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

Änderungsbedarf

Bezüge zur Erprobungsphase werden aus gemSpec_Perf entfernt. Es handelt sich ausschließlich um redaktionelle Änderungen.

Änderungsbedarf in gemSpec_Perf

1.3 Geltungsbereich

~~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.~~

2.2 Last

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

2.4 Einsatz der Performance-Kenngrößen

~~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, soweit nicht explizit abweichend angegeben, jeweils für alle Instanzen eines Produkttypen in Summe.

3.1 Spitzenlasten für Anwendungsfälle

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

3.1.1 Mengengerüst

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

3.1.4 Lastmodell auf Ebene der Anwendungsfälle

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.~~

3.3 Verfügbarkeit

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.

4 Leistungsanforderungen an die Produkttypen der TI

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

4.1.2 Produkttyp Konnektor

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

4.2 Produkttypen der zentralen Zone der TI-Plattform

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

⌦ **GS-A_3055 Performance – zentrale Dienste – Skalierbarkeit (Anbieter)**

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

⌦ **GS-A_5073 Performance – Intermediär VSDM – Skalierbarkeit**

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

⌦ **GS-A_5134 Performance – KOM-LE-Fachdienst – Skalierbarkeit**

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

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.~~ ⌫

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 Produkttypen Konfigurationsdienst

⌦ **GS-A_4157 Performance – Konfigurationsdienst – Bearbeitungszeit unter Last**

Der Produkttyp Konfigurationsdienst MUSS parallel die Last- und Bearbeitungszeit-vorgaben 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.~~ ⌫

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

⌦ 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.~~ ⌫

Schnittstellenoperation	Last	
	Datenmenge [kByte]	Parallele Downloads
Infrastrukturdienste		
I_TSL_Download		
download_TSL	130[1]	~~E: 10 mit in Summe 10 Mbit/sec~~ ~~P:~~ 60 mit in Summe 60 Mbit/sec
I_BNetzA_VL_Download		
download_VL	2000[2]	250 mit in Summe 250 Mbit/sec
get_Hash	0,1	50 mit in Summe 1 Mbit/sec

4.2.5 Produkttyp Störungsampel

⌦ GS-A_4161 Performance – Störungsampel – Durchsatz

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

[2] Die Größe der BNetzA_VL wird mit maximal 6000 kByte angenommen. Für den Transport wird angenommen, dass sie auf 2000 kByte komprimiert ist.

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.~~ ⌫

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

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.~~ ⌫

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

4.2.8 Produkttyp Zentrales Netz der TI

⌦ **GS-A_4166 Performance – Zentrales Netz – Durchsatz**

Das Zentrale Netz der TI MUSS ~~für Erprobung und den 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.~~ ⌫

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.~~

Datenstrom	Zusammensetzung	~~Spitzenlast Erprobung Mbit/sec~~	Spitzenlast ~~Produktion~~ Mbit/sec
VPN-Zugangsdienst zur zentraler Zone	**Summe**	~~23~~	**3417**
	Bestandsnetz	~~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**	~~33~~	**4016**
	KSR (Download Softwarepakete)	~~10~~	100
	Bestandsnetz	~~1~~	150
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	~~1~~	104
	VSDM Intermediär	~~< 1~~	13
	TSL-Dienst (Download TSL, BNetzA_VL)	~~< 1~~	360
	KOM-LE Fachdienst	~~21~~	3248
	Verzeichnisdienst	~~< 1~~	41

Produkttyp	Richtung	~~Spitzenlast Erprobung Mbit/sec~~	Spitzenlast ~~Produktion~~ Mbit/sec
OCSP-Resp. TSP-X.509nonQES	zum Dienst	~~< 1~~	6
	vom Dienst	~~< 1~~	82

Produkttyp	Richtung	~~Spitzenlast Erprobung Mbit/sec~~	Spitzenlast ~~Produktion~~ Mbit/sec
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~~	360
VSDM Intermediär	zum Dienst	~~< 1~~	26
	vom Dienst	~~< 1~~	21
Bestandsnetz	zum Dienst	~~1~~	150
	vom Dienst	~~1~~	150
Störungsampel	zum Dienst	~~< 1~~	1
	vom Dienst	~~< 1~~	1
KSR	zum Dienst	~~< 1~~	1
	vom Dienst	~~10~~	100
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

Datenstrom	Zusammensetzung	~~Spitzenlast Erprobung Mbit/sec~~	Spitzenlast ~~Produktion~~ Mbit/sec
dezentrale Zone zum VPN-Zugangsdienst	**Summe**	~~23~~	**3417**
	Bestandsnetz	~~1~~	150
	VSDM Intermediär	~~< 1~~	8
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	~~< 1~~	8
	KOM-LE Fachdienst	~~21~~	3248
	Verzeichnisdienst	~~< 1~~	3
VPN-Zugangsdienst	**Summe**	~~115~~	**4941**

Datenstrom	Zusammensetzung	~~Spitzenlast Erprobung Mbit/sec~~	Spitzenlast ~~Produktion~~ Mbit/sec
zur dezentralen Zone	KSR (Download Softwarepakete)	~~90~~	1388
	Bestandsnetz	~~1~~	150
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	~~1~~	101
	VSDM Intermediär	~~< 1~~	13
	TSL-Dienst (Download TSL, BNetzA_VL)	~~< 1~~	360
	KOM-LE Fachdienst	~~21~~	3248
	Verzeichnisdienst	~~< 1~~	41

4.2.9 Produkttyp VPN-Zugangsdienst

Datenstrom	Zusammensetzung	~~Spitzenlast Erprobung Mbit/sec~~	Spitzenlast ~~Produktion~~ Mbit/sec
dezentrale Zone zum VPN-Zugangsdienst	**Summe**	~~23~~	**3417**
	Bestandsnetz	~~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**	~~115~~	**4941**
	KSR (Download Softwarepakete)	~~90~~	1388
	Bestandsnetz	~~1~~	150
	OCSP-Responder + OCSP-Proxy	~~1~~	101
	VSDM Intermediär	~~< 1~~	13
	TSL-Dienst (Download TSL, BNetzA_VL)	~~< 1~~	360
	KOM-LE Fachdienst	~~21~~	3248
	Verzeichnisdienst	~~< 1~~	41

4.2.10 Produkttyp Sicherheitsgateway Bestandsnetze

⌦ **GS-A_4171 Performance – Sicherheitsgateway Bestandsnetze – Durchsatz**

Das Sicherheitsgateway Bestandsnetze MUSS einen Durchsatz bis zu einer Spitzenlast von 150 Mbit/sec in beide Richtungen gewährleisten. ~~Die Durchsatzvorgaben für~~

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

4.3.2 Produkttypen Fachdienste VSDM (UFS, VSDD, CMS)

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

4.4.2 Produkttyp KOM-LE Fachdienst

Tabelle 1 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~~

Anwendungsfall	Datenmenge in KB	Lastanforderungen	
		Anfragen ~~(P)~~ [1/sec]	~~Anfragen (E) [1/sec]~~
	25.600	8	~~1~~
Aufbau TLS-Kanal zwischen KOM-LE-Clientmodul und KOM-LE-Fachdienst		700	~~5~~

~~A1 – Abkürzungen~~

~~Kürzel~~	~~Erläuterung~~
~~P~~	~~Produktivbetrieb~~
~~E~~	~~Erprobungsphase~~