZZP) die Datenmengen getrennt nach Richtungen Rxx. Dabei gibt die Richtung Rxx an, welche Dienstinstanz betroffen ist und ob der Fluss zur Instanz hin (Rz) oder von der Instanz weg (Rv) erfolgt.

Der Bezeichner Rxx setzt sich zusammen aus „Rz“ für die Richtung zur Dienstinstanz hin und „Rv“ für die Richtung von der Dienstinstanz weg sowie einem Bezeichner für die Dienstinstanz. Der Bezeichner für die Dienstinstanz setzt sich aus drei durch „\_“ getrennten Teilen zusammen. Einem Bezeichner für den logischen SZZP, einem Bezeichner für den Produkttypen und einem Bezeichner für den Anbieter des Dienstes. Die konkreten Bezeichner für die logischen SZZPs und Anbieter sind mit gematik Betrieb (Operations) abzustimmen. Die Bezeichner für die Produkttypen gibt Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Produkttypen vor.

Beispiel: PDT08-S11-D1-G02-Rv0001\_PDT04\_ARVTO

Entsprechend der Umsetzung von [GS-A\_4759] für die VSDM-Produkttypen erfolgt in [GS-A\_5014] abweichend von der generellen Regelung die Volumenerfassung für die VSDM-Produkttypen pro SZZP in Summe über Anbieter und VSDM-Produkttypen (nur aufgeschlüsselt nach Richtung).

Damit die Syntax der Bezeichner auch für diesen Ausnahmefall erhalten bleibt, wird als

Produkttypbezeichner „VSDM“ gesetzt und als Anbieterbezeichner „XXXXX“. Beispiel: PDT08-S11-D1-G02-Rz0035\_VSDM\_XXXXX

Tabelle 54: Tab\_gemSpec\_Perf\_Beispiel\_Rohdaten zeigt exemplarisch die in zwei Erfassungszeiträumen gemessenen Performance-Daten zu einzelnen Anfragen und Tabelle 55: Tab\_gemSpec\_Perf\_Beispiel\_Performance\_Kenngrößen die aus diesen generierten Performance-Kenngrößen.

**Tabelle 47: Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Dimensionen**

ID	Performance-Dimension
D1	Last
D2	Bearbeitungszeit
D3	Verfügbarkeit

**Tabelle 48: Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Groessen**

ID	Größe	Einheit
D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum	Integer
D1-G02	Datenmenge [kByte] pro Richtung	Integer
D1-G03	Datenmenge [kByte] in Richtung zum Internet	Integer
D1-G04	Datenmenge [kByte] in Richtung vom Internet	Integer
D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	Integer
D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten [msec] im Erfassungszeitraum	Integer
D2-G05	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	Integer
D2-G06	Mittel der RoundtripTime für IP-Pakete über alle Verbindungen von Anschlusspunkt zu Anschlusspunkt [msec]	Integer
D2-G07	Mittel der Verlustrate für IP-Pakete über alle Verbindungen von Anschlusspunkt zu Anschlusspunkt [%/1000]	Integer
D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat [msec]	Integer
D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	Zeitstempel (Auflösung sec)
D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	Zeitstempel (Auflösung sec)
D3-G12	Verfügbarkeit pro Monat [%/1000]	Integer
D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit [%/1000]	Integer
D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit [%/1000]	Integer
D3-G18	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit über alle IP-Verbindungen zwischen SZZPs der angeschlossenen Produkttypen der TI, bei denen mindestens ein Zugangspunkt mit der Anschlussoption „Niedrige Verfügbarkeit“ angebunden ist. [%/1000]	Integer
D3-G19	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit, gemittelt über alle IP-Verbindungen zwischen allen SZZPs mit der Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ angeschlossenen Produkttypen der TI. [%/1000]	Integer
D3-G22	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit, gemittelt über alle IP-Verbindungen zwischen allen SZZPs mit der Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ angeschlossenen Produkttypen der TI. [%/1000]	Integer
D2-G24	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 95%-Quantilschranke des Produkttyps	Integer

ID	Größe	Einheit
D3-G25	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit über alle IP-Verbindungen zwischen SZZPs der angeschlossenen Produkttypen der TI, bei denen mindestens ein Zugangspunkt mit der Anschlussoption „Niedrige Verfügbarkeit“ angebunden ist. [%/1000]	Integer
D2-G27	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum, gemessen zwischen dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe vom KOM-LE Clientmodul an den KOM-LE-Fachdienst des Email-Senders und dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe an den KOM-LE Fachdienst des Email-Empfängers [sec]	Integer
D2-G28	Größte Bearbeitungszeit im Erfassungszeitraum, gemessen zwischen dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe vom KOM-LE Clientmodul an den KOM-LE-Fachdienst des Email-Senders und dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe an den KOM-LE Fachdienst des Email-Empfängers [sec]	Integer

**Tabelle 49: Tab\_gemSpec\_Perf\_Produkttypen**

ID	Produkttyp
PDT01	OCSP-Proxy
PDT02	TSP-X.509QES
PDT03	TSP-X.509nonQES
PDT04	TSL-Dienst
PDT05	Störungssampel
PDT06	Namensdienst
PDT07	Zeitdienst
PDT08	Zentrales Netz der TI
PDT09	VPN-Zugangsdienst
PDT10	Sicherheitsgateway Bestandsnetze
PDT11	Konfigurationsdienst
PDT12	eGK
PDT13	HBA
PDT14	SMC-B
PDT15	SMC-K
PDT16	SMC-KT
PDT17	Konnektor
PDT18	eHealth-Kartenterminal
PDT19	Mobiles Kartenterminal
PDT20	Fachdienste VSDM (UFS)
PDT21	Intermediär VSDM
PDT22	gematik-Root-CA
PDT23	Fachdienst VSDM (VSDD)
PDT24	KOM-LE Fachdienst
PDT25	Verzeichnisdienst
PDT26	Fachdienst VSDM (CMS)
PDT27	KOM-LE Clientmodul
PDT29	Fachmodul VSDM
PDT31	TSP-CVC
PDT32	CVC-Root
PDT33	HSM-B
PDT34	Fachmodul VSDM (mobKT)
PDT35	Komponente AdV-Server der KTR-AdV

**Tabelle 50: Tab\_gemSpec\_Perf\_Schnittstellenoperationen**

ID	Schnittstellen::Operation
S01	I*
S02	I_KSRS_Download::list_Updates
S04	I_KSRS_Download::get_Updates
S05	I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status
S06	I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)
S07	I_DNS_Service_Localization
S08	I_DNS_Name_Resolution::get_IP_Address
S09	I_DNS_Name_Resolution::get_FQDN
S10	I_IP_Transport(P::Verbindung)
S11	I_IP_Transport(P::Verbindung+Richtung)
S12	I_TSL_Download
S13	I_NTP_Time_Information
S14	I_Secure_Access_Bestandsnetz
S15	I_Secure_Channel_Tunnel
S16	I_Directory_Query
S17	I_BNetzA_VL_Download::download_VL

**Tabelle 51: Tab\_gemSpec\_Perf\_Zertifikatstypen**

ID	Zertifikatstypen
Z01	HBA-Zertifikate (C.HP.QES): Root-Zert
Z02	HBA-Zertifikate (C.HP.QES): CA-Zert
Z03	HBA-Zertifikate (C.HP.QES): EE-Zert
Z04	eGK-Zertifikate (C.CH.AUT)
Z05	SMC-B-Zertifikate (C.HCI.OSIG)
Z06	HBA-Zertifikate (C.HP.ENC)
Z07	SMC-B Zertifikate (C.HCI.ENC)
Z08	Konnektor-Zertifikate (SMC-K, C.NK.VPN)
Z09	SMC-B-Zertifikate (C.HCI.AUT)
Z10	TLS Zertifikate der zentralen Dienste (C.ZD.TLS)
Z11	TLS Zertifikate der Fachdienste (C.FD.TLS)
Z12	TSL-Signerzertifikat
Z13	HBA-Zertifikate (C.HP.AUT)
Z14	HBA-Zertifikate (C.HP.AUT): CA-Zert
Z16	SMC-B-Zertifikate (C.HCI.AUT): CA-Zert
Z17	SMC-B-Zertifikate (C.HCI.ENC): CA-Zert
Z18	HBA-Zertifikate (C.HP.ENC): CA-Zert
Z19	gematikRoot-CA-Zert

**Tabelle 52: Tab\_gemSpec\_Perf\_Aufrufquelle**

ID	Aufrufquelle
Q1	aus der TI
Q2	aus dem Internet

Tabelle 53: Tab\_gemSpec\_Perf\_Performance-Kenngrößen

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Größe	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
<b>AdV-Server</b>				
PDT01-S06-D3-G10-Zxx PDT35-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls			x
PDT01-S06-D3-G11-Zxx PDT35-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls			x
PDT01-S06-D3-G14-Zxx PDT35-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT01-S06-D3-G16-Zxx PDT35-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>OCSP-Proxy - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)</b>				
PDT01-S06-D1-G01-Zxx	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT01-S06-D2-G03-Zxx	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT01-S06-D2-G04-Zxx	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT01-S06-D2-G05-Zxx	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT01-S06-D2-G08-Zxx	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT01-S06-D3-G10-Zxx	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT01-S06-D3-G11-Zxx	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT01-S06-D3-G14-Zxx	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT01-S06-D3-G16-Zxx	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>TSP-X.509QES - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)</b>				
PDT02-S06-D1-G01-Z03-Qy	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT02-S06-D2-G03-Z03-Qy	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT02-S06-D2-G04-Z03-Qy	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT02-S06-D2-G05-Z03-Qy	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT02-S06-D2-G08-Z03-Qy	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT02-S06-D3-G10-Z03-Qy	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT02-S06-D3-G11-Z03-Qy	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT02-S06-D3-G14-Z03-Qy	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT02-S06-D3-G16-Z03-Qy	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>TSP-X.509nonQES - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)</b>				
PDT03-S06-D1-G01-Zxx-Qy	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT03-S06-D2-G03-Zxx-Qy	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT03-S06-D2-G04-Zxx-Qy	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT03-S06-D2-G05-Zxx-Qy	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT03-S06-D2-G08-Zxx-Qy	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	



Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
PDT03-S06-D3-G10-Zxx-Qy	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT03-S06-D3-G11-Zxx-Qy	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT03-S06-D3-G14-Zxx-Qy	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT03-S06-D3-G16-Zxx-Qy	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>TSL-Dienst - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)</b>				
PDT04-S06-D1-G01-Z12	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT04-S06-D2-G03-Z12	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT04-S06-D2-G04-Z12	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT04-S06-D2-G05-Z12	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT04-S06-D2-G08-Z12	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT04-S06-D3-G10-Z12	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT04-S06-D3-G11-Z12	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT04-S06-D3-G12-Z12	Verfügbarkeit pro Monat		x	
<b>TSL-Dienst - I_TSL_Download</b>				
PDT04-S12-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT04-S12-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT04-S12-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT04-S12-D3-G12	Verfügbarkeit pro Monat		x	
<b>TSL-Dienst - I_BNetA_VL_Download::download_VL</b>				
PDT04-S17-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT04-S17-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT04-S17-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT04-S17-D3-G12	Verfügbarkeit pro Monat		x	
<b>Störungsampel</b>				
PDT05-S01-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT05-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls			x
PDT05-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls			x
PDT05-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT05-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>Namensdienst - I_DNS_Service_Localization</b>				
PDT06-S07-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT06-S07-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT06-S07-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT06-S07-D2-G05	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT06-S07-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT06-S07-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT06-S07-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT06-S07-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	



Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
PDT06-S07-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>Namensdienst - I_DNS_Name_Resolution::get_IP_Address</b>				
PDT06-S08-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT06-S08-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT06-S08-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT06-S08-D2-G05	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT06-S08-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT06-S08-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT06-S08-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT06-S08-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT06-S08-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>Namensdienst - I_DNS_Name_Resolution::get_FQDN</b>				
PDT06-S09-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT06-S09-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT06-S09-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT06-S09-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT06-S09-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>Zeitdienst - I_NTP_Time_Information</b>				
PDT07-S13-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT07-S13-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT07-S13-D3-G12	Verfügbarkeit pro Monat		x	
<b>Zentrales Netz</b>				
PDT08-S01-D2-G06	Mittel der RoundtripTime für IP-Pakete über alle Verbindungen von Anschlusspunkt zu Anschlusspunkt	x	x	x
PDT08-S01-D2-G07	Mittel der Verlustrate für IP-Pakete über alle Verbindungen von Anschlusspunkt zu Anschlusspunkt	x	x	x
PDT08-S01-D3-G10-Vxx	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT08-S01-D3-G11-Vxx	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT08-S01-D3-G18	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit über alle IP-Verbindungen zwischen SZZPs der angeschlossenen Produkttypen der TI, bei denen mindestens ein Zugangspunkt mit der Anschlussoption „Niedrige Verfügbarkeit“ angebunden ist.		x	
PDT08-S01-D3-G19	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit, gemittelt über alle IP-Verbindungen zwischen allen SZZPs mit der Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ angeschlossenen Produkttypen der TI.		x	

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
PDT08-S01-D3-G22	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit, gemittelt über alle IP-Verbindungen zwischen allen SZZPs mit der Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ angeschlossenen Produkttypen der TI.		x	
PDT08-S01-D3-G25	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit über alle IP-Verbindungen zwischen SZZPs der angeschlossenen Produkttypen der TI, bei denen mindestens ein Zugangspunkt mit der Anschlussoption „Niedrige Verfügbarkeit“ angebunden ist.		x	
<b>Zentrales Netz - I_IP_Transport(P::Verbindung)</b>				
PDT08-S10-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT08-S10-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT08-S11-D1-G02-Rxx	Datenmenge (kByte) und Richtung	x	x	x
<b>VPN-Zugangsdienst</b>				
PDT09-S11-D1-G03	Datenmenge (kByte) in Richtung zum Internet	x		x
PDT09-S11-D1-G04	Datenmenge (kByte) in Richtung vom Internet	x		x
<b>VPN-Zugangsdienst - I_DNS_Name_Resolution::get_IP_Address</b>				
PDT09-S08-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT09-S08-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT09-S08-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT09-S08-D2-G05	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT09-S08-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT09-S08-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT09-S08-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT09-S08-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT09-S08-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>VPN-Zugangsdienst - I_NTP_Time_Information</b>				
PDT09-S13-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT09-S13-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT09-S13-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT09-S13-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>VPN-Zugangsdienst - I_Secure_Channel_Tunnel</b>				
PDT09-S15-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT09-S15-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT09-S15-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT09-S15-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>Sicherheitsgateway KV-Safenet - I_Secure_Access_Bestandsnetz</b>				
PDT10-S14-D1-G02	Datenmenge (kByte) pro Verbindung und Richtung	x		x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
PDT10-S14-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT10-S14-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT10-S14-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT10-S14-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzzeit		x	
<b>Konfigurationsdienst - I_KSRS_Download::get_Updates</b>				
PDT11-S04-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT11-S04-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT11-S04-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT11-S04-D2-G05	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT11-S04-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT11-S04-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT11-S04-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT11-S04-D3-G12	Verfügbarkeit pro Monat		x	
<b>Konfigurationsdienst - I_KSRS_Download::list_Updates</b>				
PDT11-S02-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT11-S02-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT11-S02-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT11-S02-D2-G05	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT11-S02-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT11-S02-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT11-S02-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT11-S02-D3-G12	Verfügbarkeit pro Monat		x	
<b>Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS)</b>				
PDT20-S01-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum für UFS			x
PDT23-S01-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum für VSDD			x
PDT26-S01-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum für CMS			x
PDT20-S01-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten für UFS	x	x	x
PDT23-S01-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten für VSDD	x	x	x
PDT26-S01-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten für CMS	x	x	x
PDT20-S01-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum für UFS	x		x
PDT23-S01-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum für VSDD	x		x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
PDT26-S01-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum für CMS	x		x
PDT20-S01-D2-G24	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 95%-Quantilschranke des Produkttyps für UFS	x	x	x
PDT23-S01-D2-G24	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 95%-Quantilschranke des Produkttyps für VSDD	x	x	x
PDT26-S01-D2-G24	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 95%-Quantilschranke des Produkttyps für CMS	x	x	x
PDT20-S01-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat für UFS		x	
PDT23-S01-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat für VSDD		x	
PDT26-S01-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat für CMS		x	
PDT20-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT23-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT26-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT20-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT23-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT26-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT20-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT23-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT26-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT20-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
PDT23-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
PDT26-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>Intermediär VSDM</b>				
PDT21-S01-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT21-S01-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x	x	x
PDT21-S01-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT21-S01-D2-G24	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 95%-Quantilschranke des Produkttyps	x	x	x
PDT21-S01-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT21-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT21-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT21-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT21-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>gematik-Root-CA - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)</b>				
PDT22-S06-D1-G01-Zxx	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT22-S06-D2-G03-Zxx	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT22-S06-D2-G04-Zxx	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
PDT22-S06-D2-G05-Zxx	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT22-S06-D2-G08-Zxx	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
PDT22-S06-D3-G10-Zxx	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT22-S06-D3-G11-Zxx	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT22-S06-D3-G14-Zxx	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT22-S06-D3-G16-Zxx	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>KOM-LE Fachdienst</b>				
PDT24-S17-D2-G27	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum, gemessen zwischen dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe vom KOM-LE Clientmodul an den KOM-LE-Fachdienst des Email-Senders und dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe an den KOM-LE Fachdienst des Email-Empfängers	x	x	x
PDT24-S17-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x	x	x
PDT24-S17-D2-G28	Größte Bearbeitungszeit im Erfassungszeitraum, gemessen zwischen dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe vom KOM-LE Clientmodul an den KOM-LE-Fachdienst des Email-Senders und dem Zeitpunkt der quittierten Übergabe an den KOM-LE Fachdienst des Email-Empfängers		x	x
PDT24-S01-D1-G02	Datenmenge (KByte) pro Verbindung und Richtung	x		x
PDT24-S01-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT24-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT24-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT24-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT24-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	
<b>Verzeichnisdienst – I_Directory_Query</b>				
PDT25-S16-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT25-S16-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT25-S16-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT25-S16-D2-G05	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT25-S16-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	
<b>Verzeichnisdienst</b>				
PDT25-S01-D1-G01	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT25-S01-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT25-S01-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Level-Report	Performance-Report
PDT25-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	
PDT25-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	

**Tabelle 54: Tab\_gemSpec\_Perf\_Beispiel\_Rohdaten**

Zeitpunkt Anfrage	fehlerfrei bearbeitet: ja/nein	Bearbeitungsdauer [msec]
14.07.2014 13:30:01	ja	907
14.07.2014 13:30:47	ja	830
14.07.2014 13:31:05	ja	790
14.07.2014 13:31:13	ja	719
14.07.2014 13:32:02	ja	1013
14.07.2014 13:32:32	ja	1026
14.07.2014 13:32:33	ja	920
14.07.2014 13:34:23	ja	760
14.07.2014 13:34:31	ja	840
14.07.2014 13:34:55	ja	710
14.07.2014 13:35:03	ja	828
14.07.2014 13:35:09	ja	730
14.07.2014 13:35:15	ja	731
14.07.2014 13:35:17	ja	864
14.07.2014 13:35:17	ja	1708
14.07.2014 13:35:18	nein	-
14.07.2014 13:35:40	ja	901
14.07.2014 13:38:22	ja	839
14.07.2014 13:39:06	ja	1280
14.07.2014 13:39:16	ja	1189
14.07.2014 13:39:34	ja	844

**Tabelle 55: Tab\_gemSpec\_Perf\_Beispiel\_Performance\_Kenngrößen**

TSP-X.509nonQES - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp) - HBA-Zertifikate (C.HP.ENC)		
Größe		Wert
Erfassungszeitraum	von	14.07.2014 13:30:00
	bis	14.07.2014 13:34:59
PDT03-S06-D1-G01-Z06	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum	10

PDT03-S06-D2-G03-Z06	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	10
PDT03-S06-D2-G04-Z06	Summe der Bearbeitungszeiten [msec] im Erfassungszeitraum	8515
PDT03-S06-D2-G05-Z06	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	0
Erfassungszeitraum	von	14.07.2014 13:35:00
	bis	14.07.2014 13:39:59
PDT03-S06-D1-G01-Z06	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum	11
PDT03-S06-D2-G03-Z06	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	10
PDT03-S06-D2-G04-Z06	Summe der Bearbeitungszeiten [msec] im Erfassungszeitraum	9914
PDT03-S06-D2-G05-Z06	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	1



## Anhang D – Performancerelevante Produktustereigenschaften des QES-Konnektors

Im Folgenden werden die erforderlichen, performance-relevanten Produktustereigenschaften des QES-Konnektors festgelegt, auf deren Basis die zum Nachweis von [GS-A\_5327] erforderlichen Performance-Messungen durchgeführt werden können.

Entsprechend der Lastvorgaben aus [GS-A\_5327] für 8 Anwendungen wird das Messverfahren festgelegt. Auf Grund der unterschiedlichen Lastanforderungen für die beiden Ausprägungsformen „Einbox-Konnektor“ und „HighSpeed-Konnektor“ wird das Verfahren für beide Fälle dargestellt.

Aus den Lastvorgaben in Tab\_gemSpec\_Perf\_Konnektor und dem Skalierungsfaktor 8/3 wird die perspektivische Last für 8 Anwendungen berechnet. Dabei werden jeweils Operationen mit 25MB-Dokumenten und Operationen mit 100kB-Dokumenten als eine Klasse betrachtet. Die Wahrscheinlichkeit, dass n parallele Bearbeitungen zu einem Zeitpunkt stattfinden, ergibt sich als Poisson-Verteilung mit dem Erwartungswert „Last \* Mittlere Bearbeitungszeit“.

### Einbox-Konnektor

Tabelle 56: Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_Konnektor\_Last\_8\_Anwendungen

	Last [1/h]	Last *8/3 [1/h]	Mittlere Bearb.z. $\mu_{\text{SOLL}}$ [ms]	Last * Mittlere Bearb.z. [Anzahl]	Wahrscheinlichkeit für n parallele Aufrufe zu einem Zeitpunkt				
					0	1	2	3	4
I_Sign_Operations:: sign_Document (100 kB, LE-U2)	389	1037	840	0,24					
I_Sign_Operations:: sign_Document (25 MB)	13	35	7300	0,07					
I_Sign_Operations:: verify_Document (100 kB, LE-U2)	297	792	1430	0,31					
I_Sign_Operations:: verify_Document (25 MB)	13	35	7900	0,08					
I_Crypt_Operations:: encrypt_Document (100 kB, LE-U2)	258	688	1880	0,36					
I_Crypt_Operations:: encrypt_Document (25 MB)	13	35	6700	0,07					
I_Crypt_Operations:: decrypt_Document (100 kB, LE-U2)	258	688	510	0,10					
I_Crypt_Operations:: decrypt_Document (25 MB)	13	35	8900	0,09					

Operationen 25 MB Dokument	52	140	7700	0,30	74%	22%	3%	0%	0%
Operation 100 kB Dokument	1202	3205	1165	1,04	35%	37%	19%	7%	2%

In der Lastsituation für 8 Anwendungen ergeben sich verschiedene Situationen in Bezug auf die parallele Bearbeitung von Anfragen, dargestellt in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_Konnektor\_Lastsituationen. In Situation 1 bearbeitet der Konnektor weder Operationen mit 25 MB-Dokumenten noch solche mit 100kB-Dokumenten. In den Situationen 2 und 5 bearbeitet der Konnektor genau jeweils ein Dokument. In den übrigen Situationen liegt parallele Verarbeitung vor.

**Tabelle 57: Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_Konnektor\_Lastsituationen**

Lastsituationen i			
i	Parallele Bearbeitungen mit 25 MB Dokumenten [Anzahl]	Parallele Bearbeitungen mit 100 kB Dokumenten [Anzahl]	Wahrscheinlichkeit $p_i$
1	0	0	26%
2	0	1	27%
3	0	2	14%
4	0	3	5%
5	1	0	8%
6	1	1	8%
7	1	2	4%
8	1	3	1%

Für jede der Lastsituationen i in Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_Konnektor\_Lastsituationen ist eine Messreihe zu erstellen. In jeder Messreihe sind vom Clientsystem jeweils ein Aufruferthread pro parallele Bearbeitung zu starten, der 100mal sign\_Document, encrypt\_Document, decrypt\_Document und verify\_Document sequentiell, direkt nacheinander aufruft. In Lastsituation 8 sind es beispielsweise 1 Thread, der 25 MB große Dokumente bearbeitet, und 3 Threads, die 100 kB große Dokumente bearbeiten.

Für jede der Lastsituationen i und der Operationen o sind die Mittelwerte  $\mu_{i,o}^{IST}$  der Bearbeitungszeiten für die beiden Klassen 25MB-Dokumente und 100kB-Dokumente zu bestimmen.

Durch den Test ist nachzuweisen, dass die über die Lastsituationen gemittelte Bearbeitungszeit  $\mu_o^{IST}$  für jede Operation o kleiner als die vorgegebene Bearbeitungszeit  $\mu_o^{SOLL}$  gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_Konnektor\_Last\_8\_Anwendungen ist:

$$\mu_o^{IST} < \mu_o^{SOLL}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 100 kB Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{p_2 \mu_{2,o}^{IST} + p_3 \mu_{3,o}^{IST} + p_4 \mu_{4,o}^{IST} + p_6 \mu_{6,o}^{IST} + p_7 \mu_{7,o}^{IST} + p_8 \mu_{8,o}^{IST}}{p_2 + p_3 + p_4 + p_6 + p_7 + p_8}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 25 MB Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{p_5 \mu_{5,o}^{IST} + p_6 \mu_{6,o}^{IST} + p_7 \mu_{7,o}^{IST} + p_8 \mu_{8,o}^{IST}}{p_5 + p_6 + p_7 + p_8}$$

## HighSpeed-Konnektor

Tabelle 58: Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_Konnektor\_Last\_8\_Anwendungen

	Last [1/h]	Last *8/3 [1/h]	Mittlere Bearb.z. $\mu_o^{SOLL}$ [ms]	Last * Mittlere Bearb.z. [Anzahl]	Wahrscheinlichkeit für n parallele Aufrufe zu einem Zeitpunkt							
					0	1	2	3	4	5	6	7
I_Sign_Operations:: sign_Document (100 kB, LE-U4)	1459	3891	840	0,91								
I_Sign_Operations:: sign_Document (25 MB)	13	35	7300	0,07								
I_Sign_Operations:: verify_Document (100 kB, LE-U4)	857	2285	1430	0,91								
I_Sign_Operations:: verify_Document (25 MB)	13	35	7900	0,08								
I_Crypt_Operations:: encrypt_Document (100 kB, LE-U4)	575	1533	1880	0,80								
I_Crypt_Operations:: encrypt_Document (25 MB)	13	35	6700	0,06								
I_Crypt_Operations:: decrypt_Document (100 kB, LE-U4)	575	1533	510	0,22								
I_Crypt_Operations:: decrypt_Document (25 MB)	13	35	8900	0,09								

Operationen mit 25 MB Dokument	52	139	7700	0,30	74%	22%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Operationen mit 100 kB Dokument	3466	9243	1165	2,99	5%	15%	22%	22%	17%	10%	5%	2%

In der Lastsituation für 8 Anwendungen ergeben sich verschiedene Situationen in Bezug auf die parallele Bearbeitung von Anfragen, dargestellt in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_Konnektor\_Lastsituationen.

**Tabelle 59: Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_Konnektor\_Lastsituationen**

Situationen i			
i	Parallele Bearbeitungen mit 25 MB Dokumenten [Anzahl]	Parallele Bearbeitungen mit 100 kB Dokumenten [Anzahl]	Wahrscheinlichkeit $p_i$
1	0	0	4%
2	0	1	11%
3	0	2	17%
4	0	3	17%
5	0	4	12%
6	0	5	7%
7	0	6	4%
8	0	7	2%
9	1	0	1%
10	1	1	3%
11	1	2	5%
12	1	3	5%
13	1	4	4%
14	1	5	2%
15	1	6	1%
16	2	3	3%

Für jede der Lastsituationen i in Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_Konnektor\_Lastsituationen ist eine Messreihe zu erstellen. In jeder Messreihe sind vom Clientsystem jeweils ein Aufruferthread pro parallele Bearbeitung zu starten, der 100 mal sign\_Document, encrypt\_Document, decrypt\_Document und verify\_Document sequentiell, direkt nacheinander aufruft. In Lastsituation 16 sind es beispielsweise 2 Threads, die 25 MB große Dokumente bearbeiten, und 3 Threads, die 100 kB große Dokumente bearbeiten.

Für jede der Lastsituationen i und die Operationen o sind die Mittelwerte  $\mu_{i,o}^{IST}$  der Bearbeitungszeiten für die beiden Klassen 25 MB-Dokumente und 100 kB-Dokumente zu bestimmen.

Durch den Test ist nachzuweisen, dass die über die Lastsituationen gemittelte Bearbeitungszeit  $\mu_o^{IST}$  für jede Operation  $o$  kleiner als die vorgegebene Bearbeitungszeit  $\mu_o^{SOLL}$  gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_Konnektor\_Last\_8\_Anwendungen ist:

$$\mu_o^{IST} < \mu_o^{SOLL}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 100 kB Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{\sum_{i=2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15} p_i \mu_{i,o}^{IST}}{\sum_{i=2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15} p_i}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 25 MB Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{\sum_{i=9}^{16} p_i \mu_{i,o}^{IST}}{\sum_{i=9}^{16} p_i}$$

### Rahmenbedingungen

Folgende konkretisierende Rahmenbedingungen gelten für Inbox-Konnektoren und HighSpeed-Konnektoren gleichermaßen:

- Die Messungen werden mit den Referenzdokumenten TIFF\_25MB und TEXT\_100KB durchgeführt.
- Es wird im Offline Modus (MGM\_LU\_ONLINE = Disabled) getestet.
- Pro Aufruferthread wird eine Karte und ein Kartenterminal für Signatur und Entschlüsselung eingesetzt.
- Die „Mittlere Bearbeitungszeit Soll“ in Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_Konnektor\_Last\_8\_Anwendungen basiert auf Kartenterminal- und Kartenzeiten von:
  - Sign\_Document: 520 ms
  - Decrypt\_Document: 340 ms

Weichen die in den Messungen durchgeführten Rahmenbedingungen hiervon ab, müssen die Werte entsprechend auf diese Rahmenbedingungen korrigiert werden.

- Wenn der Konnektor 1Gbit/s am LAN-Anschluss unterstützt, müssen die Performancevorgaben für Signatur- und Verschlüsselungsdienst in einem LAN nachgewiesen werden, das 1Gbit/s Bandbreite ermöglicht.
- Für die einzelnen Operationen wird konkretisiert:
  - sign\_Document: CADES Signatur (detached) des Gesamtdokuments, nonQES
  - verify\_Document: Signatur verifizieren, die in sign\_Document erzeugt wurde, IncludeRevocationInfo=false
  - encrypt\_Document: TIFF\_dokument, CMS-Verschlüsselung, ein Empfänger

- decrypt\_Document: Dokument entschlüsseln, das mit encrypt\_Document verschlüsselt wurde.

## Anhang E – Testverfahren zur Prüfung der Skalierungsfähigkeit des QES-Konnektors

Entsprechend der Lastvorgaben aus [GS-A\_5327] für 8 Anwendungen wird das Messverfahren festgelegt. Auf Grund der unterschiedlichen Lastanforderungen für die beiden Ausprägungsformen „Einbox-Konnektor“ und „HighSpeed-Konnektor“ wird das Verfahren für beide Fälle dargestellt. Für beide Ausprägungsformen werden die Signaturverfahren CAdES, XAdES, PAdES und die Verschlüsselungsverfahren XMLEnc und CMS unterschieden.

Es gelten die Bearbeitungszeitvorgaben aus Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_QES-Konnektor\_Skalierungsfähigkeit\_Bearbeitungszeitvorgaben.

**Tabelle 60: Tab\_gemSpec\_Perf\_QES-Konnektor\_Skalierungsfähigkeit\_Bearbeitungszeitvorgaben**

	Mittlere Bearbeitungszeit $\mu_{\text{B}}^{\text{SOLL}}$ [ms]		
	CMS, CAdES	XMLEnc, XAdES	CMS, PAdES
I_Sign_Operations::sign_Document (100 kB)	1100	1100	1100
I_Sign_Operations::sign_Document (25 MB)	7300	10500	7300
I_Sign_Operations::verify_Document (100 kB)	500	500	500
I_Sign_Operations::verify_Document (25 MB)	7900	7900	9500
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (100 kB)	780	780	780
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (25 MB)	6700	9500	6700
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (100 kB)	510	510	510
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (25 MB)	8900	8900	8900

### Einbox-Konnektor

In der Lastsituation für 8 Anwendungen ergeben sich verschiedene Situationen in Bezug auf die parallele Bearbeitung von Anfragen, dargestellt in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_QES-Konnektor\_Lastsituationen. In Situation 1 bearbeitet der Konnektor weder Operationen mit 25-MB-Dokumenten noch solche mit 100-kB-Dokumenten. In den Situationen 2 und 5 bearbeitet der Konnektor genau jeweils ein Dokument. In den übrigen Situationen liegt parallele Verarbeitung vor.

Die Situationen sind getrennt für die folgenden drei Verfahrensgruppen zu betrachten:

- Verschlüsselungsverfahren CMS und Signaturverfahren CAdES,



- Verschlüsselungsverfahren XMLEnc und Signaturverfahren XAdES,
- Verschlüsselungsverfahren CMS und Signaturverfahren PAdES.

**Tabelle 61: Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_QES-Konnektor\_Lastsituationen**

Situationen i					
i	25 MB [Anzahl]	100 kB [Anzahl]	Wahrscheinlichkeiten $p_i$		
			CMS, CAdES	XMLEnc, XAdES	CMS, PAdES
1	0	0	39	37	38
2	0	1	25	24	25
3	0	2	8	8	8
4	0	3	2	2	2
5	1	0	12	13	12
6	1	1	7	8	8
7	1	2	2	3	2

Für jede der Lastsituationen  $i$  in Tab\_gemSpec\_Perf\_Einbox\_QES-Konnektor\_Lastsituationen ist eine Messreihe zu erstellen. In jeder Messreihe sind vom Clientsystem jeweils ein Aufruferthread pro parallele Bearbeitung zu starten, der 100mal sign\_Document, encrypt\_Document, decrypt\_Document und verify\_Document sequentiell, direkt nacheinander aufruft. In Lastsituation 8 sind es beispielsweise 1 Thread, der 25 MB große Dokumente bearbeitet, und 3 Threads, die 100 kB große Dokumente bearbeiten.

Für jede der Lastsituationen  $i$  und der Operationen  $o$  sind die Mittelwerte  $\mu_{i,o}^{IST}$  der Bearbeitungszeiten für die beiden Klassen 25-MB-Dokumente und 100-kB-Dokumente zu bestimmen.

Durch den Test ist pro Verfahrengruppe nachzuweisen, dass die über die Lastsituationen gemittelte Bearbeitungszeit  $\mu_o^{IST}$  für jede Operation  $o$  kleiner als die vorgegebene Bearbeitungszeit  $\mu_o^{SOLL}$  gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_QES-Konnektor\_Skalierungsfähigkeit\_Bearbeitungszeitvorgaben ist:

$$\mu_o^{IST} < \mu_o^{SOLL}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 100-kB-Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{p_2 \mu_{2,o}^{IST} + p_3 \mu_{3,o}^{IST} + p_4 \mu_{4,o}^{IST} + p_6 \mu_{6,o}^{IST} + p_7 \mu_{7,o}^{IST}}{p_2 + p_3 + p_4 + p_6 + p_7}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 25-MB-Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{p_5 \mu_{5,o}^{IST} + p_6 \mu_{6,o}^{IST} + p_7 \mu_{7,o}^{IST}}{p_5 + p_6 + p_7}$$

## HighSpeed-Konnektor

In der Lastsituation für 8 Anwendungen ergeben sich verschiedene Situationen in Bezug auf die parallele Bearbeitung von Anfragen, dargestellt in Tabelle Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_QES-Konnektor\_Lastsituationen.

**Tabelle 62: Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_QES-Konnektor\_Lastsituationen**

Situationen i					
i	25 MB [Anzahl]	100 kB [Anzahl]	Wahrscheinlichkeiten p <sub>i</sub>		
			CMS, CAdES	XMLEnc, XAdES	CMS, PAdES
1	0	0	12	11	14
2	0	1	22	21	23
3	0	2	20	20	19
4	0	3	12	12	11
5	0	4	6	6	5
6	0	5	2	2	2
7	1	0	3	4	4
8	1	1	6	7	7
9	1	2	6	6	6
10	1	3	4	4	3
11	1	4	2	2	1
12	2	2	3	4	4

Für jede der Lastsituationen i in Tab\_gemSpec\_Perf\_HighSpeed\_QES-Konnektor\_Lastsituationen ist eine Messreihe zu erstellen. In jeder Messreihe sind vom Clientsystem jeweils ein Aufruferthread pro parallele Bearbeitung zu starten, der 100 mal sign\_Document, encrypt\_Document, decrypt\_Document und verify\_Document sequentiell, direkt nacheinander aufruft. In Lastsituation 12 sind es beispielsweise 2 Threads, die 25 MB große Dokumente bearbeiten, und 2 Threads, die 100 kB große Dokumente bearbeiten.

Für jede der Lastsituationen i und die Operationen o sind die Mittelwerte  $\mu_{i,o}^{IST}$  der Bearbeitungszeiten für die beiden Klassen 25 MB-Dokumente und 100 kB-Dokumente zu bestimmen.

Durch den Test ist nachzuweisen, dass die über die Lastsituationen gemittelte Bearbeitungszeit  $\mu_o^{IST}$  für jede Operation  $o$  kleiner als die vorgegebene Bearbeitungszeit  $\mu_o^{SOLL}$  gemäß Tab\_gemSpec\_Perf\_QES-Konnektor\_Skalierungsfähigkeit\_Bearbeitungszeitvorgaben ist:

$$\mu_o^{IST} < \mu_o^{SOLL}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 100 kB Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{\sum_{i=2,3,4,5,6,8,9,10,11,12} p_i \mu_{i,o}^{IST}}{\sum_{i=2,3,4,5,6,8,9,10,11,12} p_i}$$

$\mu_o^{IST}$  wird für 25 MB Dokumente wie folgt gemittelt:

$$\mu_o^{IST} = \frac{\sum_{i=7}^{12} p_i \mu_{i,o}^{IST}}{\sum_{i=7}^{12} p_i}$$

### Rahmenbedingungen

Folgende konkretisierende Rahmenbedingungen gelten für Inbox-Konnektoren und HighSpeed-Konnektoren gleichermaßen zusätzlich zu den generellen Rahmenbedingungen für die Messungen aus Kapitel 4.1.2:

- Die Messungen werden mit den Referenzdokumenten TIFF\_25MB und TEXT\_100KB durchgeführt.
- Es wird im Offline-Modus (MGM\_LU\_ONLINE = Disabled) getestet.
- Pro Aufruferthread wird eine Karte und ein Kartenterminal für Signatur und Entschlüsselung eingesetzt.
- Für die einzelnen Operationen wird konkretisiert:
  - sign\_Document: nonQES
  - verify\_Document: Signatur verifizieren, die in sign\_Document erzeugt wurde, IncludeRevocationInfo=false
  - encrypt\_Document: ein Empfänger
  - decrypt\_Document: Dokument entschlüsseln, das mit encrypt\_Document verschlüsselt wurde.