gematik
Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte mbH

Einführung der Gesundheitskarte

Übergreifende Spezifikation

Performance und Mengengerüst TI-Plattform

Version:	1.7.0
Revision:	\main\rel_online\rel_ors1\39
Stand:	17.07.2015
Status:	freigegeben
Klassifizierung:	öffentlich
Referenzierung:	[gemSpec_Perf]

Dokumentinformationen

Änderungen zur Vorversion

Einarbeitung der KOM-LE-bedingten Änderungen.

Dokumentenhistorie

Version	Stand	Kap./ Seite	Grund der Änderung, besondere Hinweise	Bearbeitung
0.9.0	29.06.12		freigegeben zur Abstimmung	gematik
0.10.0	12.09.12		Einarbeitung von Änderungen aus dem Kommentierungsverfahren	gematik
1.0.0	15.10.12		Anpassungen und Ergänzungen	gematik
1.1.0	12.11.12		Einarbeitung Kommentare aus der übergreifenden Konsistenzprüfung	gematik
1.1.9	22.04.13		BNetzA-Proxy wird durch OCSP ersetzt, Korrekturen	gematik
1.2.0	06.06.13		Einarbeitung Kommentare LA	gematik
1.3.0	22.08.13		Einarbeitung gemäß Änderungsliste	gematik
1.4.0	21.02.14		Losübergreifende Synchronisation	gematik
1.5.0	17.06.14		Ergänzung in der Produkttyptabelle – gemäß P11-Änderungsliste	gematik
1.6.0	26.08.14		Ergänzung gemäß P12-Änderungsliste	gematik
	09.09.14		KOM-LE-bedingte Änderungen	gematik
1.7.0	17.07.15		freigegeben	gematik

© gematik – öffentlich

Inhaltsverzeichnis

Dokumentinformationen **2**

Inhaltsverzeichnis **3**

1 Einordnung des Dokuments **5**

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

2 Performance-Kenngrößen und ihr Einsatz **7**

2.1 Bearbeitungszeit **7**

2.2 Last **9**

2.3 Verfügbarkeit **12**

2.4 Einsatz der Performance-Kenngrößen **13**

3 Leistungsanforderungen für Anwendungsfälle **16**

3.1 Spitzenlasten für Anwendungsfälle **16**

3.1.1 Mengengerüst 16
3.1.2 Versichertenstammdatenmanagement (VSDM) 19
3.1.3 Kommunikation Leistungserbringer (KOM-LE) 19
3.1.4 Lastmodell auf Ebene der Anwendungsfälle 20
3.1.5 Betriebliche Anwendungsfälle 26

3.2 Bearbeitungszeiten **26**

3.2.1 Bearbeitungszeiten KOM-LE 27

3.3 Verfügbarkeiten **27**

4 Leistungsanforderungen an die Produkttypen der TI **29**

4.1 Produkttypen der dezentralen Zone der TI-Plattform **30**

4.1.1 Produkttypen eGK, HBA, SMC-B, SMC-K, SMC-KT 31
4.1.2 Produkttyp Konnektor 31
4.1.3 Produkttyp eHealth-Kartenterminal 43
4.1.4 Produkttyp Mobiles Kartenterminal 44

4.2 Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform **44**

4.2.1 Produkttyp Verzeichnisdienst 46
4.2.2 Produkttyp Konfigurationsdienst 47

4.2.3 Produkttypen der PKI – TSL-Dienst 48
4.2.4 Produkttypen der PKI – OCSP-Responder 49
4.2.5 Produkttyp Störungsampel 51
4.2.6 Produkttyp Namensdienst 51
4.2.7 Produkttyp Zeitdienst 52
4.2.8 Produkttyp Zentrales Netz der TI 52
4.2.9 Produkttyp VPN-Zugangsdienst 56
4.2.10 Produkttyp Sicherheitsgateway KV-Safenet 58

4.3 Produkttypen VSDM 58
4.3.1 Produkttyp VSDM Intermediär 58
4.3.2 Produkttypen Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS) 59

4.4 Produkttypen KOM-LE 61
4.4.1 Produkttyp KOM-LE-Clientmodul 61
4.4.2 Produkttyp KOM-LE-Fachdienst 62

Anhang A – Verzeichnisse 64

A1 – Abkürzungen 64

A2 – Glossar 64

A3 – Abbildungsverzeichnis 64

A4 – Tabellenverzeichnis 64

A5 – Referenzierte Dokumente 65
A5.1 – Dokumente der gematik 65
A5.2 – Weitere Dokumente 66

Anhang B – Modelldetails 67

B1 – Normierte Karten- und Kartenterminalbearbeitungszeiten für den Messaufbau 67

B2 – Verteilung der Konnektorbearbeitungszeiten auf Komponenten 68

Anhang C – Performance-Kenngrößen 70

1 Einordnung des Dokuments

1.1 Zielsetzung

Die Performance-Spezifikation hat zum Ziel, die Performance-Kenngrößen für alle Produkttypen der TI für den Online-Rollout (Stufe 1) 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 des Online-Rollouts (Stufe 1) (VSDM, QES, Digitale Signatur und Verschlüsselung) an den Schnittstellen der TI sowie für den Zugang zu Fremdnetzen (Internet, KV-SafeNet).

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 Produktanforderungen 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. Dokumen-

tenlandkarte, 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 μ
- Bearbeitungszeitvarianz σ^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 μ und σ^2 illustriert Abbildung 1.

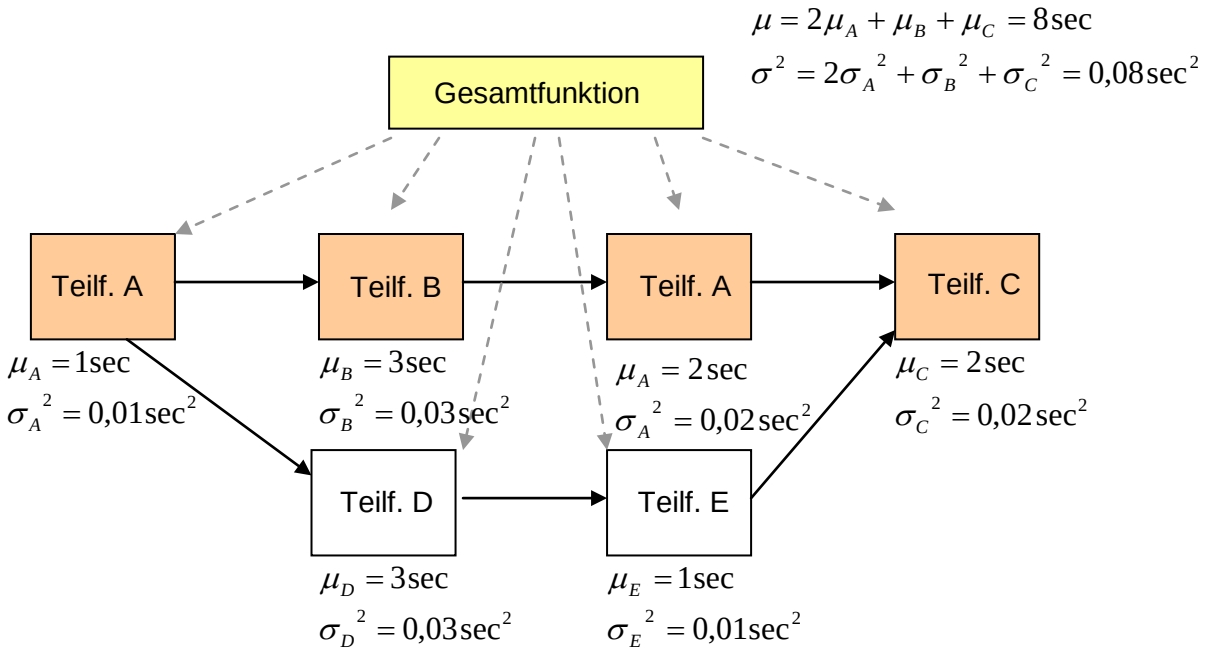

Abbildung 1: Beispiel für Zerlegung einer Funktion und die Modell-Bearbeitungszeitgrößen

Bei Messungen korrespondiert der Erwartungswert des Modells mit dem Mittelwert der Bearbeitungszeiten[1] 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:

[1] Mittelwert steht hier ausschließlich für den arithmetischen Mittelwert.

- Schranke für den Bearbeitungszeitmittelwert[2] μ (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 mod 100) * 0,99 + n mod 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 Aufrufrate 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.

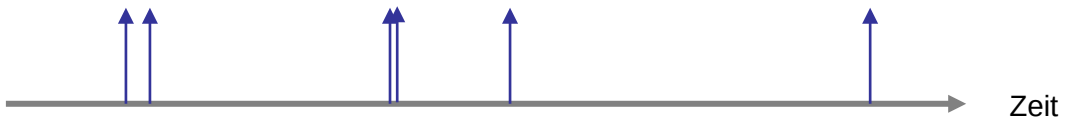

Abbildung 2: Beispiel für gemessene Aufrufe, die zu Aufrufzeitpunkten erfolgen

[2] Vereinfachend in der Bezeichnung werden Erwartungswert des Modells und arithmetischer Mittelwert der Messungen gleichermaßen mit μ 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 Aufrufrate A_T, die auch vom Zeitintervall T abhängt. Abbildung 3 skizziert die Aufrufrate A_T zu der Situation aus Abbildung 2 und identifiziert die höchste Aufrufrate – die „Spitze“ – im Mittelungszeitraum.

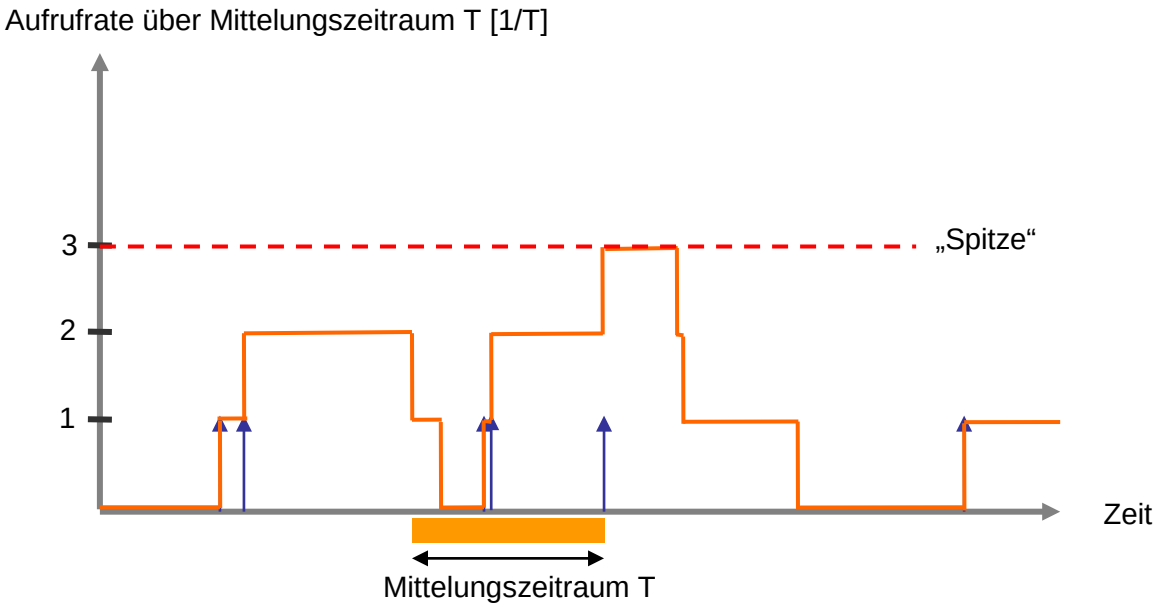

Abbildung 3: Beispiel einer über den Zeitraum T gemittelten Aufrufrate

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/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 μ gesetzt. Die Einheit der Aufrufrate kann davon unabhängig für beliebige Zeiteinheiten als [1/Zeiteinheit] angegeben werden, etwa mit [1/sec], [1/h] oder [1/μ].

Modellierung der Aufrufrate

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

$A_y \longrightarrow A_d \longrightarrow A_h \longrightarrow A_\mu$

Berücksichtigung der Arbeitstage pro Jahr (z.B. 260) und des Nutzerverhaltens auf Tagesbasis (z.B. mehr eGK-Steckvorgänge in der 1. Quartalswoche)

Berücksichtigung der Arbeitsstunden pro Tag und des Nutzerverhaltens auf Stundenbasis (z.B. erhöhte Aufnahme von Patienten zwischen 9 und 14 Uhr im Krankenhaus)

Berücksichtigung des Nutzerverhaltens auf Ebene der Ausführungszeiten (systematische Erhöhungen gegenüber einer zufälligen Verteilung sind schwer zu bestimmen, daher eher pauschaler Sicherheitsfaktor)

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

Die so bestimmte modellierte Spitzenrate A_μ 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 Aufrufrate 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 Aufrufrate 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 Aufrufrate 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 Berücksichtung 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 Bearbeitungszeitverhalten 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 Störungsampel 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 MÜSSEN in einem konfigurierbaren Zeitintervall Performance-Daten erfassen. Voreingestellt für das Zeitintervall ist 5 Minuten.

Die aufzunehmenden Performance-Kenngrößen definiert Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Performance-Kenngroessen.⌫

⌦ **GS-A_4147 Performance - Störungsampel – Performance-Daten**

Die Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform und der VSDM Intermediär und der KOM-LE-Fachdienst MÜSSEN die Performance-Reporting-Daten jeweils im Zeitintervall der Erfassung von Performance-Reporting-Daten in dem durch TIP1-A_3271 definierten Übermittlungsformat an die Störungsampel senden.

Die aufzunehmenden Performance-Kenngrößen definiert Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Performance-Kenngroessen.⌫

⌦ **GS-A_4148 Performance - Störungsampel - 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 innerhalb von einem Zeitraum von 10 sec an die Störungsampel senden. Der Zeitraum beinhaltet die Feststellung des Ereignisses und das Senden der Ereignisnachricht.⌫

Hinweis: 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-Kenngroessen.⌫

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-Kenngroessen 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 – Verfügbarkeit) * 1 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-Kenngroessen 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 jeweils für alle Instanzen eines Produkttypen in Summe.

3 Leistungsanforderungen für Anwendungsfälle

Das vorliegende Kapitel erfasst die Leistungsanforderungen aus den Anwendungen des Online-Rollouts (Stufe 1) an die TI im Produktivbetrieb:

- Versichertenstammdaten-Management (VSDM)
- Kommunikation für Leistungserbringer (KOM-LE)
- Qualifizierte Elektronische Signatur (QES)
- Digitale Signatur und Verschlüsselung
- Anbindung KV-SafeNet

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

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, 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_ORS1].

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]
M5	Leistungserbringer (LE)	210.000	M2 + M3 + M4

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	152.900	M6 + M7 + M8 + M9 + M10 + M11 + M12

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

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
M20	800 und mehr Betten	90	559	149	537	179

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

Klasse der Leistungserbringer-umgebung (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	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[3]. Klasse LE-U2 umfasst Krankenhäuser bis 799 Betten. Klasse LE-U3 umfasst große Krankenhäuser. Klasse LE-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	152.900	Annahme: M13
M22	Dauer Modellarbeitstag Praxis	8 h	Festlegung
M23	Dauer Modellarbeitstag Krankenhaus	16 h	Festlegung

[3] 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.

ID	Größe	Anzahl	Quelle
M24	KOM-LE-Teilnehmer	210.000	Annahme: 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 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 Sende- als auch zum Abholprozess statt und wird daher separat behandelt.

3.1.4 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 „Spitzenlasterhöhung“ 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 (KV-SafeNet) liegt die Leistung der TI-Plattform auf Netzwerkebene. Tabelle 7 gibt die Spitzenlast hierfür an.

Tabelle 7 Lastmodell: Nutzung bestehender Anwendungen und Netze

Nutzung bestehender Anwendungen und Netze	Spitzenlast in MBit/sec (jeweils down- und upload-Richtung)
KV-SafeNet	150

Für VSDM, KOM-LE und die davon unabhängige Nutzung der Basisdienste QES und digitale Signatur und Verschlüsselung wird die Spitzenlast auf Ebene der Anwendungsfallaufrufe durch Tabelle 8 und Tabelle 9 für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und Medizinischen Versorgungszentren und in Tabelle 11 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:

*Spitzenlast pro Tag = 0,10 * 1000 pro Tag = 100 pro Tag*

*Spitzenlast pro Stunde = 100 pro Tag / 8 Stunden pro Tag * 4 = 50 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-erhöhungs-faktor
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ohne Update	up: 0,7 down: 0,9	Anzahl Versicherte	0,10 * x	4
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung mit Update	up: 4,3 down: 21,7	Anzahl Versicherte	0,0025 * 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-erhöhungs-faktor
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	Spitzenlasterhöhungs-faktor
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-erhöhungs-faktor
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ambulant (*)	(*)	x = stationäre Fälle	1 * y	4

Anwendungsfall	Datenmenge pro Anwendungsfall in kByte	Mengengrößen x und y	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast-erhöhungs-faktor
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung stationär (*)	(*)	pro Tag y = ambulante Fälle pro Tag	1 * x	4
QES: Arztsignaturen erstellen (HBA) (**)	100		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 Abwendungsfälle 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 Anwendungs-fall 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 Anwendungs-fall in KByte	Mengen-größe x	Spitzenlasten pro Tag	Spitzenlast-erhöhungs-faktor
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“.

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

3.1.5 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 14 listet die Annahmen, die für den Mengenrahmen dieses betrieblichen Anwendungsfalls getroffen werden.

Tabelle 14 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 15 angegebenen Mittelwerten sein.

Tabelle 15 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.

3.3 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 16 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 16 Erzielbare Anwendungsfallverfügbarkeit für ein Krankenhaus

Anwendungsfall bzw. Produkttyp		Verfügbarkeit	Ausfallzeiten pro Monat in Stunden
VSD Lesen mit Aktualisierungsprüfung ohne Update		**98,5%**	**< 7**
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[4] [gemKPT_Arch_TIP#5.3 und 5.4],
- die Nutzung der TI-Plattform-Operationen durch VSDM-Anwendungsfälle.
- die Annahmen zu Caching-Dauern in Tabelle 17

Tabelle 17 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.

[4] 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.

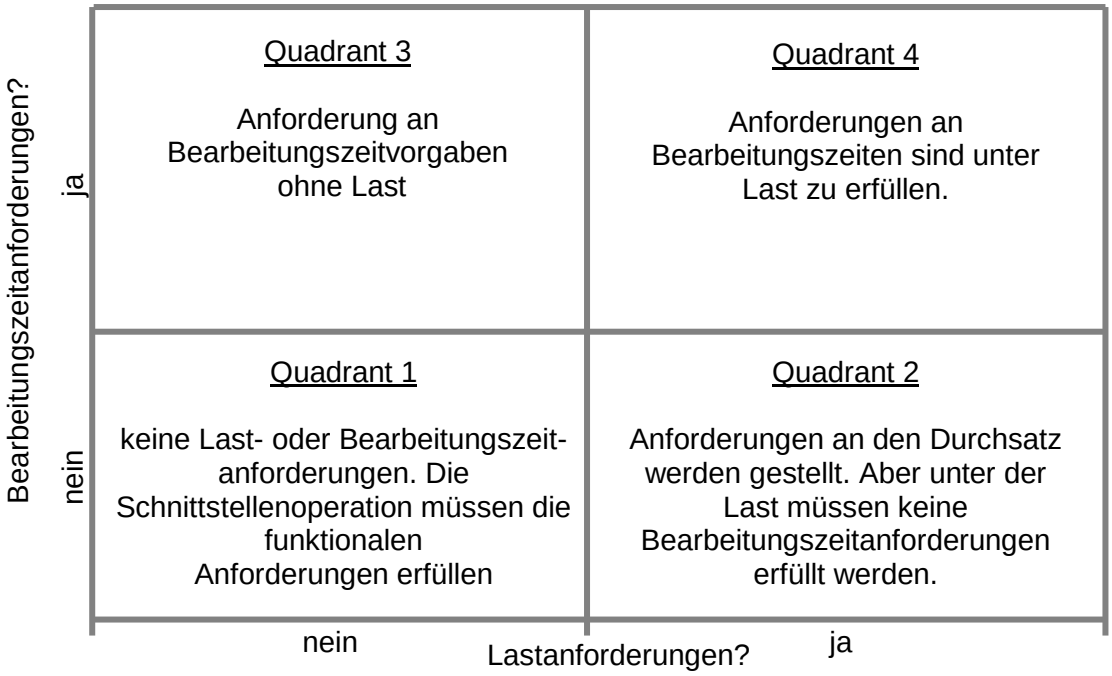

Abbildung 5: Quadranten der Kombination aus Bearbeitungszeit- und Lastanforderungen

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[5].

[5] 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 18 Tab_gemSpec_Perf_Konnektor – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben

Schnittstellenoperationen	Last		Bearbeitungszeit		
	LE-U	Spitzenlast [1/h]	Größe der Anfragenachricht [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
Basisdienste					
I_Sign_Operations					
sign_Document			10	1460	1740
	1	217	100	1480	1760
	2	258			

Schnittstellenoperationen			Last		Bearbeitungszeit		
			LE-U	Spitzen-last [1/h]	Größe der Anfrage-nachricht [kByte]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
			3	351			
			4	575			
					1000	1670	1970
				13	25000	6680	7280
		verify_Document			10	1280	1550
			1	217	100	1300	1570
			2	258			
			3	351			
			4	575			
					1000	1490	1770
				13	25000	6500	7100
		external_Authenticate				885	1110
		get_Certificate				220	330
	I_SAK_Operations						
		sign_Document_QES (Stapelgröße 1)			10	1780	2090
			1	17	100	2260	2610
			2	65			
			3	177			
			4	442			
					1000	2920 2980	3380
					25000	8340	9010
		sign_Document_QES (Stapelgröße 2)	1	3	100	4280	4760
			2	33			
			3	89			
			4	221			
		verify_Document_QES			10	2390	2750
			1	10	100	2430	2800
			2	39			
			3	113			
			4	282			
					1000	2650	3030
					25000	7810	8460
	I_KV_Card_Unlocking						
		authorize_Card (no Cache)				2020	2350
		authorize_Card (Cache)				1830	2140
	I_Crypt_Operations						
		encrypt_Document			10	1870	2190
			1	217	100	1890	2210
			2	258			
			3	351			
			4	575			
					1000	2080	2410
				13	25000	6970	7580
		decrypt_Document			10	1110	1350
			1	217	100	1120	1370

Schnittstellenoperationen			Last		Bearbeitungszeit		
			LE-U	Spitzen-last [1/h]	Größe der Anfrage-nachricht [kByte]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
			2	258			
			3	351			
			4	575			
					1000	1310	1570
				13	25000	6200	6780
		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						
		search_Directory	1	200		1220	1470
			2	300			
			3	500			
			4	1000			

Tabelle 18 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 19 Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Parallele_Verarbeitung_SMC-B

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

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 Basisdienste**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U1 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung der Aufrufe der Operationsaufrufe an den Basisdienstschnittstellen I_SAK_Operations, I_Sign_Operations und I_Crypt_Operations sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Konnektor für diese Schnittstellen angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden. ⌫

⌦ **GS-A_5102 Performance - Konnektor in LE-U2 - Parallele Verarbeitung Basisdienste**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U2 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung der Aufrufe der Operationsaufrufe an den Basisdienstschnittstellen I_SAK_Operations, I_Sign_Operations und I_Crypt_Operations sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Konnektor für diese Schnittstellen angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden. ⌫

⌦ **GS-A_5103 Performance - Konnektor in LE-U3 - Parallele Verarbeitung Basisdienste**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U3 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung der Aufrufe der Operationsaufrufe an den Basisdienstschnittstellen I_SAK_Operations, I_Sign_Operations und I_Crypt_Operations sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Konnektor für diese Schnittstellen angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden. ⌫

⌦ **GS-A_5104 Performance - Konnektor in LE-U4 - Parallele Verarbeitung Basisdienste**

Jeder Konnektor, der für den Einsatz in der Leistungserbringerumgebung LE-U4 vorgesehen ist, MUSS für eine reibungsfreie parallele Verarbeitung der Aufrufe der Operationsaufrufe an den Basisdienstschnittstellen I_SAK_Operations, I_Sign_Operations und I_Crypt_Operations sorgen, was wie folgt getestet wird: Für die in Tabelle Tab_gemSpec_Perf_Konnektor für diese Schnittstellen angegebenen Operationen mit Lastangabe wird für alle Operationen gemeinsam eine Testanfragenrate erzeugt, die eine den Lastangaben für diese Leistungserbringerumgebung entsprechende Zusammenstellung repräsentiert. Die Aufrufe müssen innerhalb der Antwortzeitvorgaben korrekt bearbeitet werden. ⌫

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 3.1.4 davon ausgegangen, dass 25% der Signaturen per Stapelsignatur (Annahme Lastmodell: Stapelgröße 2) erfolgen. Tabelle 20 stellt für diese Situation dar, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass n Stapelsignaturen oder mehr parallel erfolgen müssen.

Tabelle 20 Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Stapelsignatur – Parallelverarbeitung gemäß Lastmodell

Lastvorgaben		Mittelwert Bearbeitungs-zeit [msec]	Sp.Last * Mittelwert Bearbeitungs-zeit [msec]	Wahrscheinlichkeit für n oder mehr parallele Bearbeitungen					
LE-U	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%

In Tabelle 20 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 hervorgerufen werden kann. Angenommen in einer Leistungserbringerumgebung werden nur Stapelsignaturen ausgeführt und es gibt eine zusätzliche Lasterhöhung von Faktor 10 (zusätzlich zum angenommenen Spitzenlastfaktor), dann stellt sich die Situation aus Tabelle 20 wie folgt dar:

Tabelle 21 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	Spitzen-lasten [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%

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:

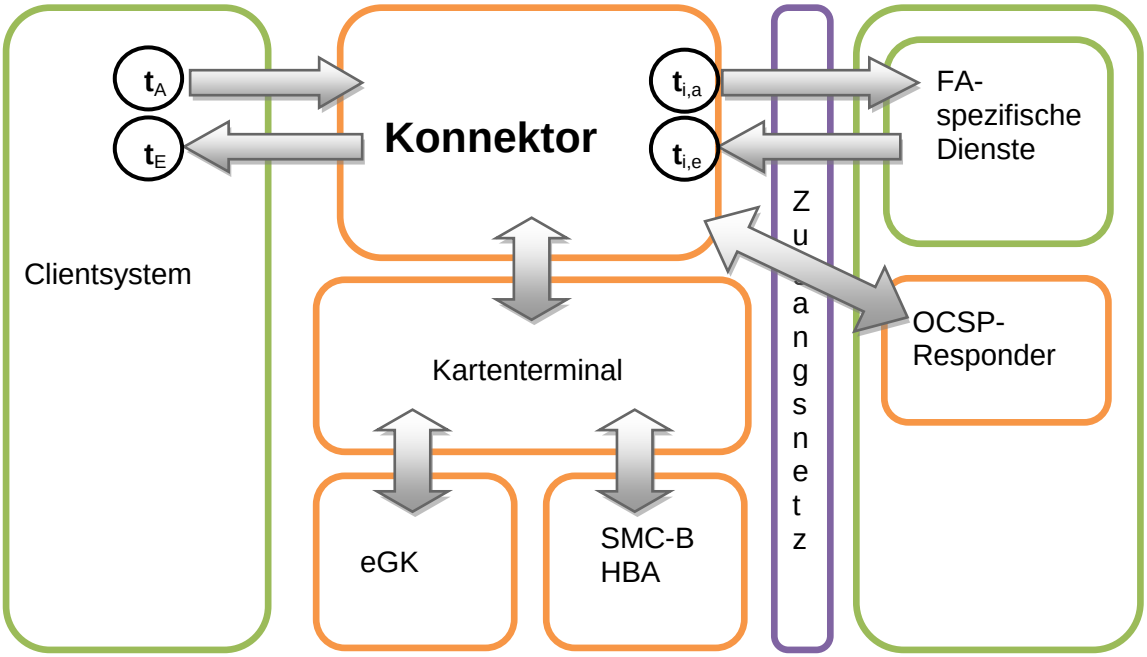

Abbildung 6: Messpunkte zur Konnektor Performance-Messung

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 Antwortzeitverhalten, 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.
- 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 desTSP-X.509nonQES, 600 msec für OCSP-Proxy, 2105 msec für OCSP-Responder des TSP-X.509QES.
- Das Leistungserbringer-LAN wird mit einer Bandbreite von 100 Mbit/sec, einer TCP-Effizienz von 1309/1500 = 87% und einer Latenz (eine Strecke) von 2 msec normiert angesetzt.
- Für die Dokumentanzeige am Trusted Viewer wird mit einer gemäß Tabelle 38 (Spalte Trusted Viewer) genormten Bearbeitungszeit gerechnet.

Netzwerkebene

Der Konnektor ermöglicht neben der Anbindung fachanwendungsspezifischer Dienste, der Anbindung an Bestandsnetze (KV-SafeNet) auch die Nutzung eines Internetzugangs.

⌦ **GS-A_4152 Performance - Konnektor – Bandbreitenunterstützung**

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

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.

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 TSL-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 TSL-Aktualisierung ausgelösten Downloads der TSL und die OCSP-Responder-Aufrufe zum Prüfen des TSL-Signerzertifikats möglichst gleichmäßig über den Tag verteilt sind. Die zu erwartende Spitzenlast darf nicht größer sein als bei einer Gleichverteilung über eine Stunde.

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 Anwendungsfalls (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.
- 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 ⌫

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 22 – 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:

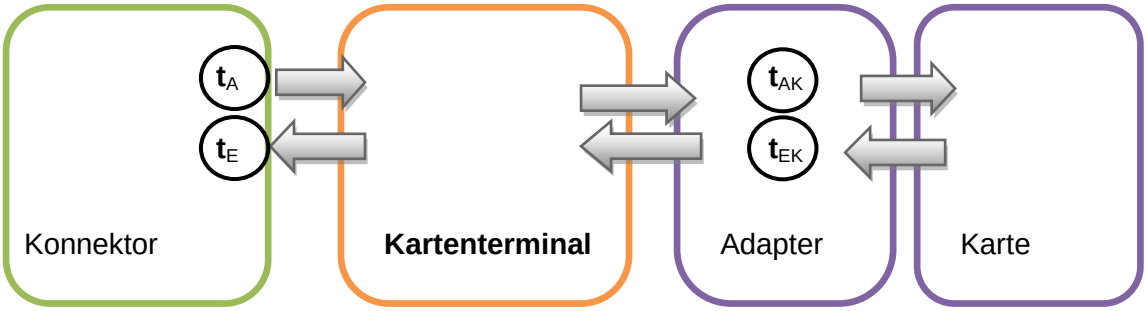

Abbildung 7: Messpunkte zur Kartenterminal Performance-Messung

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

Der Messaufbau skizziert in Abbildung 6 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.

Für die Übertragungszeit des Kommandos vom eHealth-Kartenterminal zur Karte und von der Karte zurück wird die ideale Übertragungszeit t_{UI} als Referenz herangezogen und von der gemessenen Gesamtlaufzeit abgezogen. Die t_{UI} stellt die optimale Übertragungszeit zwischen Kartenterminal und Karte dar, also jene Übertragungszeit, die bei maximaler Übertragungsrate erreicht wird. Die Details zur Berechnung sind in [gemSpec_eGK_P1#B5.1] bzw. [gemSpec_COS#B5.1] beschrieben.

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:

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

4.1.4 Produkttyp Mobiles Kartenterminal

An das Mobile Kartenterminal werden keine Performance-Anforderungen gestellt.

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 Störungsampel gefordert, die ein zeitnahes Monitoring von Ausfällen erlauben soll.

⌦ **GS-A_4155 Performance – zentrale Dienste – Verfügbarkeit**

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

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 23 – 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 24 – 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 zwei technische Schnittstellen zur Verfügung: I_TSL_Download und I_OCSP_Status_Information.

⌦ **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 25 – Tab_gemSpec_Perf_TSL-Dienst: Lastvorgaben

Schnittstellenoperation	Last	
	Datenmenge [kByte]	Parallele Downloads
Infrastrukturdienste		
I_TSL_Download		
download_TSL	130[6]	E: 10 mit in Summe 10 Mbit/sec P: 60 mit in Summe 60 Mbit/sec

[6] Die Größe der TSL wird mit maximal 500 kByte angenommen. Für den Transport wird angenommen, dass sie auf 130 kByte komprimiert ist.

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 26 Tab_gemSpec_Perf_OCSP_Responder – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben

Produkttyp	Funktion	Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
OCSP-Proxy	Prüfung von HBA-Zertifikaten (C.HP.QES): Root-Zert	E: 0,3 P: 45	500	700
	Prüfung von HBA-Zertifikaten (C.HP.QES): CA-Zert	E: 3,3 P: 500		
OCSP-Resp. TSP-X.509QES	Prüfung von HBA-Zertifikaten (C.HP.QES): EE-Zert	E: 3,3 P: 500	2.000	2.400
OCSP-Resp. TSP-X.509nonQES	Prüfung von eGK-Zertifikaten (C.CH.AUT)	E: 7 P: 1000	1.000	1.300
	Prüfung von SMC-B-Zertifikaten (C.HCI.OSIG)	E: 4 P: 620		
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus der TI (C.HPC.ENC)	E: 2 P: 310		
	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus dem Internet (C.HPC.ENC)	E: 0,1 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: 0,1 P: 15		
	Prüfung von Konnektor-Zertifikaten (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		

Produkttyp	Funktion	Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	99%-Quantil [msec]
	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 zentralen Dienste (C.ZD.TLS)	E: 0,6 P: 85		
	Prüfung von TLS Zertifikaten der Fachdienste (C.FD.TLS)	E: 2,0 P: 235		
OCSP-Resp. TSL-Dienst	Prüfung des TSL-Signerzertifikats	E: 0,3 P: 45	1.000	1.300
OCSP-Resp. gematik-Root-CA	Prüfung von HBA-Zertifikaten aus dem Internet (C.HP.ENC): CA-Zert	E: 0,1 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: 0,1 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_4159 Performance – OCSP Responder – Bearbeitungszeiten unter Spitzenlast**

Die Produkttypen OCSP-Proxy, TSP-X.509QES, TSP-X.509nonQES, 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 erfüllen. Die Vorgaben gelten gleichermaßen für die Nutzung von innerhalb wie außerhalb der TI. 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 27 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 28 – 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, 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/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 Gesamtperformance-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 Bearbeitungszeitverhalten 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 8 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 den einzelnen Dienstinstanzen und jeweils nach der Richtung vom und zum Dienst erfasst werden.

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

Weitere Anforderungen: [GS-A_3053], [GS-A_3055], [GS-A_3056], [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_Netzlast_1 und Tab_gemSpec_Perf_Netzlast_2_12 durch zwei zu teilen sind, um die Werte pro Los zu erhalten.

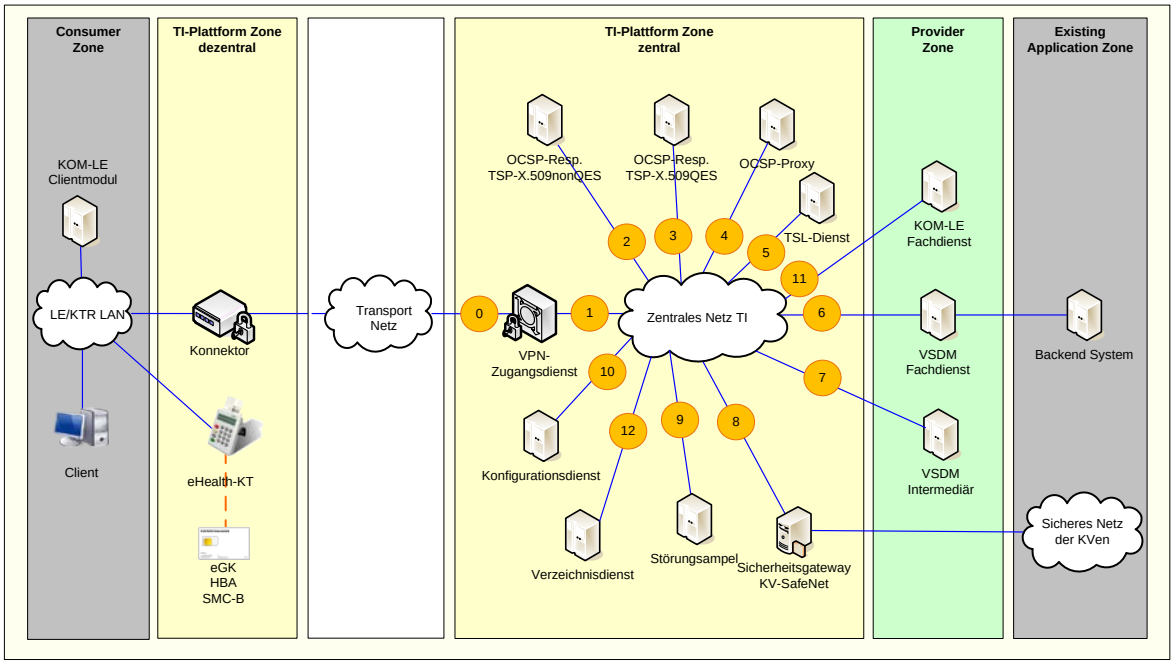

Abbildung 8: Netzwerktopologie – Punkte mit Lastvorgaben (orange)

Tabelle 29 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	**Summe**	**2**	**3417**
	KV-SafeNet	1	150
	VSDM Intermediär	< 1	8
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	< 1	8
	KOM-LE Fachdienst	21	3248
	Verzeichnisdienst	< 1	3
zentrale Zone zu VPN-Zugangsdienst	**Summe**	**94**	**5000**[7]
	KSR (Download Softwarepakete)	90	1388
	KV-SafeNet	1	150
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	1	104
	VSDM Intermediär	< 1	13
	TSL-Dienst (Download TSL)	< 1	55
	KOM-LE Fachdienst	21	3248
	Verzeichnisdienst	< 1	41

Tabelle 30 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	< 1	6
	vom Dienst	< 1	82
OCSP-Resp. TSP-X.509QES	zum Dienst	< 1	1
	vom Dienst	< 1	17
OCSP-Proxy	zum Dienst	< 1	1
	vom Dienst	< 1	18
TSL-Dienst	zum Dienst	< 1	1
	vom Dienst	< 1	55
VSDM Intermediär	zum Dienst	< 1	26
	vom Dienst	< 1	21

[7] Es wird eine maximale Bandbreite von 5 GBit/sec pro Anschluss für das zentrale Netz im Produktivbetrieb angesetzt. Damit werden die Spitzenlasten der fachlichen Anwendungsfälle mit großem Puffer abgedeckt. Lediglich für den betrieblichen Anwendungsfall des Software-Downloads durch den Konnektor lässt sich mit dieser Bandbreite der in Tabelle 14 angenommene Spitzenlastfall nicht abdecken. Mit den Ergebnissen der Erprobungsphase wird daher für den Produktivbetrieb eine Optimierung und falls möglich eine Reduktion der Spitzenlasten für diesen betrieblichen Anwendungsfall durch die gematik erfolgen.

Produkttyp	Richtung	Spitzenlast Erprobung Mbit/sec	Spitzenlast Produktion Mbit/sec
KV-SafeNet	zum Dienst	1	150
	vom Dienst	1	150
Störungsampel	zum Dienst	< 1	1
	vom Dienst	< 1	1
KSR	zum Dienst	< 1	1
	vom Dienst	90	1388
VSDM Fachdienst	zum Dienst	< 1	8
	vom Dienst	< 1	13
KOM-LE Fachdienst	zum Dienst	22	5000
	vom Dienst	22	5000
Verzeichnisdienst	zum Dienst	< 1	3
	vom Dienst	< 1	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_4164], [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 Bearbeitungszeit von unter 20 msec pro IP-Paket aufweisen.⌫

Tabelle 31 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	**Summe**	**2**	**3417**
	KV-SafeNet	1	150
	VSDM Intermediär	< 1	8
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	< 1	8
	KOM-LE Fachdienst	21	3248
	Verzeichnisdienst	< 1	3
VPN-Zugangsdienst zur dezentralen Zone	**Summe**	**94**	**4996**
	KSR (Download Softwarepakete)	90	1388[8]
	KV-SafeNet	1	150
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	1	101
	VSDM Intermediär	< 1	13
	TSL-Dienst (Download TSL)	< 1	55
	KOM-LE Fachdienst	21	3248
	Verzeichnisdienst	< 1	41

In den Lastvorgaben in Tabelle 31 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 Transportnetz und zentrales Netz bereitstellen, die sämtliche Spitzenlasten gemäß Tab_gemSpec_Netzlast_1 und Tab_gemSpec_Netzlast_0 parallel bedient und mindestens eine symmetrische Bandbreitenanbindung von 10 Mbit/sec pro Anbindung an das zentrale Netz unterstützt. 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.⌫

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].

---

[8] Die hier vorgegebene Spitzenlast setzt angestrebte Optimierungen im betrieblichen Anwendungsfall des Software-Downloads während der Erprobungsphase voraus, siehe Fußnote[8]. Abhängig von den Ergebnissen der Erprobungsphase muss er gegebenenfalls angepasst werden.

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 Sicherheitsgateway KV-Safenet

An die Schnittstelle I_Secure_Access_Bestandsnetz des Sicherheitsgateways KV-Safenet wird folgende Performance-Anforderungen gestellt:

⌦ **GS-A_4171 Performance – Sicherheitsgateway KV-Safenet – Durchsatz**

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

Tabelle 32 Tab_gemSpec_Perf_Intermediaer: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben

Lastvorgaben	Bearbeitungszeitvorgaben	
Spitzenlast [1/sec]	Mittelwert [msec]	95%-Quantil [msec]
E: 11 P: 1125	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 eingeschwungen sind, so dass Verbindungen nicht neu ausgehandelt werden.⌫

Tabelle 33 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-Kenngroessen. ⌫

⌦ **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-Kenngroessen an die Störungsampel senden.

Alle Service Provider der Fachdienste VSDM SOLLEN die Performance-Kenngrößen bezüglich Bearbeitungszeiten gemäß Tab_gemSpec_Perf_Performance-Kenngroessen an die Störungsampel senden.

Einer der Service Provider der Fachdienste VSDM MUSS die Performance-Kenngrößen bezüglich Bearbeitungszeiten gemäß Tab_gemSpec_Perf_Performance-Kenngroessen 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 10 sec 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-Kenngroessen. ⌫

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 Leistungserbringerumgebung 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 34 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 35 Tab_gemSpec_Perf_KOMLE_Bearbeitungszeitbeiträge: Zerlegung Bearbeitungszeiten

Anwendungsfall	Daten-menge in KB	Bearbeitungszeitbeiträge [sec]					
		Konnektor, Anzeige am Arbeitsplatz, Kartenterminal, Karten, Verzeichnisdienst	LE-LAN	Zugangs-netz	KOM-LE Client-modul	KOM-LE Fach-dienst	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 36 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	1
Nachricht über KOM-LE-Clientmodul Download	100	300	5
	25.600	15	1
Nachricht an KOM-LE-FD senden	100	160	3
	25.600	8	1
Nachricht von KOM-LE-FD empfangen	100	160	3
	25.600	8	1
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 quittierten Übergabe vom KOM-LE-Clientmodul an den KOM-LE-Fachdienst des E-Mail-Senders und dem Zeitpunkt der quittierten 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 – Abkürzungen

Kürzel	Erläuterung
P	Produktivbetrieb
E	Erprobungsphase

A2 – 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 Aufrufrate 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 30
Abbildung 6: Messpunkte zur Konnektor Performance-Messung 39
Abbildung 7: Messpunkte zur Kartenterminal Performance-Messung 43
Abbildung 8: Netzwerktopologie – Punkte mit Lastvorgaben (orange) 54

A4 – Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Mengengerüst: Versicherte und Leistungserbringer 17
Tabelle 2 Mengengerüst: Lokationen 17
Tabelle 3 Mengengerüst: Krankenhäuser (Quelle: [DKG2010]) 17
Tabelle 4 Mengengerüst: Klassen der Leistungserbringer(LE)-Umgebungen 18
Tabelle 5 Mengengerüst: Annahmen für Modellierung 18
Tabelle 6 VSDM Anwendungsfälle 19
Tabelle 7 Lastmodell: Nutzung bestehender Anwendungen und Netze 20
Tabelle 8 Lastmodell VSDM-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs 21
Tabelle 9 Lastmodell Basisdienste für Leistungserbringer (LE) Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs 22
Tabelle 10 Lastmodell zur Nutzung von Komponenten außerhalb der TI (Annahme) 22
Tabelle 11 Lastmodell: Krankenhäuser (Quelle: [DKG2010]) 22
Tabelle 12 Lastmodell KOM-LE-Anwendungsfälle für Ärzte, Zahnärzte und Psychotherapeuten in Praxen und MVZs 24

Tabelle 13 Lastmodell: KOM-LE in Krankenhäusern....25
Tabelle 14 Mengenrahmen „Update Konnektor und Kartenterminals“....26
Tabelle 15 Bearbeitungszeitvorgaben KOM-LE je Anwendungsfall....27
Tabelle 16 Erzielbare Anwendungsfallverfügbarkeit für ein Krankenhaus....28
Tabelle 17 Caching-Dauer....29
Tabelle 18 Tab_gemSpec_Perf_Konnektor – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben....31
Tabelle 19 Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Parallele_Verarbeitung_SMC-B....35
Tabelle 20 Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Stapelsignatur – Parallelverarbeitung gemäß Lastmodell....37
Tabelle 21 Tab_gemSpec_Perf_Konnektor_Stapelsignatur_Perspektivisch - Parallelverarbeitung perspektivisch....38
Tabelle 22 – Tab_gemSpec_Perf_Kartenterminal_Bearbeitungszeitvorgabe....43
Tabelle 23 – Tab_gemSpec_Perf_Verzeichnisdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben....46
Tabelle 24 – Tab_gemSpec_Perf_Konfigurationsdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben....47
Tabelle 25 – Tab_gemSpec_Perf_TSL-Dienst: Lastvorgaben....48
Tabelle 26 Tab_gemSpec_Perf_OCSP_Responder – Last- und Bearbeitungszeitvorgaben....49
Tabelle 27 Tab_gemSpec_Perf_Störungsampel – Lastvorgaben....51
Tabelle 28 – Tab_gemSpec_Perf_Namensdienst: Last- u. Bearbeitungszeitvorgaben....52
Tabelle 29 Tab_gemSpec_Perf_Netzlast_1 Spitzenlasten am VPN-Zugangsdienst (Punkt 1)....54
Tabelle 30 Tab_gemSpec_Perf_Netzlast_2_12 Spitzenlasten (Punkte 2-12)....55
Tabelle 31 Tab_gemSpec_Perf_Netzlast_0 Spitzenlasten am VPN-Zugangsdienst (Punkt 0)....57
Tabelle 32 Tab_gemSpec_Perf_Intermediaer: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben....58
Tabelle 33 Tab_gemSpec_Perf_VSDM_Fachdienste: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben....59
Tabelle 34 Tab_gemSpec_Perf_KOMLE_Clientmodul: Last- und Bearbeitungszeitvorgaben....61
Tabelle 35 Tab_gemSpec_Perf_KOMLE_Bearbeitungszeitbeiträge: Zerlegung Bearbeitungszeiten....62
Tabelle 36 Tab_gemSpec_Perf_KOMLE_Fachdienst: Lastvorgaben....63
Tabelle 37 Tab_gemSpec_Perf_Normierte_Karten_Kartenterminal_Bearbeitungszeiten 67
Tabelle 38 Tab_gemSpec_Perf_Konnektorbearbeitungszeiten_pro_Komponente....68
Tabelle 39 Tab_gemSpec_Perf_Performance-Dimensionen....70
Tabelle 40 Tab_gemSpec_Perf_Performance-Groessen....70
Tabelle 41 Tab_gemSpec_Perf_Produkttypen....72
Tabelle 42 Tab_gemSpec_Perf_Schnittstellenoperationen....72
Tabelle 43 Tab_gemSpec_Perf_Zertifikatstypen....73
Tabelle 44 Tab_gemSpec_Perf_Aufrufquelle....73
Tabelle 45 Tab_gemSpec_Perf_Performance-Kenngroessen....73
Tabelle 46 Tab_gemSpec_Perf_Beispiel_Rohdaten....81
Tabelle 47 Tab_gemSpec_Perf_Beispiel_Performance_Kenngroessen....82

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 vorliegen-

den 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_ORS1]	gematik: Testkonzept Online-Rollout (Stufe 1)
[gemSysL_KOM-LE]	gematik: Systemspezifisches Konzept – Kommunikation Leistungserbringer (KOM-LE)

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, http://www.kbv.de/publikationen/125.html
[KBVPraxen2010]	Kassenärztliche Bundesvereinigung (16.09.2011): Praxen / MVZ http://www.kbv.de/print/24853.html
[KZBV2010]	Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (Jahrbuch 2011) http://www.kzbv.de/statistische-basisdaten.5.de.html
[UnabhZufall]	Herleitung der Summenregeln für Mittelwerte und Varianzen aus dem Additionssatz für Verteilungen http://www.vwi.tu-dresden.de/~treiber/statistik2/statistik_download/exkurse15.pdf

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 37 festgelegt.

Tabelle 37 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

B2 – Verteilung der Konnektorbearbeitungszeiten auf Komponenten

Die Bearbeitungszeitvorgaben in Tabelle 18 an den Konnektor beinhalten die interne Bearbeitungszeit des Konnektors, die des Trusted Viewers, 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 38 an.

Tabelle 38 Tab_gemSpec_Perf_Konnektorbearbeitungszeiten_pro_Komponente

Schnittstellenoperationen	Konnektor Gesamt [msec]	Trusted Viewer [msec]	Konnektor intern [msec]	Kartenterm. + Karte [msec]	LE-LAN [msec]	OCSP + Zugangsnetz+ Zentr.Netz [msec]
Lesen VSD mit Onlineprüfung mit Aktualisierung	6140	0	1210	3780	0	1100
Lesen VSD mit Onlineprüfung ohne Aktualisierung	3940	0	740	3150	0	0
Lesen VSD ohne Onlineprüfung	3820	0	560	3210	0	0
Automatische Onlineprüfung mit Aktualisierung der VSD	5720	0	980	3590	0	1100
Automatische Onlineprüfung ohne Aktualisierung der	3130	0	410	2670	0	0

Schnittstellenoperationen	Konnektor Gesamt [msec]	Trusted Viewer [msec]	Konnektor intern [msec]	Kartenterm. + Karte [msec]	LE-LAN [msec]	OCSP + Zugangsnetz+ Zentr.Netz [msec]
VSD						
I_Sign_Operations::sign_Document (10 kB)	1460	0	300	1100	10	0
I_Sign_Operations::sign_Document (100 kB)	1470	0	300	1100	20	0
I_Sign_Operations::sign_Document (1 MB)	1670	0	330	1100	190	0
I_Sign_Operations::sign_Document (25 MB)	6680	0	930	1100	4600	0
I_Sign_Operations::verify_Document (10 kB)	1290	0	110	20	10	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (100 kB)	1310	0	110	20	30	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (1 MB)	1500	0	140	20	190	1100
I_Sign_Operations::verify_Document (25 MB)	6510	0	740	20	4600	1100
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (10KB)	1780	200	470	1050	10	0
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (100KB, Stapelgröße 1)	2260	400	720	1050	40	0
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (100KB, Stapelgröße 2)	4280	800	1380	1980	70	0
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (1MB)	2980	600	1000	1050	280	0
I_SAK_Operations::sign_Document_QES (25MB)	8340	600	1850	1050	4790	0
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (10KB)	2400	100	130	0	10	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (100KB)	2440	100	160	0	20	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (1 MB)	2660	100	210	0	190	2110
I_SAK_Operations::verify_Document_QES (25 MB)	7820	100	960	0	4600	2110
I_KV_Card_Unlocking::authorize_Card (no Cache)	2020	0	50	1920	0	0
I_KV_Card_Unlocking::authorize_Card (Cache)	1830	0	50	1730	0	0
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (10 kB)	1880	0	700	20	10	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (100 kB)	1900	0	700	20	30	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (1 MB)	2080	0	720	20	190	1100
I_Crypt_Operations::encrypt_Document (25 MB)	6970	0	1200	20	4600	1100
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (10 kB)	1110	0	100	950	10	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (100 kB)	1120	0	100	950	20	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (1 MB)	1310	0	120	950	190	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document (25 MB)	6200	0	600	950	4600	0
I_Crypt_Operations::encrypt_Document_Symmetric (10 kB)	510	0	450	0	10	0
I_Crypt_Operations::encrypt_Document_Symmetric (1 MB)	710	0	470	0	190	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document_Symmetric (10 kB)	160	0	100	0	10	0
I_Crypt_Operations::decrypt_Document_Symmetric (1 MB)	360	0	120	0	190	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-Kenngroessen. 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 Sicherheitsgateway KV-SafeNet. Siehe hierzu [gemKPT_Arch_TIP], Abbildung „Netzwerktopologie der TI“.

Der konkrete Bezeichner Vxx für eine Verbindung zwischen den beiden Produktinstanzen p_1 und p_2 sei

$$Vxx = „V“ + p_1 + „-„ + p_2$$

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 Produktinstanz p_1 betroffen ist und ob der Fluss zur Instanz hin (Rz) oder von der Instanz weg (Rv) erfolgt:

$$Rxx = „Rv“ + p_1 \text{ oder } „Rz“ + p_1$$

Tabelle 46 Tab_gemSpec_Perf_Beispiel_Rohdaten zeigt exemplarisch die in zwei Erfassungszeiträumen gemessenen Performance-Daten zu einzelnen Anfragen und Tabelle 47 Tab_gemSpec_Perf_Beispiel_Performance_Kenngroessen die aus diesen generierten Performance-Kenngrößen.

Tabelle 39 Tab_gemSpec_Perf_Performance-Dimensionen

ID	Performance-Dimension
D1	Last
D2	Bearbeitungszeit
D3	Verfügbarkeit

Tabelle 40 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

ID	Größe	Einheit
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-G13	Verfügbarkeit im Kalenderjahr [%/1000]	Integer
D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit [%/1000]	Integer
D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit [%/1000]	Integer
D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit [%/1000]	Integer
D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr 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-G20	Verfügbarkeit pro Jahr 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-G21	Verfügbarkeit pro Jahr 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
D3-G23	Verfügbarkeit pro Jahr 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
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
D3-G26	Verfügbarkeit pro Jahr 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 41 Tab_gemSpec_Perf_Produkttypen

ID	Produkttyp
PDT01	OCSP-Proxy
PDT02	TSP-X.509QES
PDT03	TSP-X.509nonQES
PDT04	TSL-Dienst
PDT05	Störungsampel
PDT06	Namensdienst
PDT07	Zeitdienst
PDT08	Zentrales Netz der TI
PDT09	VPN-Zugangsdienst
PDT10	Sicherheitsgateway KV-Safenet
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

Tabelle 42 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

Tabelle 43 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 44 Tab_gemSpec_Perf_Aufrufquelle

ID	Zertifikatstypen
Q1	aus der TI
Q2	aus dem Internet

Tabelle 45 Tab_gemSpec_Perf_Performance-Kenngroessen

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
OCSP-Proxy - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)				
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	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	x
PDT01-S06-D3-G15-Zxx	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT01-S06-D3-G16-Zxx	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
PDT01-S06-D3-G17-Zxx	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
TSP-X.509QES - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)				
PDT02-S06-D1-G01-Z03	Anzahl der Aufrufe im Erfassungszeitraum			x
PDT02-S06-D2-G03-Z03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT02-S06-D2-G04-Z03	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT02-S06-D2-G05-Z03	Anzahl der Bearbeitungszeiten größer als die 99%-Quantilschranke des Produkttyps	x		x
PDT02-S06-D2-G08-Z03	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	x
PDT02-S06-D3-G10-Z03	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT02-S06-D3-G11-Z03	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT02-S06-D3-G14-Z03	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	x
PDT02-S06-D3-G15-Z03	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT02-S06-D3-G16-Z03	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT02-S06-D3-G17-Z03	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
TSP-X.509nonQES - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)				
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	x
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	x
PDT03-S06-D3-G15-Zxx-Qy	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT03-S06-D3-G16-Zxx-Qy	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT03-S06-D3-G17-Zxx-Qy	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
TSL-Dienst - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)				
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	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	x
PDT04-S06-D3-G13-Z12	Verfügbarkeit im Kalenderjahr		x	x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
TSL-Dienst - I_TSL_Download				
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	x
PDT04-S12-D3-G13	Verfügbarkeit im Kalenderjahr		x	x
Störungsampel				
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	x
PDT05-S01-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT05-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT05-S01-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
Namensdienst - I_DNS_Service_Localization				
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	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	x
PDT06-S07-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT06-S07-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT06-S07-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
Namensdienst - I_DNS_Name_Resolution::get_IP_Address				
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	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	x
PDT06-S08-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT06-S08-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT06-S08-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
Namensdienst - I_DNS_Name_Resolution::get_FQDN				
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	x
PDT06-S09-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT06-S09-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT06-S09-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
Zeitdienst - I_NTP_Time_Information				
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	x
PDT07-S13-D3-G13	Verfügbarkeit im Kalenderjahr		x	x
Zentrales Netz				
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	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	x
PDT08-S01-D3-G20	Verfügbarkeit pro Jahr 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	x
PDT08-S01-D3-G21	Verfügbarkeit pro Jahr zur Hauptzeit, gemittelt über alle IP-Verbindungen zwischen allen SZZPs mit der Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ angeschlossenen Produkttypen der TI.		x	x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-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	x
PDT08-S01-D3-G23	Verfügbarkeit pro Jahr zur Nebenzeit, gemittelt über alle IP-Verbindungen zwischen allen SZZPs mit der Anschlussoption „Hohe Verfügbarkeit“ angeschlossenen Produkttypen der TI.		x	x
PDT08-S01-D3-G24	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	x
PDT08-S01-D3-G25	Verfügbarkeit pro Jahr 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	x
Zentrales Netz - I_IP_Transport(P::Verbindung)				
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
VPN-Zugangsdienst				
PDT09-S11-D1-G03	Datenmenge (kByte) in Richtung zum Internet	x		x
PDT09-S11-D1-G04	Datenmenge (kByte) in Richtung vom Internet	x		x
VPN-Zugangsdienst - I_DNS_Name_Resolution::get_IP_Address				
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	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	x
PDT09-S08-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT09-S08-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT09-S08-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
VPN-Zugangsdienst - I_NTP_Time_Information				
PDT09-S13-D3-G10	Startzeitpunkt eines Ausfalls	x		x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
PDT09-S13-D3-G11	Endezeitpunkt eines Ausfalls	x		x
PDT09-S13-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	x
PDT09-S13-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
VPN-Zugangsdienst - I_Secure_Channel_Tunnel				
PDT09-S15-D2-G03	Anzahl der Summierten Bearbeitungszeiten	x		x
PDT09-S15-D2-G04	Summe der Bearbeitungszeiten im Erfassungszeitraum	x		x
PDT09-S15-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat		x	x
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	x
PDT09-S15-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT09-S15-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT09-S15-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
Sicherheitsgateway KV-Safenet - I_Secure_Access_Bestandsnetz				
PDT10-S14-D1-G02	Datenmenge (kByte) pro Verbindung und Richtung	x		x
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	x
PDT10-S14-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT10-S14-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT10-S14-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
Konfigurationsdienst - I_KSRS_Download::get_Updates				
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	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	x
PDT11-S02-D3-G13	Verfügbarkeit im Kalenderjahr		x	x
Konfigurationsdienst – I_KSRS_Download::list_Updates				
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	x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
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	x
PDT11-S02-D3-G13	Verfügbarkeit im Kalenderjahr		x	x
Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS)				
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
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	x
PDT23-S01-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat für VSDD		x	x
PDT26-S01-D2-G08	Mittlere Bearbeitungszeit pro Monat für CMS		x	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	x
PDT23-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	x
PDT26-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	x
PDT20-S01-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT23-S01-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
PDT26-S01-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT20-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT23-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT26-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT20-S01-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
PDT23-S01-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
PDT26-S01-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
Intermediär VSDM				
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	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	x
PDT21-S01-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT21-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT21-S01-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
gematik-Root-CA - I_OCSP_Status_Information::check_Revocation_Status(P::Zertifikatstyp)				
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
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	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	x
PDT22-S06-D3-G15-Zxx	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT22-S06-D3-G16-Zxx	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT22-S06-D3-G17-Zxx	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
KOM-LE Fachdienst				
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	x	x	x

Produkttyp - Schnittstelle				
Performance-Kenngröße	Performance-Grösse	Störungsampel	Service-Report	Performance-Report
	Übergabe an den KOM-LE Fachdienst des Email-Empfängers			
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	x
PDT24-S01-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT24-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT24-S01-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x
Verzeichnisdienst – I_Directory_Query				
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	x
Verzeichnisdienst				
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
PDT25-S01-D3-G14	Verfügbarkeit pro Monat zur Hauptzeit		x	x
PDT25-S01-D3-G15	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Hauptzeit		x	x
PDT25-S01-D3-G16	Verfügbarkeit pro Monat zur Nebenzeit		x	x
PDT25-S01-D3-G17	Verfügbarkeit im Kalenderjahr zur Nebenzeit		x	x

Tabelle 46 Tab_gemSpec_Perf_Beispiel_Rohdaten

Zeitpunkt Anfrage	fehlerfrei bearbeitet: ja/nein	Bearbeitungsdauer [msec]

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 47 Tab_gemSpec_Perf_Beispiel_Performance_Kenngroessen

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