Beim vorliegenden Dokument handelt es sich um einen Entwurf der gematik in Vorbereitung auf zukünftige normative Festlegungen als Grundlage entsprechender Zulassungs- und Bestätigungsverfahren. Sowohl einzelne Aspekte, welche als offene Punkte im Dokument kenntlich gemacht worden sind, als auch ergänzende Festlegungen zu einigen Details befinden sich noch in Diskussion. Die gematik reicht diesen Entwurf mit dem Ziel in die Kommentierung, die Umsetzung des Systemdesigns der Telematikinfrastruktur möglichst detailliert zu ergänzen und ein Verständnis der weiteren Dokumente des Release 4.0 zu ermöglichen. Es sollen explizit bereits frühzeitig Fragen und Anmerkungen aufgenommen und diskutiert werden können.

Elektronische Gesundheitskarte und Telematikinfrastruktur

Spezifikation
Identity Provider - Frontend

Version:	1.0.0 CC
Revision:	230726
Stand:	30.04.2020
Status:	zur Abstimmung freigegeben
Klassifizierung:	öffentlich_Entwurf
Referenzierung:	gemSpec_IDP_Frontend

Dokumentinformationen

Änderungen zur Vorversion

Es handelt sich um die Erstversion des Dokumentes.

Dokumentenhistorie

Version	Stand	Kap./ Seite	Grund der Änderung, besondere Hinweise	Bearbeitung
1.0.0 CC	30.04.20		initiale Erstellung des Dokuments	gematik

Inhaltsverzeichnis

1 Einordnung des Dokumentes

1.1 Zielsetzung

Die vorliegende Spezifikation definiert die Anforderungen zu Herstellung, Test und Betrieb des Produkttyps Identity Provider Frontend.

1.2 Zielgruppe

Das Dokument richtet sich an den Entwickler des Authenticators, welcher der Anbieter des IdP_Dienstes selbst oder ein direkt von ihm beauftragtes Subunternehmen ist. Außerdem richtet sich das Dokument an Endwickler von Anwendungsfrontends, womit Anwendungen oder Applikationen auf Endgeräten des Nutzers (Smartphone oder PC) gemeint sind.

1.3 Geltungsbereich

Dieses Dokument enthält normative Festlegungen zur Telematikinfrastruktur des deutschen Gesundheitswesens. Der Gültigkeitszeitraum der vorliegenden Version und deren Anwendung in Zulassungs- oder Abnahmeverfahren wird durch die gematik GmbH in gesonderten Dokumenten (z.B. Dokumentenlandkarte, Produkttypsteckbrief, Leistungsbeschreibung) fest-gelegt 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 Abgrenzungen

Spezifiziert werden in dem Dokument die von dem Produkttyp bereitgestellten (angebotenen) Schnittstellen. Benutzte Schnittstellen werden hingegen in der Spezifikation desjenigen Produkttypen beschrieben, der diese Schnittstelle bereitstellt. Auf die entsprechenden Dokumente wird referenziert (siehe auch Anhang A5).

Das vorliegende Dokument beschreibt ausschließlich die Schnittstellen, welche durch den Authenticator oder ein Anwendungsfrontend zu bedienen sind. Schnittstellen, welche durch den IdP_Dienst betrieben werden sind im Dokument [gemSpec_IdP_Dienst] und solche welche durch Fachdienste zu bedienen sind im Dokument [gemSpec_IDP_FD] beschrieben.

Die vollständige Anforderungslage für den Produkttyp ergibt sich aus weiteren Konzept- und Spezifikationsdokumenten, diese sind in dem Produkttypsteckbrief des Produkttyps IdP_Dienst [gemSpec_IdP_Dienst] verzeichnet.

Nicht Bestandteil des vorliegenden Dokumentes sind die Festlegungen zum Themenbereich

<usw.>

1.5 Methodik

Anforderungen als Ausdruck normativer Festlegungen werden durch eine eindeutige ID in eckigen Klammern 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:
<AFO-ID> - <Titel der Afo>
Text / Beschreibung
[<=]

Dabei umfasst die Anforderung sämtliche zwischen Afo-ID und der Textmarke [<=] angeführten Inhalte.

1.5.1 Hinweis auf offene Punkte

Offene Punkten werden im Dokument in dieser Darstellung ausgewiesen.

2 Systemüberblick

Der Systemüberblick ist zentral im Dokument [gemSpec_IDP_Dienst] beschrieben und soll hier aus Redundanz- und Pflegegründen nicht wiederholt veröffentlicht werden. Im vorliegenden Dokument sind die Schnittstellen beschrieben, welche gemäß Abschnitt 3.2-Akteure auf die Rolle Resource Owner entfallen. Betrachtet werden die Authenticator Applikation und das generische Anwendungsfrontend am Beispiel eRezept.

Im aktuellen Stand des Dokumentes fehlen Festlegungen zur Integration von Primärsystemen in der Rolle der Authenticator Applikation

Im aktuellen Stand des Dokumentes fehlen, noch in Diskussion befindliche, Festlegungen zur Erweiterung des Integritätsschutz des Discovery Documents sowie weiterer verwendeter Schlüssel. Die Standards sehen Verschlüsselungen vor aber lassen die Methoden des Schlüsselaustausch offen und die gematik ist noch in Abstimmung zu praktikablen Methoden.

Im aktuellen Stand des Dokumentes fehlen an einigen Punkten noch Verweise auf die zugrundeliegenden Operationen der Standards OpenID Connect und OAuth2.

3 Systemkontext

Das Frontend des Nutzers besteht aus zwei voneinander unabhängigen Komponenten, welche auch auf unterschiedlicher Hardware betrieben werden können. Hierbei handelt es sich um den Authenticator, welcher als vom IdP_Dienst bereitgestellte Anwendungskomponente die Freischaltung eines Zugriffs in Form der Willenserklärung einfordert und das Anwendungsfrontend, auf welchem schlussendlich die vom Fachdienst bereitgestellten Informationen dargestellt werden. Will das Anwendungsfrontend auf einen Fachdienst zugreifen, muss dieser Zugriff durch den Authenticator genehmigt bzw. freigegeben werden. Bei dieser Freigabe wird der Nutzer aufgefordert einen Nachweis darüber zu erbingen, dass er berechtigt ist, auf den Fachdienst zuzugreifen. Als Berechtigungsnachweis wird vom IdP_Dienst der Besitz der Smartcard (HBA, eGK oder SMC-B) erwartet und zudem, dass der Besitzer der Smartcard auch die Kenntnis der dazugehörigen PIN hat.

Will ein Nutzer mit seinem Anwendungsfrontend auf einen Fachdienst zugreifen, kann dieser Zugriff also nicht direkt erfolgen. Das Anwendungsfrontend trägt seinen Wunsch auf den mit ihm verbundenen Fachdienst zugreifen zu wollen, über eine Umleitung (redirect) dem Authenticator vor und dieser organisiert die Klärung der Zugriffsberechtigung und Identifikation.

Da es sich bei den mit dem IdP_Dienst bereitgestellten Daten in der TI immer um im höchsten Maße schützenswerte Daten des Gesundheitswesens handelt, ist es obligatorisch alle erdenklichen Maßnahmen umzusetzen, damit die darin enthaltenen Informationen weder Einbußen bei der Integrität erfahren noch ihre Vertraulichkeit beeinträchtigt wird. Es findet daher zusätzlich zur serverseitigen TLS-Verschlüsselung und -Signatur eine Ende-zu-Ende Verschlüsselung mit JSON-Schlüsselmaterial statt. Das bedeutet, dass der Absender einer Information die Daten asymmetrisch mit dem öffentlichen Schlüssel des endgültigen Empfängers verschlüsselt. In manchen Fällen werden die Daten vor der Verschlüsselung zudem mit dem privaten Schlüssel signiert. Die Verwendung von Zertifikaten oder gar Zertifikatsketten ist im Falle von JSON Web Token nicht vorgesehen.

Vorbedingung der folgende Schritte ist, dass das Anwendungsfrontend sowie der zugehörige Authenticator [Der Authenticator registriert sich am IDP_Dienst] bereits beim IdP_Dienst registriert sind.

Die Prozessschritte, welche später im Dokument erklärt werden sind wie folgt:

1. Das Anwendungsfrontend erzeugt sich eigenes Schlüsselmaterial (`"PUK_FRONT"` &`"PRK_FRONT"`).
2. Das Anwendungsfrontend meldet seine aktuelle URI und die ihres öffentlichen Schlüssels beim IdP_Dienst an.
3. Das Anwendungsfrontend erzeugt sich ein `"SECRET"` (Zufallswert) und bildet darüber den Hash.
4. Den Hash überträgt das Anwendungsfrontend über einen redirect an den Authenticator.
5. Der Authenticator klärt mit dem IdP_Dienst, welche Informationen dieser benötigt um ein Token auszustellen.
6. Der IdP_Dienst fordert das Claim und sogleich eine Challenge-Response über einen Zufall vom Authenticator

7. Der Authenticator stellt das Claim zusammen und reicht die Challenge (Zufall) bei der Smartcard zu Signatur ein.
8. Der Nutzer gibt die im Claim angeforderten Daten frei und die PIN der Smartcard ein, um die Signatur auszulösen.
9. Der Authenticator sendet die Zustimmung und die signierte Response zusammen mit dem Hash an den IdP_Dienst.
10. Der IdP_Dienst erstellt einen "ACCESS_CODE" und sendet diesen an den Authenticator.
11. Der Authenticator sendet den"ACCESS_CODE" per redirect an das Anwendungsfrontend.
12. Das Anwendungsfrontend reicht den "ACCESS_CODE" zusammen mit dem "SECRET" beim Token Endpunkt ein.
13. Der Token Endpunkt bildet üder das "SECRET" selbst einen Hash und gibt bei Erfolg das "ID_TOKEN" aus
14. Das Anwendungsfrontend reicht das gültige "ID_TOKEN" beim Fachdienst ein und erhält Zugriff

Hinweis: Der Schritt 5 wird, wenn das Anwendungsfrontend ein Primärsystem ist, durch die Funktion "externalAuthenticate" am Konnektor bedient. Im Falle eines HBA oder einer eGK sind die Signaturfunktionen für eine nonQES-Signatur durch die Smartcard aufzurufen.

3.1 Akteure und Rollen <<optional – ggf. komplett zu streichen>>

3.2 Akteure

Resource Owner

Resource Owner ist der Nutzer welcher auf die beim Fachdienst (Protected Resource) für ihn bereitgestellten Daten zugreift.

Der Resource Owner verfügt über die folgenden Komponenten:

- Endgerät des Nutzers
- Authenticator-Modul
- Anwendungsfrontend

Resource Server [rfc7165#section-5.2]

Der Dienst (Fachdienstanbieter), der dem Nutzer (Resource Owner) den Zugriff auf ihre geschützten Ressourcen (Fachdienste) gewähren kann. Im Falle der Telematikinfrastruktur sind die darin angebotenen Dienste zwar in der Hoheit der Fachdienstanbieter, werden jedoch allen Besitzern eines gültigen "ID_TOKEN" angeboten.

Der Fachdienstanbieter, auf dem die geschützten Informationen (Protected Resources) liegen, ist in der Lage, auf Basis von "ID_TOKEN" darauf Zugriff zu gewähren. Ein solcher Token repräsentiert die delegierte Identifikation des Resource Owners.

Client

Der Client wird durch das Anwendungsfrontend (Relying Party) des Nutzers dargestellt, der auf geschützte Ressourcen (Fachdienste) des Resource Owners (Telematik Infrastruktur) zugreifen möchte. Das Anwendungsfrontend kann auf einem Server als Webanwendung, auf einem Desktop PC oder mobilen Gerät z.B. Smartphone etc. ausgeführt werden.

Authorization Server

Der Authorization Server authentifiziert den Resource Owner und stellt `"ID_TOKEN"` für den vom Resource Owner (Nutzer) erlaubten Anwendungsbereich (SCOPE) aus, welche dieser wiederum beim Fachdienst einreicht.

Der Authorization Server stellt hierfür die folgenden Schnittstellen bereit, welche durch eigene TLS-Zertifikate zu schützen sind. Alle der folgenden Endpunkte müssen über eigenes Schlüsselmaterial verfügen, damit diese auch physikalisch leichter voneinander getrennt werden können. Unter physischer Trennung ist der Betrieb auf unterschiedlicher Hardware zu verstehen.

- AUTH Authorization Endpunkt
- TOKEN Token Endpunkt
- INT Token Introspection Endpunkt
- REV Token Revocation Endpunkt
- INFO Userinfo Endpunkt
- REGISTER Client Registration Endpunkt
- DD Discovery Document Endpunkt

Weitere Akteure im Kontext IdP_Dienst sind:

Protected Resource

- Fachdienstschnittstelle

3.3 Nachbarsysteme

Als Nachbarsysteme des Anwendungsfrontend sind der Authenticator, der IdP_Dienst [gemSpec_IdP_Dienst] sowie die mit dem IdP_Dienst in Verbindung stehenden Fachdienste [gemSpec_IDP_FD] zu nennen.

4 Zerlegung des Produkttyps

Der Frontend lässt sich in zwei Module aufteilen, von welchen der Authenticator einmalig und das Anwendungsfrontend mehrfach vorkommen kann.

Der Authenticator bietet hierbei die quasi interne Schnittstelle zum IdP_Dienst an und wird für mobile Nutzer durch den Betreiber des IdP_Dienstes bereitgestellt. Für Primärsysteme muss der Authenticator als Bestandteil des Primärsystems implementiert werden. Als Primärsysteme sollen hier PVS (Praxisverwaltungssystem), KVS (Krankenhausverwaltungssystem) und AVS (Apothekenverwaltungssystem) genannt sein. Die Beschreibung des Authenticators findet in diesem Dokument statt, weil der Authenticator einen wesentlichen Bestandteil auf Seiten des Nutzers darstellt und somit nicht in der zentralen Providerzone der Telematik Infrastruktur betrieben ist. Authenticator und Anwendungsfrontend sind in diesem Zusammenhang als ortsveränderliche Komponenten auf unsicheren Endgeräten zu betrachten.

Das Anwendungsfrontend ist eine nicht spezifizierte Software, welche auf Fachdienste innerhalb der Telematik Infrastruktur (TI) zugreifen möchte, um dort auf die durch den Fachdienst angebotenen Fachdienstdaten lesend oder schreibend zuzugreifen.

5 Übergreifende Festlegungen

Rollenausschluss

Vorgaben bezüglich eines möglichen Rollenausschlusses werden im Rahmen des vergabeverfahrens beschrieben.

Zugriff durch Mitarbeiter

Regelungen bezüglich des Zugriffs durch Mitarbeiter des IdP_Dienstes werden im Rahmen des vergabeverfahrens beschrieben. Es ist davon auszugehen, dass Mitarbeiter des IdP_Dienstes keinen Zugriff auf schützenswerte Daten erhalten.

Dokumentationspflicht

Die Dokumentationspflicht betrifft neben dem IdP_Dienst auch das Frontend. Die Mitwirkungspflicht bezieht sich erstrangig auf die Authenticator-Modul und ist in [gemSpec_IdP_Dienst] im gleichnamigen Kapitel beschrieben.

Service Lokalisierung

Die URI des IdP_Dienstes wird durch die gematik an zentraler Stelle veröffentlicht und dem Entwickler des Anwendungsfrontend genannt, damit dieser diese hardcodet oder in Form einer Parameterdatei in seine Anwendung übernehmen kann.

A_19990 - Vorbedingung für den Authenticator
Der Authenticator MUSS sich das Discovery Document heruntergeladen, dieses erfolgreich ausgewertet, seine Anmeldung/Registrierung am Authorization Server erfolgreich abgeschlossen und eine gültige `"SUBJECT_SESSION"` mit dem Authorization Server etabliert haben, bevor ein Anwendungsfrontend diesen adressieren kann.
[<=]

Die Lokalisierung des IdP_Dienstes lässt sich aus dem Service Discovery Document des IdP_Dienstes und aus den Authorization Server Meta Informationen auslesen. Der Veröffentlichungspunkt des Discovery Document ist im zentralen Dokument [gemSpec_IdP_Dienst] im gleichnamigen Kapitel beschrieben.

5.1 Zertifikatsprüfung von Internet-Zertifikaten

Folgende Vorgaben gelten für die Prüfung von Internet-Zertifikaten.

A_20068 - Authenticator: Prüfung Internet-Zertifikate
Der Authenticator MUSS für die Prüfung des internetseitigen Zertifikats von Diensten der TI das Zertifikat auf ein CA-Zertifikat einer CA, die die "CA/Browser Forum Baseline Requirements for the Issuance and Management of Publicly-Trusted Certificates" (https://cabforum.org/baseline-requirements-documents/) erfüllt, kryptographisch (Signaturprüfung) zurückführen können. Ansonsten MUSS er das Zertifikat als "ungültig" bewerten.
Der Authenticator MUSS die zeitliche Gültigkeit des Zertifikats prüfen. Falls diese Prüfung negativ ausfällt, muss er das Zertifikat als "ungültig" bewerten. **[<=]**

Hinweis: Der erste Teil von A_20068 ist gleichbedeutend damit, dass das CA-Zertifikat im Zertifikats-Truststore eines aktuellen Webbrowsers ist.

6 Funktionsmerkmale Authenticator

Der Authenticator ist externer Bestandteil der zentralen Dienstleistung des IdP_Dienstes und wird von diesem für mobile Endgeräte wie Smartphones und oder PC/Laptops bereitgestellt. Die in Primärsystemen zum Einsatz kommende Form des Authenticators wird ebenfalls durch den Anbieter des IdP_Dienstes bereitgestellt.

Die Bereitstellung erfolgt hierbei über die dem jeweiligen Betriebssystem üblicherweise zur Verfügung stehenden Portale in einer sicheren, für den Nutzer kostenfreien Form. Im Falle des Betriebssystems Android erfolgt die Bereitstellung im Google Play Store oder dem zukünftig für dieses Betriebssystem etablierten Portal.

Für das Betriebssystem Apple findet die ebenso sichere Bereitstellung im Apple App Store statt, wobei dem Nutzer auch hier keine Kosten durch den Abruf der Software entstehen dürfen.

Die funktionale Aufteilung findet daher in zwei Abschnitte statt, wenngleich beide Teile möglicherweise auf einem Gerät betrieben werden. Diese Aufteilung wird vorgenommen, da der Authenticator strikte Vorgaben bezüglich seines Verhaltens hat, welche durch das Anwendungsfrontend möglicherweise nicht umsetzbar wären. Die Betrachtung der einzelnen Softwarekomponenten erfolgt auch deswegen getrennt, da diese einen vollkommen anderen Funktionsumfang aufweisen.

Aufgabe des Authenticators ist, die von einem Anwendungsfrontend zum Zugriff auf Fachdienste benötigten `"ID_TOKEN"` mit Zustimmung des Nutzers (Resource Owner) und nach eingehender Überprüfung dessen Identität am Authorization Endpunkt zu beantragen und dem Anwendungsfrontend den `"ACCESS_CODE"` zukommen zu lassen, mit welchem es am Token Endpunkt gegen das `"ID_TOKEN"` eintauschen kann.

Die für die Beantragung des `"ID_TOKEN"` notwendigen Informationen bekommt der Authenticator einerseits vom Anwendungsfrontend übergeben. Weitere Informationen bezieht der Authenticator mittels NFC-Schnittstelle von einer Smartcard. Die notwendige elektronischen Signatur im Challenge-Response-Verfahren ruft der Authenticator ebenfalls von der Smartcard ab und fordert hierbei den Nutzer zur PIN-Eingabe auf. Weitere nicht normative Informationen hierzu finden sich im Kapitel 9.6.

6.1 Funktionsmerkmal des Authenticators

Der Authenticator ist externer Bestandteil der Gesamtlösung IdP_Dienst und wird auf dem Endgerät des Nutzers (Frontend) betrieben. Der Authenticator wird durch den IdP_Dienst oder einen Dritten bereitgestellt und gepflegt.

6.1.1 Schnittstelle <I_XYZ>

Die Authenticator-Schnittstellen sind einerseits diejenigen, an welchen der Authenticator Anfragen durch Anwendungsfrontends empfängt und andererseits diejenigen, welche der Authenticator selbst verwendet, um mit dem Authorization Endpunkt in Kontakt zu treten.

6.1.1.1 Schnittstellendefinition

A_19903 - Der Authenticator erstellt eigenes Schlüsselmaterial

Der Authenticator MUSS sich eigenes Schlüsselmaterial erstellen und den öffentlichen Teil des Schlüssels über den Authorization Endpunkt veröffentlichen. Der Authenticator MUSS das Schlüsselmaterial gemäß Vorgaben der [gemSpec_Krypt] erstellen und verwalten.
[<=]

A_19904 - Der Authenticator registriert sich am IdP_Dienst
Der Authenticator MUSS bei jedem Neustart seine aktuelle URI zusammen mit seinem öffentlichen Schlüssel "PUK_MOD" beim IdP_Dienst registrieren [rfc7591#section-3.1].
[<=]

A_19905 - Überwachung der URI zur Laufzeit
Der Authenticator MUSS zur Laufzeit überwachen, ob sich seine IP-Adresse und somit die URI verändert, um derartige Änderungen dem IdP_Dienst mitzuteilen.
[<=]

A_19906 - Authenticator ist nur einfach angemeldet
Der Authenticator DARF sich NICHT erneut anmelden, wenn es keine Änderungen der URI gab.
[<=]

A_19907 - Der Authenticator nimmt ausschließlich verschlüsselte Daten an
Der Authenticators MUSS eingehende Daten mit seinem privaten Schlüssel "PRK_MOD" entschlüsseln.
[<=]

Nachdem der Authenticator die eingehenden Daten mit seinem privaten Schlüssel entschlüsselt hat, muss er die Herkunft, Integrität und Gültigkeit der Daten prüfen.

Die entschlüsselten Daten sind immer elektronisch signiert.

A_19908 - Eingehende Daten sind signiert
Der Authenticator MUSS die Signatur gegen den öffentlichen Schlüssel des Absenders "PUK_AUTH" prüfen. Liegt dem Authenticator der öffentliche Schlüssel des Absenders noch nicht vor, MUSS er diesen vom Authorization Server gemäß der Angaben im Discovery Document abrufen.
[<=]

Der Authenticator wird nur von denjenigen Anwendungsfrontends zur Authentifizierung herangezogen, welche ihm gegenüber vorher registriert wurden. Hierbei muss der vorher registrierte Authenticator beim IdP_Dienst als für das Anwendungsfrontend zuständig eingetragen werden. Das Anwendungsfrontend erhält seinerseits bei der dynamischen Registrierung am IdP_Dienst einen eindeutigen Identifier, welcher im Authenticator einzutragen ist. Dadurch wird dieser Authenticator mit dem bestimmten Anwendungsfrontend auf dem bestimmten Endgerät verknüpft. Der IdP_Dienst hat somit das Wissen darüber, auf welchem Endgerät sich der registrierte Authenticator des Nutzers befindet. Außerdem weiß der IdP_Dienst, welches Frontend mit dem Authenticator verbunden ist und wo sich dieses nach der dynamischen Anmeldung befindet. Will nun das Anwendungsfrontend einen Zugriff initiieren sieht der IdP_Dienst nach, welcher AUthenticator zum vortagenden Anwendungsfrontend registriert ist und leitet die Anfrage an dessen zuletzt dynamisch gemeldete URI um. Ist der Authenticator offline und somit nicht erreichbar, reagiert der Authenticator mit einem Hinweis und die Freischaltung des Fachdienstes erfolgt nicht. Ist der Authenticator online - also erreichbar - leitet der IdP_Dienst den redirect dorthin um und veranlasst den Authenticator die weiteren Schritte in die Wege zu leiten. Da der Authenticator bereits vorher beim IdP_Dienst bekannt ist, kann auch sein öffentlicher Schlüssel bereits bereitgestellt werden.

A_19909 - Integrität der Eingangsdaten am Authenticator

Der IdP_Dienst MUSS die Zusammenführung von Authenticator und Anwendungsfrontend gemäß [RFC7591] im Rahmen der dynamischen Registrierung der Clients organisieren.
[<=]

Damit die anderen Akteure den dynamisch registrierten Authenticator im späteren Verlauf adressieren können muss der Authenticator bzw. dessen URI "URI_MOD" sowie die URI zum Downloadpunkt seines öffentlichen Schlüssels "URI_PUK_MOD" bekanntgemacht werden.

A_20071 - Registrierung des Authenticators
Der Authenticator MUSS sich beim Authorization Server an der URI des Client Registration Endpunktes (siehe Discovery Document) gemäß [RFC8628] mit einem HTTP/1.1 POST Request registrieren.
[<=]

A_19911 - Zusammenstellen des Consents durch den Authenticator
Der Authenticator MUSS zusätzlich benötigte Attribute beim Einreichen des Token-Antrags ausschließlich von der mit dem Nutzer in Verbindung stehenden Smartcard (eGK, eHBA oder SMC-B) beziehen.
Der Authenticator MUSS das Attribut"name" der juristischen und natürlichen Personen, sowie das Attribute"sub" beim Einreichen des Token-Antrags beim Authorization Endpunkt entsprechend des Datenformates der Informationsquelle wie folgt befüllen:

Akteur	**Attribute "name"**	**Identifier "sub"**
Leistungserbringer (eHBA)	Vorname, Nachname	Telematik-ID
Leistungserbringerinstitution (SMC-B)	Organisationsbezeichnung	Telematik-ID
Versicherte (eGK)	Vorname, Nachname	KVNR

[<=]

A_19912 - Zusammenstellen des Consents durch den Authenticator (erweiterte Attribute)
Der Authenticator MUSS neben den immer einzureichenden Attributen ausschließlich diejenigen verwenden, welche er aus dem ihm vorliegenden nonQES-Signaturzertifikat (eGK, eHBA, SMC-B externalAuthenticate) heraus auslesen kann.
[<=]

A_20069 - Authenticator Ausschließlich Zertifikate dienen als Attributquellen
Der Authenticator DARF NICHT andere Quellen als Zertifikate für Attribute verwenden.
[<=]

A_19913 - Zertifikat und Signatur gehören zusammen
(Zuweisung Authenticator und IdP_Dienst Authorization Endpunkt
Der Authenticator MUSS sicherstellen, dass die im Consent freizugebenden Attribute mit denen aus dem zur Signatur verwendeten Signaturzertifikat der verwendeten Smartcard übereinstimmen.
[<=]

A_20070 - Gültigkeitsprüfung von nonQES-Signatur nicht durch Authenticator

Der Authenticator DARF NICHT die Gültigkeit des verwendeten Zertifikates bzw. der verwendeten Smartcard prüfen.
[<=]

A_19914 - Zusammenstellen des Consents durch den Authenticator (Anreicherung der Attribute)
Attribute welche der Authenticator zusätzlich benötigt, MUSS dieser über die NFC-Schnittstelle (Near Field Communication) oder einen kontakbehafteten Smartcard-Reader (PC/SC) erlangen. **[<=]**

Attribute, welche diese Zertifikate enthalten, sind der [gemSpec_PKI] zu entnehmen.

A_20017 - Bachchannel-Revocation am Endgerät des Nutzers
Der Authenticator MUSS eine Bachchannel-Revocation durch aktives Beenden oder Deinstallation der Authenticator-Anwendung ermöglichen. Der Nutzer MUSS den Authenticator hierzu aktiv beenden (Beenden Erzwingen) [RFC8417 # section-2.1.2] oder die Authenticator-Modul deinstallieren.
[<=]

Die Durchführung der Bachchannel-Revocation ist im Dokument [gemSpec_IDP_Dienst] im Abschnitt [Token Revocation-Endpunkt] beschrieben.

A_20038 - Widerruf des ID_TOKEN durch das Anwendungsfrontend
Das Anwendungsfrontend MUSS, wenn es absichtlich gestoppt oder deaktiviert wird das vorhandene "ID_TOKEN" und "REFRESH_TOKEN" aus dem RAM löschen.
[<=]

Umsetzung

Für die Durchführung der Aufgaben des Authenticators muss dieser auf Schnittstellen des IdP_Dienstes zurückgreifen. Diese Schnittstellen sind im Dokument [gemSpec_IdP_Dienst] beschrieben.

Außerdem übergibt des Authenticators dem Anwendungsfrontend den "ACCESS_CODE", womit am Authorization Endpunkt des IdP_Dienstes das "ID_TOKEN" abgerufen werden kann. Das Anwendungsfrontend kann, muss aber nicht auf dem selben Endgerät betrieben sein. In jedem Fall muss der Authenticator alle durch andere angebotenen Schnittstellen über deren URI ansprechen. Eine Inter-App Kommunikation, zwischen Authenticator und Anwendungsfrontend, ist nicht zulässig.

6.1.1.2 Nutzung <<optional – ggf. komplett zu streichen>>

Die im Abschnitt 6.1.1.1 beschriebenen Schnittstellen des Authenticators werden durch das Anwendungsfrontend genutzt. Die Nutzung durch das Anwendungsfrontend erfolgt hierbei nicht immer vom gleichen Gerät aus, weswegen alle Schnittstellen des Authenticators über dessen URI bereitgestellt werden müssen. Um zu verhindern, dass Dritte diese Schnittstelle missbräuchlich verwenden, muss aller Datenverkehr, der über diese Schnittstelle angenommen wird durch Verschlüsselung und Signatur gesichert sein.

Ansonsten verhalten sich alle Schnittstellen des Authenticators gemäß den Vorgaben aus den verwendeten Standards, wobei hier ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass jeglicher Datenverkehr zusätzlich zur TLS-Sicherung zusätzlich mit dem privaten Schlüssel zu signieren und mit dem öffentlichen Schlüssel der Gegenstelle zu verschlüsseln ist.

Die verwendeten Standards sind:

- RFC3986 (URI)

- RFC7009 (JSON REVOCATION)
- RFC7165 (JOSE)
- RFC7231 (HTTP)
- RFC7515 (JWS JSON SIGNATURE)
- RFC7516 (JWE JSON ENCRYPTION)
- RFC7517 (JWK JSON KEY)
- RFC7518 (JWE JSON ALGORITHM)
- RFC7519 (JWT JSON WEB TOKEN)
- RFC7520 (JOSE Protection)
- RFC7521 (Assertion Authorization)
- RFC7522 (Assertion SAML 2.0)
- RFC7523 (JSON TOKEN Profile)
- RFC6749 (Oauth2)
- RFC7591 (OAuth2 Dynamic Client Registration)
- RFC6750 (Oauth2 Bearer)
- RFC7636 (Oauth Proof Key for Public Client)
- RFC7662 (OAuth TOKEN INTROSPECTION)

6.1.2 Hardwaremerkmale

Der Authenticator greift auf die NFC-Schnittstelle des Nutzer-Endgerätes oder einen angeschlossenen Smartcard-Reader zu, um das nonQES Signatur-Zertifikat auszulesen und gegen Einforderung der PIN-Eingabe im Challenge-Response-Verfahren eine Signatur auszulösen.

Das Endgerät des Nutzers muss in der Lage sein, entweder über NFC oder einen Smartcardreader mit der eGK oder dem eHBA zu kommunizieren. Die hierfür notwendige Middleware ist als gegebene Voraussetzung anzusehen und ist Bestandteil des Betriebssystems bzw. wird zusammen mit dem Authenticator installiert und ist insofern durch den Anbieter des IdP_Dienstes bereitzustellen.

7 Funktionsmerkmale Anwendungsfrontend

Das Anwendungsfrontend ist eine unbestimmte Software-Komponente, welche darauf zugeschnitten ist, Fachdaten der Fachdienste der Telematikinfrastruktur zu verarbeiten. Die Verarbeitung tritt hier in Form von Erstellung, Änderung, Anzeige, Weitergabe und Löschung auf. Um den agierenden Akteur vor dessen Zugriff auf die Fachdienste zu identifizieren, ist der Besitz einer Smartcard und der damit verbundenen PIN notwendig.

Es liegt jedoch nicht im Fokus der Fachdienste, Identitätskontrollen durchzuführen und zu überprüfen, ob eine aktuell vorgetragene Identität valide und gültig ist. Aus diesem Grund wurde die Instanz IdP_Dienst geschaffen, deren alleinige Aufgabe es ist, bereits ausgegebene Identifikationsmittel auf deren aktuelle Gültigkeit und integere Form hin zu überprüfen und gleichzeitig sicherzustellen, dass der vortragende Akteur auch berechtigt ist, das Identifikationsmittel nutzen zu dürfen. Aus diesem Grund wird bei einigen Funktionalitäten im Zusammenhang mit der Smartcard eine PIN-Abfrage angefordert. Diese soll sicherstellen, dass Besitz (Smartcard) und Wissen (PIN) zur selben Zeit quasi am selben Ort zusammen kamen und willentlich eine bestimmte Aktion auslösen.

Das Anwendungsfrontend muss die in diesem Dokument beschriebenen Schnittstellen bedienen, um auf ein in der TI als zentrale Plattformleistung angebotene Fachdienste zugreifen zu können.

7.1 Anwendungsfrontend Vorbereitende Maßnahmen

A_19915 - Sicheres Schlüsselmaterial Anwendungsfrontend
Das Anwendungsfrontend MUSS bei jedem Start zur Laufzeit eigenes Schlüsselmaterial bestehend aus öffentlichem "PUK_FRONT" und privatem "PRK_FRONT" Teil gemäß der Vorgaben aus [gemSpec_Krypt] erzeugen.
[<=]

A_19916 - Speicherung von Schlüsselmaterial durch das Anwendungsfrontend
Das Anwendungsfrontend DARF den privaten Schlüssel "PRK_FRONT"NICHT im oder außerhalb des Endgerätes speichern. Das Anwendungsfrontend DARF Schlüsselmaterial von außen NICHT verwenden.
[<=]

A_19917 - Unterstützung durch hardwarenahe Algorithmen
Das Anwendungsfrontend SOLL einen auf der Anwendungsumgebung angebotenen Prozessorchips oder hardwarenahe Routinen wie "Adiantum" bei der Erzeugung des Schlüsselmaterials nutzen.
[<=]

A_19918 - Alter von Schlüsselmaterial
Das Anwendungsfrontend DARF Schlüsselmaterial maximal 24 Stunden und danach NICHT erneut verwenden.
[<=]

A_19919 - Wiederverwendung von Schlüsselmaterial
Um sicherzustellen, dass das vorliegende Schlüsselmaterial nicht wiederholt verwendet wird, MUSS das Anwendungsfrontend einen über den öffentlichen Schlüssel "PUK_FRONT" gebildeten HASH-Wert mit dem Verwendungsdatum in

einer lokalen Liste speichern.
Ist der HASH-Wert des aktuell verwendeten Schlüssels zu einem anderen Datum in der Liste eingetragen, MUSS das Schlüsselmaterial sofort erneuert werden.
Die Inhalt der Liste MUSS mindestens die HASH-Werte der verwendeten Schlüssel der letzten 10 Tage enthalten. **[<=]**

A_20104 - Schlüsselmaterial auf dem Endgerät des Nutzers (ECDSA-384 mit SHA-256)
Das vom Anwendungsfrontend oder vom Authenticator erzeugte Schlüsselmaterial (ECDSA-384 mit SHA-256) MUSS den Sicherheitsanforderungen [Kommunikationsprotokoll zwischen VAU und ePA-Clients] gerecht werden und hierzu kompatibel sein.
[<=]

A_19920 - Feststellung und Beobachtung der eigenen URI Authenticator
Das Anwendungsfrontend MUSS nach dem Start seine eigene URI zur Laufzeit feststellen und überwachen ob diese sich während der Laufzeit ändert.
[<=]

A_19921 - Meldung geänderter URI Authenticator
Der Authenticator MUSS Änderungen an seiner eigenen URI umgehend an den Authorization Server melden um weiterhin erreichbar zu bleiben.
[<=]

Hinweis: Die Änderung der vom Provider bereitgestellten IP-Adresse kann sich durch Timeout oder Netzwechsel jederzeit ändern.

A_19922 - Bereitstellung der "URI_FRONT" und des öffentlichen Schlüssels "PUK_FRONT"
Das Anwendungsfrontend MUSS nach dem Erzeugen des Schlüsselmaterials den aktuell zu verwendenden öffentlichen Schlüssel `"PUK_FRONT"` zusammen mit seiner aktuell gültigen URI beim Authorization Endpunkt zur Registrierung einreichen [openid-heart-oauth2-1_0.html#rfc.section.2.2.4 .
Hierzu sendet das Anwendungsfrontend einen HTTP/1.1 Post mit den Inhalten an den Authorization Endpunkt.
[<=]

A_19923 - Bildung von SECRET und HASH
Das Anwendungsfrontend MUSS zur Laufzeit ein SECRET (Zufallswert) bilden. Das SECRET MUSS eine Entropie von mindestens 128 Bit enthalten. Das Anwendungsfrontend MUSS über das SECRET einen HASH-Wert bilden.
[<=]

Das zur Bildung des HASH-Wertes verwendete Verfahren (HASH-Algorithmus) ist dem Dokument [gemSpec_Krypt] zu entnehmen.

7.2 Anmelden des Anwendungsfrontend

Die Registrierung des Anwendungsfrontend erfolgt gemäß [RFC7591 # section-3].
Hierbei muss das Anwendungsfrontend die erforderlichen Informationen an den Client Registration Endpunkt des IdP_Dienstes senden.

A_20072 - Inhalt des Registrierungs Request Anwendungsfrontend

Bei der Registrierung MUSS der Authenticator die vom Authorization Server erwarteten Informationen als HTTP/1.1 POST Request übermitteln:

client_id	Ist der Client bereits registriert überträgt er seinen Client-Identifier [RFC6749 # section-2.2]
scope	Liste der gewünschten Berechtigungen beim Fachdienst
description	Softwarebezeichnung des Anwendungsfrontend
version	Versionsnummer des Anwendungsfrontend (Produktversion gemäß [gemSpec_OM])
URI_PUK_FRONT	URI des öffentlichen Teil des selbst erzeugten Encryption Key (Verschlüsselungsschlüssel) des Anwednungs Frontend "URI_PUK_FRONT"

[<=]

Diese Registrierungsdaten sehen z.B. wie folgt aus:

```
POST /register HTTP/1.1
Content-Type: application/json
Accept: application/json
Host: server.example.com
{
  "redirect_uris": [ "https://client.example.org/callback",
"https://client.example.org/callback2"],
  "client_name": "My Example Client",
  "client_name#ja-Jpan-JP":
"\u30AF\u30E9\u30A4\u30A2\u30F3\u30C8\u540D",
  "token_endpoint_auth_method": "client_secret_basic",
  "logo_uri": "https://client.example.org/logo.png",
  "jwks_uri": "https://client.example.org/my_public_keys.jwks",
  "example_extension_parameter": "example_value"
}
```

Der Authorization Server registriert den Client, wenn die im Registrierungsprozess eingereichten Daten die benötigten Attribute enthalten und deren Wertebereiche den Vorgaben entsprechen.

Eine positive Registrierung [RFC7591 # section-3.2.1] quittiert der Client Registration Endpunkt z.B. wie folgt, wobei ein "client_secret" als Attribut hier mit dem Wert "cf136dc3c1fc93f31185e5885805d" übergeben und zeitgleich dessen Gültigkeit hier mit "client_secret_expires_at": auf 2893276800 Sekunden nach "01.01.1970 T UTC 00:00:00Z" begrenzt wurde:

```
HTTP/1.1 201 Created
Content-Type: application/json
Cache-Control: no-store
```

```
Pragma: no-cache
{
"client_id": "s6BhdRkqt3",
"client_secret": "cf136dc3c1fc93f31185e5885805d",
"client_id_issued_at": 2893256800,
"client_secret_expires_at": 2893276800,
"redirect_uris": [
   "https://client.example.org/callback",
   "https://client.example.org/callback2"],
"grant_types": ["authorization_code", "refresh_token"],
"client_name": "My Example Client",
"client_name#ja-Jpan-JP":
    "\u30AF\u30E9\u30A4\u30A2\u30F3\u30C8\u540D",
"token_endpoint_auth_method": "client_secret_basic",
"logo_uri": "https://client.example.org/logo.png",
"jwks_uri": "https://client.example.org/my_public_keys.jwks",
"example_extension_parameter": "example_value"
}
```

Eine negative also erfolglose Registrierung wird je nach Fehlerursache [RFC7591 # section-3.2.2] in etwa wie folgt quittiert:

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Cache-Control: no-store
Pragma: no-cache
{
 "error": "invalid_redirect_uri",
  "error_description": "The redirection URI
  http://sketchy.example.com is not allowed by this server."
}
```

oder

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Cache-Control: no-store
Pragma: no-cache
{
  "error": "invalid_client_metadata",
  "error_description": "The grant type 'authorization_code' must be
  registered along with the response type 'code' but found only
  'implicit' instead."
}
```

A_19924 - Zuständiger Authenticator
Das Anwendungsfrontend MUSS seine Anfrage zu einem "ID_TOKEN" an den ihm gegenüber registrierten Authenticator nicht direkt sondern über einen redirect beim IdP_Dienst richten.
[<=]

Die Verknüpfung zwischen Authenticator und Anwendungsfrontend wird hierbei durch den IdP_Dienst gespeichert und aufgelöst.

A_19925 - Formulierung und Inhalte der Anfrage für ein ID_TOKEN

Das Anwendungsfrontend stellt den Antrag auf ein "ID_TOKEN" beim Authenticator in Form eines HTTP/1.1 POST Request und MUSS dabei mindestens die folgenden Attribute anführen:

- Programm-Bezeichnung
- Programm-Versionsnummer
- URI_FRONT
- URI_PUK_FRONT
- HASH-Wert des SECRET
- HASH-Algorithmus
- Fachdienstbezeichnung (Scope)

[<=]

A_19926 - Signatur der Anfrage auf ein ID_TOKEN
Das Anwendungsfrontend MUSS eine Anfrage für ein "ID_TOKEN" elektronisch signieren. Die Signatur MUSS hierbei mit dem privaten Teil des Schlüsselmaterials "PRK_FRONT" erfolgen.
[<=]

A_19927 - Verschlüsselung der Anfrage auf ein ID_TOKEN
Das Anwendungsfrontend MUSS eine Anfrage auf ein "ID_TOKEN" nach der Signatur mit dem öffentlichen Schlüssel des Authorization-Endpunkt "PUK_AUTH" verschlüsseln, um die Informationen in der Anfrage auf das "ID_TOKEN" vor der Kenntnisnahme durch dritte auf dem Transportweg schützen.
[<=]

A_19928 - Reaktion auf Fehlercodes des Authenticators
Das Anwendungsfrontend MUSS auf Fehlermeldungen des Authenticators entsprechend reagieren. Eine exakte Form der Reaktion ist nicht vorgegeben [RFC6749 # section-1.7].
[<=]

A_20085 - Fehlermeldungen des Anwendungsfrontend
Das Anwendungsfrontend MUSS leicht verständliche Fehlermeldungen ausgeben. Eine exakte Form der Fehlermeldung ist nicht vorgegeben [RFC6749 # section-1.7].
[<=]

Wenn möglich, sollen dem Nutzer Hilfstellungen gegeben werden, anhand derer man die Wiederholung des Fehlers vermeiden kann.

A_19929 - Liste der zu verarbeitenden Fehler
Das Anwendungsfrontend MUSS für die folgenden Fehler Handlungen vorsehen:

- Dienst nicht bekannt (Der genannte Fachdienst ist dem Authenticator nicht bekannt)
- Dienst nicht registriert (Der Dienst ist bekannt jedoch noch nicht registriert)
- Falsche Anfrage (Die Anfrage ist in der Zusammenstellung fehlerhaft)

- PUK_FRONT veraltet (der angebotene öffentliche Schlüssel ist älter als 48 Stunden)
- PUK_AUTH verwendet (Der verwendete Verschlüsselungsschlüssel ist veraltet)
- Device-ID fehlerhaft (bestehend aus UUID des Prozessors)
- Liste noch offen.....

[<=]

A_19930 - Annahme des ACCESS_CODE
Das Anwendungsfrontend MUSS an der von ihm aktuell am Authorization Endpunkt veröffentlichten URI den vom Authenticator übertragenen "ACCESS_CODE" annehmen.
[<=]

A_19931 - Entschlüsselung des ACCESS_CODE
Das Anwendungsfrontend MUSS den eingehenden "ACCESS_CODE" mit seinem privaten Schlüssel "PRK_FRONT" entschlüsseln.
[<=]

A_19932 - Signaturprüfung des "ACCESS_CODE"
Das Anwendungsfrontend MUSS die Signatur des "ACCESS_CODE" gegen den öffentlichen Schlüssel "PUK_AUTH" des Authorization Endpunktes prüfen.
[<=]

A_20086 - Anwendungsfrontend Abbruch bei Signaturfehler "PRK_AUTH"
Das Anwendungsfrontend MUSS den Vorgang abbrechen, wenn die Signatur des "ACCESS_CODE" veraltet, beschädigt oder mit einem nicht vorgesehenen Algorithmus erstellt ist.
[<=]

A_20087 - Anwendungsfrontend Verhalten nach Abbruch wegen Signaturfehler "PRK_AUTH"
Das Anwendungsfrontend MUSS den Antrag auf ein ID_TOKEN erneut stellen, wenn es bei der Signaturprüfung am ACCESS_CODE zu Fehlern kommt.

[<=]

A_19933 - Verständliche Fehlermeldungen
Das Anwendungsfrontend MUSS für den Nutzer verständliche Fehlermeldungen ausgeben.
Das Anwendungsfrontend MUSS dem Nutzer leicht verständliche Anweisungen geben, die zur Vermeidung der Wiederholung des Fehlers dienen, wenn der Fehler durch den Nutzer verursacht wurde.
[<=]

A_19934 - Signatur des ACCESS_CODE
Das Anwendungsfrontend MUSS den empfangenen "ID_TOKEN" zusammen mit dem über das SECRET gebildeten HASH-Wert, sowie der Information des bei der Bildung verwendeten Algorithmus mit der Kennzeichnung "ACCESS_CODE" zusammenstellen und signieren.
Für die Signatur MUSS das Anwendungsfrontend den privaten Teil des Schlüssels

"PRK_FRONT" verwenden.
[<=]

A_19935 - Verschlüsselung des ACCESS_CODE
Das Anwendungsfrontend MUSS die Übertragung des aus SECRET und "ACCESS_CODE" zusammengestellten Paketes mit dem öffentlichen Schlüssel "PUK_TOKEN" des Token Endpunktes verschlüsseln.
[<=]

A_19936 - Einmalige Übertragung des ID_TOKEN
Das Anwendungsfrontend MUSS den signierten und verschlüsselten "ACCESS_CODE" nach der Übertragung sicher löschen.
[<=]

A_20081 - Sicherung des ACCESS_CODE auf dem Transportweg
Das Anwendungsfrontend MUSS den "ACCESS_CODE" TLS-gesichert an den Token Endpunkt als HTTP/1.1 GET Request übertragen. **[<=]**

A_19937 - Fehlermeldungen des Token Endpunktes Anzeige
Das Anwendungsfrontend MUSS in der Lage sein, die vom Token Endpunkt übertragenen Fehlermeldungen anzuzeigen.**[<=]**

A_20078 - Fehlermeldung des Token Endpunktes Formatierung
Das Anwendungsfrontend MUSS die Formulierung und das Format der Fehlermeldungen sowie möglicher Hinweise zur Fehlervermeidung vom Token Endpunkt übernehmen.
[<=]

A_20079 - Ausfall der Fehlermeldung des Token Endpunktes
Das Anwendungsfrontend MUSS im Falle eines Timeout selbständig eine Fehlermeldung generieren, wenn eine Fehlermeldung durch den Token Endpunkt ausbleibt.
[<=]

A_20080 - Signatur der Fehlermeldung des Token Endpunktes
Das Anwendungsfrontend MUSS die Signatur der Fehlermeldungen des Token Endpunktes prüfen mit dem privaten Schlüssel "PRK_FRONT" prüfen, nachdem diese entschlüsselt wurde.
[<=]

A_19938 - Annahme des ID_TOKEN
Das Anwendungsfrontend MUSS das vom Token Endpunkt ausgegeben "ID_TOKEN" als HTTP/1.1 Statusmeldung 200 verarbeiten. Das Anwendungsfrontend MUSS das "ID_TOKEN" ablehnen, wenn dieses außerhalb der mit dem Token Endpunkt ebatblierten TLS-Verbindung übertragen wird.
[<=]

A_19939 - Fachdienstkennung in den Meta-Informationen
Das Anwendungsfrontend **MUSS** aus den META-Informationen der HTTP/1.1 Nachricht die Informationen entnehmen, für welchen Fachdienst das "ID_TOKEN" zu verwenden ist.
[<=]

A_19940 - Temporäre Speicherung der "ID_TOKEN"
Das Anwendungsfrontend MUSS das verschlüsselte "ID_TOKEN" aus dem RAM (Random Access Memory) sowie lokal gespeicherte Kopien desselben beim aktiven Beenden der Anwendung sicher löschen.

[<=]

A_20077 - Temporäre Speicherung von "REFRESH_TOKEN"

Das Anwendungsfrontend MUSS vorhandene "REFRESH_TOKEN" aus dem RAM sowie lokal gespeicherte Kopien desselben beim aktiven Beenden der Anwendung sicher löschen.
[<=]

A_19941 - Entschlüsselung des ID_TOKEN
Das Anwendungsfrontend DARF das eingehende "ID_TOKEN" NICHT entschlüsseln, da dieses zielgerichtet für den angesprochenen Fachdienst mit dessen öffentlichen Schlüssel "PUK_FD" verschlüsselt ist.
[<=]

A_19943 - Weitergabe de ID_TOKEN
Das Anwendungsfrontend MUSS das "ID_TOKEN" an die vom Fachdienst im Discovery Document bekanntgegebene URI senden. Der Versand MUSS in Form eines HTTP/1.1 GET-Request ohne weitere Verschlüsselung erfolgen.

[<=]

A_19944 - Übertragungsfehler ID_TOKEN
Fachdienste MÜSSEN Fehlermeldungen, welche bei der Annahme des ID_TOKEN entstehen, herausgeben. Die Fehlermeldung MUSS mit dem privaten Schlüssel "PRK_FD" signiert und mit dem öffentlichen Schlüssel "PUK_FRONT" des Anwendungsfrontend verschlüsselt erfolgen. Die Fehlermeldung MUSS für den Anwender verständlich formuliert sein.

[<=]

7.3 Abmelden des Anwendungsfrontend

Dem Anwendungsfrontend muss die Möglichkeit geboten werden die gerade genutzte Session aktiv zu beenden, um ein erneutes Anmelden des Nutzers zu erzwingen

A_20093 - Abmelden durch das Anwendungsfrontend
Das Anwendungsfrontend MUSS die Möglichkeit bieten sich gemäß [OIDC Backchannel v1.0 # LogoutToken] aktiv von der gerade verwendeten Session abzumelden, wodurch ein erneutes Anmelden mit erneuter PIN-Abfrage erforderlich wird.**[<=]**

8 Verteilungssicht

Das Anwendungsfrontend verteilt sich auf eine beliebige Anzahl von Endgeräten des Nutzers. Einzig die Authenticator-Modul soll ausschließlich auf einem Endgerät betrieben werden, da es sich ansonsten um unterschiedliche Profile handelt. Die Beschreibung der theoretisch möglichen Verwendung unterschiedlicher Authenticator-Profile bleibt hier aus, da durch den hier beschriebenen Authenticator ausschließlich ein IdP_Dienst einziger adressiert wird. Es ist somit für den IdP_Dienst der TI ausschließlich ein einziger Authenticator zugelassen. Änderungen vorbehalten.

Die Verteilung ist somit:

1 Nutzer : 1 Authenticator Modul : n Anwendungsfrontend

Teilsysteme sind möglicherweise auf einem oder mehreren Geräten vorhanden. Als Liste der möglichen Teilsysteme sei, nicht abschließend, die folgenden genannt:

Mobiles Endgerät des Nutzers (z.B. Tablet-PC, Android Smartphone, Apple iPhone und weitere)

Stationäres Endgerät des Nutzers (z.B. Konnektor, PVS, AVS, KVS oder PC)

In jedem Fall benötigt jeder Nutzer genau ein Endsystem, auf welchem der Authenticator installiert und eingerichtet ist.

Afo: Authenticator muss erreichbar sein

A_20076 - Der Authenticator muss online sein
Der Authenticator MUSS online und für das Anwendungsfrontend erreichbar sein.
[<=]

Anwendungs Fronend die ein "`ID_TOKEN`" benötigen MÜSSEN den Authenticator erreichen können, da sie nicht selbst beim IdP_Dienst keine Token beantragen können.

9 Anhang A – Verzeichnisse

9.1 Abkürzungen

Kürzel	Erläuterung

9.2 Glossar

Begriff	Erläuterung
Funktionsmerkmal	Der Begriff beschreibt eine Funktion oder auch einzelne, eine logische Einheit bildende Teilfunktionen der TI im Rahmen der funktionalen Zerlegung des Systems.
Consent	Consent ist der Raum von Attributen, welche vom IdP_Dienst bezogen auf die im Claim des jeweiligen Fachdienstes eingeforderten Attribute zusammenfasst. Es besteht Einigkeit zwischen dem was gefordert wird und welche Attribute im Token bestätigt werden.

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

9.3 Abbildungsverzeichnis

9.4 Tabellenverzeichnis

Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.

9.5 Referenzierte Dokumente

9.5.1 Dokumente der gematik

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

[Quelle]	Herausgeber: Titel
[gemGlossar]	gematik: Einführung der Gesundheitskarte – Glossar

9.5.2 Weitere Dokumente

Die weiteren zu beachtenden Dokumente sind im zentralen Dokument des Produktyps IdP_Dienst [/wiki/Spezifikation/gemSpec_IDP_Dienst?selection=ML-104184] beschrieben.

[Quelle]	Herausgeber (Erscheinungsdatum): Titel

9.6 Allgemeine Erläuterungen

Diese Kapitel schildert den Ablauf zum Signieren einer Challenge im Detail. Ziel der Darstellung in diesem Kapitel ist es, dass ein Entwickler in die Lage versetzt wird auf Basis dieser Beschreibung (plus den Informationen aus verlinkten Dokumenten) die auf der kontaktlosen Nutzung von SmartCards der TI basierten Funktionen einer IDP-Authenticator-Modul zu entwickeln.

9.6.1 Aufbau eines PACE Kanals

Nach Aufbau eines Kommunikationskanals ist das Authenticator Modul in der Lage Kommandonachrichten an die PICC zu senden und korrespondierende Antwortnachrichten von dort zu empfangen. Da es sich bei NFC um eine Funkschnittstelle handelt ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass Angreifer die Kommunikation belauschen oder beeinflussen. Aus Sicherheitsgründen sind Karten der TI so konfiguriert, dass sie

(von wenigen Ausnahmen abgesehen) Funktionen über die kontaktlose Schnittstelle nur im Rahmen einer kryptographisch gesicherten Verbindung bereitstellen. Dem Stand der Technik entsprechend wird dabei PACE eingesetzt.

PACE (Password Authenticated Connection Establishment) bietet die Möglichkeit selbst mit schwachen Passwörtern einen kryptographisch starken Kommunikationskanal zu etablieren. Das PACE Protokoll wird kurz in [COS#15.4.2] beschrieben. Die dortige Beschreibung geht auf [TR-3110] zurück.

Der Aufbau eines PACE Kanals gliedert sich grob in zwei Phasen:

1) Auswahl eines gemeinsamen Satzes von Parametern

2) Ablauf des PACE Authentisierungsprotokolls

Anschließend sind beide Kommunikationspartner im Besitz starker kryptographischer Schlüssel, mit deren Hilfe sie die weitere Kommunikation absichern.

9.6.1.1 Auswahl eines gemeinsamen Satzes von Parametern

In [TR-3110] sind mehrere Varianten beschrieben mittels eines (schwachen) Passwortes starke kryptographische Schlüssel zu vereinbaren. Drei dieser Varianten sind in [COS] verpflichtend enthalten. Welche Variante eine Karte der TI konkret unterstützt, ist in der Datei EF.CardAccess konform zu [TR-3110] codiert.

Eine allgemeine Funktion zum Aufbau eines PACE Kanals würde die Daten aus EF.CardAccess auswerten. Derzeit wird in [eGK] und [HBA] nur genau eine PACE Variante verwendet. Zudem ist zu erwarten, dass die derzeit verwendete Variante mindestens bis zum Jahre 2026 verwendet wird. Deshalb wird hier folgende Empfehlung für die Implementierung des "NFC-Authenticators" ausgesprochen:

Der Authenticator verwendet die PACE Variante "id-PACE-ECDH-GM-AES-CBC-CMAC-128" und den Schlüssel SK.CAN mit der Schlüsselreferenz keyRef='02'

Die verwendete PACE Variante legt unter anderem die Domainparameter der zu verwendenden elliptischen Kurve fest.

9.6.1.2 Auswahl des passenden Schlüssels in der Karte

Vor dem Durchlauf des PACE Protokolls ist auf der PICC der zugehörige Schlüssel SK.CAN auszuwählen. Dies geschieht mittels des Mange Security Environment Kommandos gemäß [COS#(N102.448)] mit den Parametern OID und keyRef gemäß der in 9.6.1.1 ausgewählten PACE Variante. Gemäß der dort gegebenen Empfehlung also: OID = " id-PACE-ECDH-GM-AES-CBC-CMAC- 128" und keyRef='02'.

Falls die PICC auf dieses Kommando NICHT mit dem Trailer '9000' = NoError antwortet, dann ist die PICC zu keiner der im Literaturverzeichnis aufgelisteten Objektsystemspezifikationen konform. In diesem Fall wird empfohlen den Use Case abzubrechen.

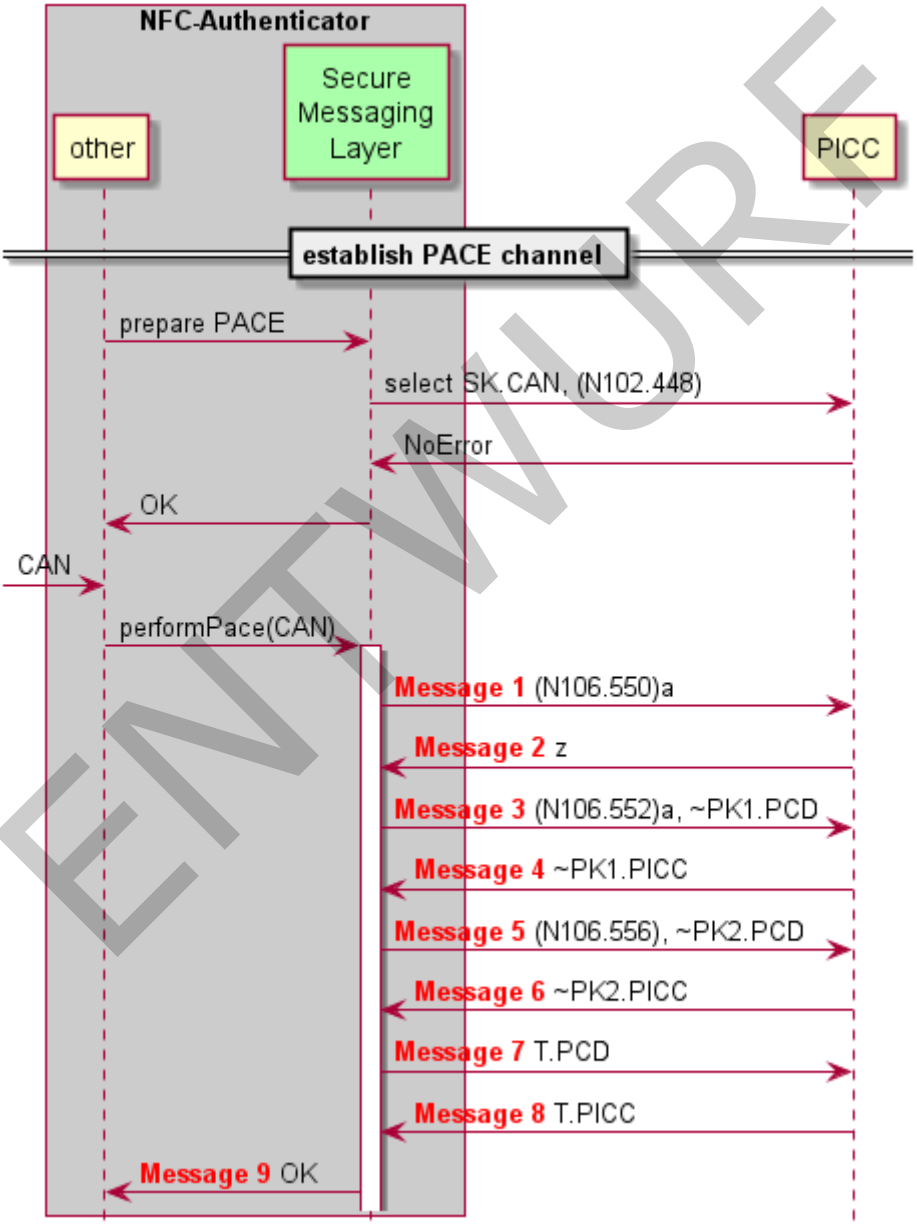
9.6.1.3 Ablauf des PACE Authentisierungsprotokolls

Der Ablauf des PACE Authentisierungsprotokolls ist in [COS#CosA_8da] beschrieben. In der dortigen Abbildung sind drei Komponenten zu sehen, die wie folgt mit den Komponenten aus *Abbildung 1* korrespondieren:

968 Tabelle 2: Zusammenhang CosA_8da und Abbildung hier

[COS#CosA_8da]	Abbildung 1	Anmerkung
COSb *PCD*	Secure Messaging Layer	Teilkomponente des NFC-Authenticators, welche einen PACE Kanal etabliert und anschließend für die geschützte Nachrichtenübertragung zur PICC sorgt.
Steuersoftware	Secure Messaging Layer	
COSa *PICC*	PICC	Karte, der TI, eGK oder HBA

969



970

971 *Abbildung 1: Sequenzdiagramm PACE Authentisierung*

972 Die PICC ist mit einer CAN (Card Access Number) ausgestattet. Die CAN ist auf dem
973 Kartenkörper aufgedruckt. Die Komponente "Secure Messaging Layer" benötigt die CAN

um das PACE Protokoll erfolgreich zu durchlaufen. Typischerweise wird die CAN einmalig vom Karteninhaber eingegeben. Es ist aber auch eine automatische Erkennung der CAN (etwa per Kamera) denkbar. Hier wird davon ausgegangen, dass der "Secure Messaging Layer " eine Komponente ist, die durch Übergabe der CAN zum Durchlaufen des PACE Protokolls angestoßen wird.

Im Gutfall wird das PACE Protokoll erfolgreich durchlaufen und im "Secure Messaging Layer" wurden dabei dieselben kryptographischen Schlüssel etabliert, wie im PICC.

Im Schlechtfall scheitert einer der im Folgenden beschriebenen Schritte. Dann ist davon auszugehen, dass die aktuelle PICC nicht in der Lage ist ein Token zu signieren. Gründe für das Scheitern umfassen unter anderem:

1) Die im "Secure Messaging Layer" verwendete CAN stimmt nicht mit der CAN überein, die in der PICC gespeichert ist.

2) Bei der PICC handelt es sich weder um eine eGK, noch um einen HBA.

Im Folgenden werden die Nachrichten genauer beschrieben, die zwischen "Secure Messaging Layer" und PICC ausgetauscht werden.

Der "Secure Messaging Layer" erzeugt ein ephemeres Schlüsselpaar (~SK1.PCD, ~PK1.PCD), Details dazu in [COS#(N085.066)a.4].

Message 1: Der "Secure Messaging Layer" sendet ein General Authenticate Kommando gemäß [COS#(N106.550)a] zum PICC.

Message 2: Die Antwortdaten der PICC enthalten das Kryptogramm z.

Der "Secure Messaging Layer" errechnet mittels CAN und z die Zahl s gemäß [COS#(N085.066)b].

Message 3: Der "Secure Messaging Layer" sendet ein General Authenticate Kommando gemäß [COS#(N106.552)a] zum PICC, welches ~PK1.PCD enthält.

Message 4: Die Antwortdaten der PICC enthalten das Kryptogramm ~PK1.PICC.

Der "Secure Messaging Layer" errechnet mittels der Zahl s, dem Schlüssel ~SK1.PCD und ~PK1.PICC gemäß [COS#(N085.066)c] ephemere Domainparameter ~D und ein weiteres ephemeres Schlüsselpaar (~SK2.PCD, ~PK2.PCD).

Message 5: Der "Secure Messaging Layer" sendet ein General Authenticate Kommando gemäß [COS#(N106.556)] zum PICC, welches ~PK2.PCD enthält.

Message 6: Die Antwortdaten der PICC enthalten den Schlüssel ~PK2.PICC.

Der "Secure Messaging Layer" errechnet mittels ~D, SK2.PCD und ~PK2.PICC gemäß [COS#(N085.066)d] Sessionkeys k.MAC und k.ENC, sowie den MAC T.PCD.

Message 7: Der "Secure Messaging Layer" sendet ein General Authenticate Kommando gemäß [COS#(N106.560)] zum PICC, welches T.PCD enthält.

Message 8: Die Antwortdaten der PICC enthalten den MAC T.PICC

Der "Secure Messaging Layer" überprüft T.PICC gemäß [COS#(N085.066)e].

Falls kein Fehler auftrat, wird die Routine zum Etablieren des PACE Kanals erfolgreich beendet. Damit liegen in der Komponente "Secure Messaging Layer" Sessionkeys vor. Die weitere Beschreibung geht davon aus, dass alle Kommandonachrichten des Authenticator Moduls über die Komponente "Secure Messaging Layer" gesendet werden. Die Komponente "Secure Messaging Layer" schützt dabei Kommandonachrichten mit "Secure Messaging" gemäß [COS#13.2]. Die von der PICC empfangenen Antwortnachrichten sind kryptographisch gemäß [COS#13.3] geschützt und der "Secure

Messaging Layer" prüft und entschlüsselt die Antwortnachrichten der PICC so, dass sie im Klartext und in der in [COS#14] beschriebenen Form zur Verfügung gestellt werden.

Es wird empfohlen, dass nach Aufbau des PACE Kanals das Masterfile (MF) gemäß [COS#(N040.800)] selektiert wird. Wenn die PICC dieses Kommando erfolgreich durchgeführt hat, dann ist die PICC zuverlässig in einem Zustand, mit dem im Folgenden weitergearbeitet werden kann.

9.6.2 Ermitteln des Kartentyps

In der vorliegenden Fassung gilt die hier beschriebene Ermittlung des Kartentyps für [eGK] und [HBA]. Andere Kartentypen der TI (derzeit sind das SMC-B, gSMC-K und gSMC-KT) unterstützen das kontaktlose Interface nicht und sind deshalb irrelevant.

Unter anderem gibt es folgende Möglichkeiten den Kartentypen für die hier relevanten Karten zu ermitteln:

1) Auslesen des ersten Rekords von EF.DIR gemäß [COS#(N066.100)].

a) Vorteil: Die Antwortdaten sind kurz und weisen eindeutig auf den Kartentypen hin.

b) Nachteil: Daten aus der Datei EF.DIR lassen sich über die kontaktlose Schnittstelle nur nach Aufbau eines PACE-Kanals auslesen.

2) Selektieren des Masterfiles (MF) ohne Applikation Identifier (AID) und Rückgabe der File Control Parameter (FCP) gemäß [COS#(N041.300)]. In diesem Fall ergäbe sich der Kartentyp aus dem Attribut AID, welches Teil der FCP ist.

a) Vorteil: Funktioniert immer und über die kontaktlose Schnittstelle auch ohne PACE.

b) Nachteile:

i) Die FCP Daten sind je nach Implementierung sehr umfangreich und es ist möglich, dass zum vollständigen Empfang "extended length" erforderlich ist, weil die FCP Daten mehr als 256 Byte umfassen. Das Feature "extended length" war zumindest in der Vergangenheit für mobile Endgeräte problematisch.

ii) Die FCP Daten werden als BER-TLV Struktur ausgegeben. Es erscheint nicht vorteilhaft nur für die Interpretation der FCP Daten einen BER-TLV Parser zu implementieren.

3) Selektieren des Masterfiles (MF) mit Applikation Identifier (AID) gemäß [COS#(N040.800)] wobei dabei die *applicationIdentifier* Werte aus Tabelle 1im Rahmen einer "Trial and Error" Vorgehensweise durchzuprobieren wären. Die Karte antwortet entweder mit '6A82'=FileNotFound (Kartentyp und gewählte Wert von *applicationIdentifier* passen nicht zusammen) oder mit '900'=NoError (Kartentyp und gewählter Wert von *licationIdentifier* passen zusammen).

a) Vorteil: Funktioniert immer und über die kontaktlose Schnittstelle auch ohne PACE.

b) Nachteil: "Trial and Error" verschlechtert die Performance, falls viele Versuche erforderlich sind.

Empfehlung: Erst nach Aufbau des PACE Kanals ist eine kryptographisch gesicherte und damit zuverlässige Kommunikation möglich. Deshalb wird empfohlen den Kartentyp durch Auslesen des ersten Rekords von EF.DIR zu ermitteln.

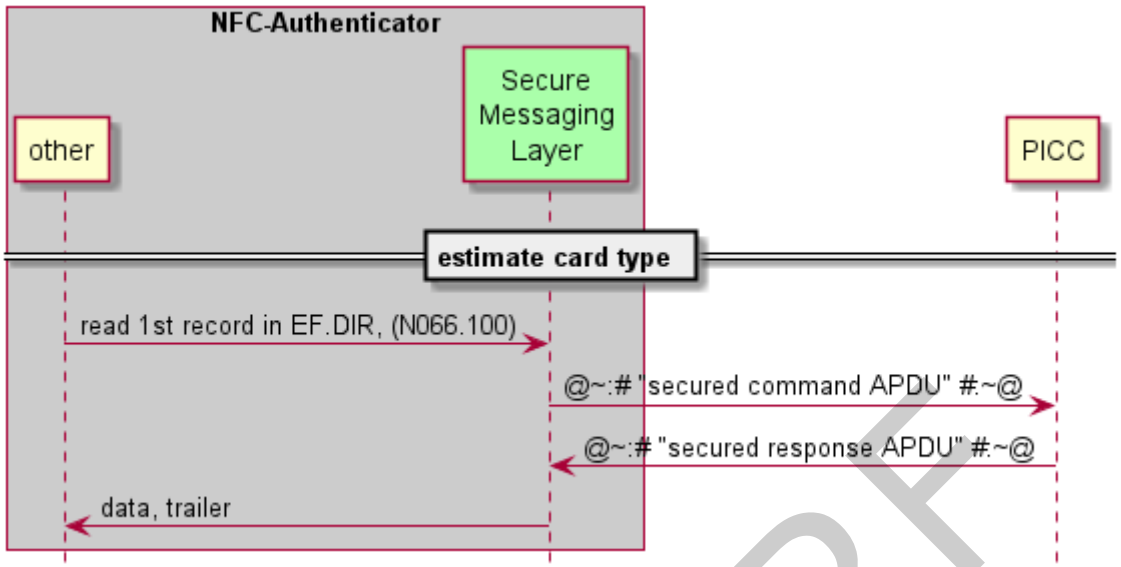


Abbildung 2: Ablauf zur Ermittlung des Kartentyps

Die Kommando APDU gemäß [COS#(N066.100) lautet in diesem Fall konkret: '00 B2 01F4 00'.

Die Antwort APDU enthält (im Erfolgsfall) Daten und einen Trailer: Fallunterscheidung: Falls

1) die Daten gleich '61094F07D2760001448000' sind, handelt es sich um eine [eGK] und der Trailer der Antwort APDU ist irrelevant.

2) die Daten gleich '61084F06D27600014601' sind, handelt es sich um einen [HBA] und der Trailer der Antwort APDU ist irrelevant.

3) der Trailer gleich '9000' = NoError ist und die Daten keinen der vorgenannten Werte enthält, dann handelt es sich weder um eine [eGK] noch um einen [HBA].

4) der Trailer gleich '6281' = CorruptDataWarning ist, dann wurden die Daten in der PICC möglicherweise verfälscht. Dieser Fall tritt äußerst selten auf. Falls entscheiden wird mit so einer PICC trotzdem weiter zu arbeiten, dann wird empfohlen anhand der Länge und des Inhaltes der Daten zu entscheiden, mit welchem Wert der unterstützten Kartentypen die vorliegenden Daten die größere Ähnlichkeit aufweisen.

Nach Interpretation der Antwort APDU entscheidet das Authenticator Modul, ob eine eGK, ein HBA oder ein unbekannter (nicht unterstützter) Kartentyp vorliegt.

9.6.3 Auswahl des privaten Schlüssels

Für den Kartentyp [eGK] sind private Schlüssel sowohl auf RSA Basis, als auch auf Basis elliptischer Kurven verfügbar. Dasselbe gilt für den Kartentyp [HBA] basierend auf [gemSpec_HBA_ObjSys_G2.1]. Lediglich für den Kartentyp [HBA] basierend auf [gemSpec_HBA_ObjSys] steht nur RSA Kryptographie zur Verfügung.

Gemäß [TR–03116-1#3.2] ist die Moduluslänge von 2048 bit für RSA Schlüssel nur bis Ende 2023 zulässig. Deshalb wird empfohlen (sofern vorhanden) Schlüssel basierend auf elliptischen Kurven einzusetzen.

Nach dem bis hierher beschriebenen Ablauf aus 9.6.1 und 9.6.2 liegt zwar der Kartentyp fest, nicht aber die Information, ob es sich um einen [HBA] gemäß [gemSpec_HBA_ObjSys] oder [gemSpec_HBA_ObjSys_G2.1] handelt.. Unter anderem

gibt es folgende Möglichkeiten herauszufinden, ob ein vorliegender [HBA] Schlüssel basierend auf elliptischen Kurven unterstützt:

1) Selektieren des ELC-Schlüssels, falls das gelingt, sind solche Schlüssel vorhanden.

a) Vorteil: Einfach.

b) Nachteil: "Trial and Error" Methode. In9.6.2 wurde davon abgeraten, weil es einfache Ersatzmöglichkeiten gibt.

2) Auslesen von EF.ATR und interpretieren des Inhaltes, hier Produktidentifikation des initialisierten Objektsystems.

a) Vorteil: Eindeutige Aussage.

b) Nachteil: Aufwendige Interpretation der BER-TLV-Strukturen.

3) Auslesen von EF.Version2 und interpretieren des Inhaltes, hier Produkttypversion des aktiven Objektsystems.

a) Vorteil: Eindeutige Aussage.

b) Nachteil: Aufwendige Interpretation der BER-TLV-Strukturen.

Zur Vereinfachung der Implementierung wird folgende Vorgehensweise empfohlen: Falls im Ablauf gemäß 9.6.2 als Kartentyp ermittelt wurde

1) [eGK], dann wird *keyRef*='82' und*algId*='00' verwendet→PrK.CH.AUT.E256, signECDSA.

2) [HBA], dann wird *keyRef*='86' und*algId*='00' verwendet→PrK.HP.AUT.E256, signECDSA.

3) [HBA] und die Selektion des privaten Schlüssels mit *keyRef*='06' schlägt fehl, dann wird*keyRef*='82' und*algId*='05' verwendet→PrK.CH.AUT.R2048, signPSS.

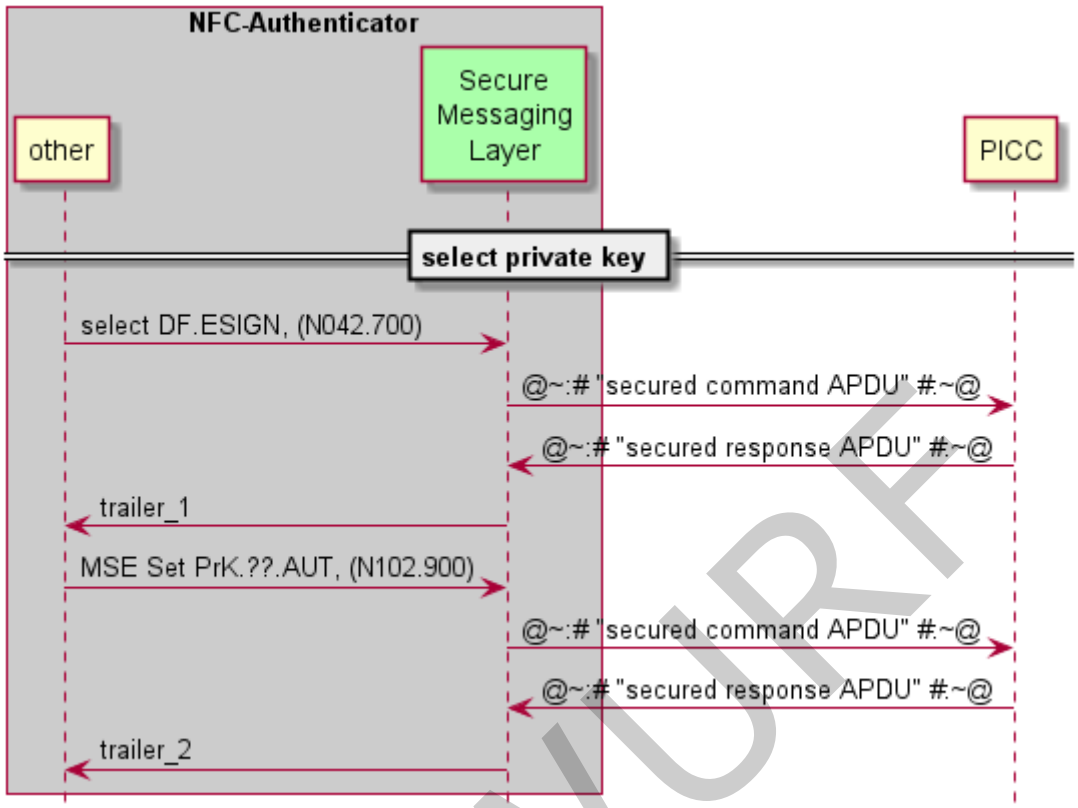


Abbildung 3: Ablauf zur Selektion des privaten Schlüssels

Vor der Selektion des privaten Schlüsselobjektes ist zunächst die passende Anwendung auf der PICC zu selektieren, in diesem Fall das DF.ESIGN. Die Kommando APDU gemäß [COS#(N042.700)] lautet in diesem Fall (sowohl für [eGK] als auch für [HBA]): '00 A4 040C 0A A000000167455349474E'. Die zugehörige Antwort APDU enthält lediglich "trailer_1". Falls "trailer_1" ungleich '9000' = NoError ist, dann handelt es sich weder um eine [eGK] noch um einen [HBA].

Nach Selektion der Anwendung DF.ESIGN wird gemäß der Empfehlung der private Schlüssel gemäß [COS#(N102.900)], Kommando APDU für

Kartentyp	***keyRef***	***algId***	**Kommando APDU**
[eGK]	'82'	'00'	'00 22 41B6 06 840182800100'
[gemSpec_HBA_ObjSys_G2.1]	'86'	'00'	'00 22 41B6 06 840186800100'
[gemSpec_HBA_ObjSys]	'82'	'05'	'00 22 41B6 06 840182800105'

Die zugehörige Antwort APDU enthält lediglich "trailer_2". Falls "trailer_2" gleich '9000' = NoError ist, dann wurde der private Schlüssel erfolgreich selektiert. Falls "trailer_2" ungleich '9000' ist, dann enthält die Anwendung DF.ESIGN keinen privaten Signaturschlüssel mit der angegebenen*keyRef* und *algId*.

9.6.4 Lesen des X.509 Zertifikates

Das zum privaten Schlüsselobjekt zugehörige X.509 Zertifikat enthält Informationen, die für die Validierung einer Signatur erforderlich sind. Deshalb ist die Kenntnis des X.509 Zertifikates signifikant. Die Informationsmenge im X.509 Zertifikat ist so groß (bis zu 1.900 Byte), dass sie nicht bei allen zulässigen Implementierungen mit einem einzigen Kommando aus der PICC auslesbar ist. Hinzukommt, dass es für mobile Geräte eine Obergrenze in der Datenmenge gibt, die im Rahmen eines Kommando-Antwortpaares austauschbar sind. Für das Auslesen des X.509 Zertifikates sind also zwei Puffergrößen relevant:

1) Puffergröße der PICC: Den Wert der Puffergröße ließe sich aus der Datei EF.ATR auslesen.

2) Puffergröße des mobilen Endgerätes: Mir ist nicht bekannt, wie dieser Wert sicher zu ermitteln wäre.

Empfehlung: Es wird empfohlen beim Auslesen des X.509 Zertifikates eine Blockgröße von 223 zu wählen. Damit ist die Größe einer gesicherten Antwortnachricht kleiner als 256 Byte. Der Wert von 256 Byte erscheint ein sicherer Wert für die Puffergröße mobiler Endgeräte. Dieser Wert ist erheblich kleiner als die 1033 Byte, die gemäß [COS#(N029.890)a.4] mindestens zu unterstützen sind.

Alles in allem wird das X.509 Zertifikat also in mehreren Blöcken zu je (empfohlenen) 223 Byte gelesen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen dem ersten Lesekommando und allen weiteren Lesekommandos. Es wird empfohlen im ersten Lesekommando gemäß [COS#(N051.500)], also Read Binary Kommando und mit *shortFileIdentifier* vorzugehen. Alle weiteren Lesekommandos verwenden [COS#(N051.100)], also Read Binary Kommando ohne *shortFileIdentifier*. Im ersten Lesekommando wird *offset* = 0 gewählt. Bei allen weiteren Lesekommandos (im Sinne einer do-while-Schleife) wird der *offset* auf die Anzahl der bislang ausgelesenen Byte gesetzt. Die do-while-Schleife bricht ab, wenn die Antwortnachricht auf ein Lesekommando keine Antwortdaten mehr enthält, sondern nur noch den obligatorischen Trailer. Welchen Wert dieser Trailer hat, ist für den weiteren Verlauf irrelevant, sofern die bis dahin ausgelesenen Daten (konkateniert) eine valides X.509 Zertifikat ergeben. Die Validierung des X.509 Zertifikates ist nicht Gegenstand dieses Dokumentes.

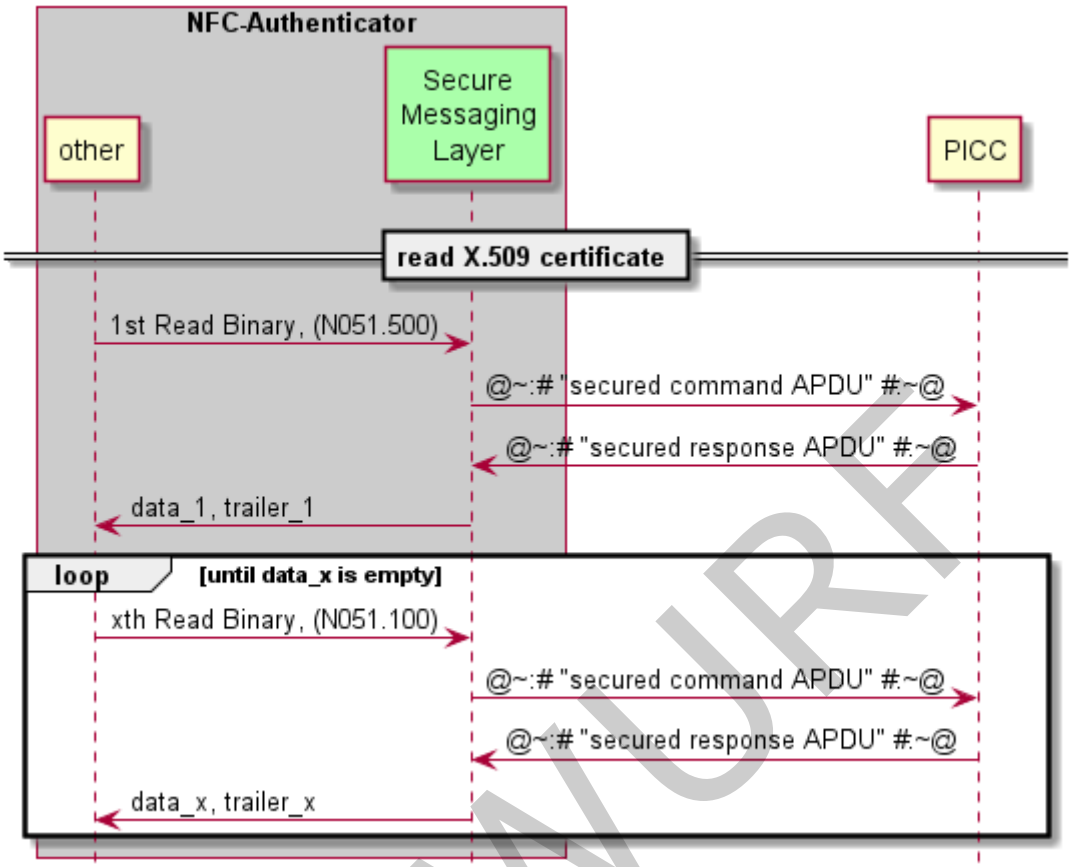


Abbildung 4: Ablauf zum Auslesen des X.509 Zertifikates

Das erste Lesekommando wählt gleichzeitig die zu lesende Datei aus. Deshalb enthält das erste Lesekommando einen *shortFileIdentifier*. Der *shortFileIdentifier*ist in Abhängigkeit vom Kartentypen gemäß 9.6.2 und des ausgewählten privaten Schlüssels gemäß 9.6.3 zu wählen.

Kartentyp	***privater Schlüssel***	***SFI***	**Kommando APDU**
[eGK]	PrK.CH.AUT.E256	4	'00 B0 8400 DF'
[gemSpec_HBA_ObjSys_G2.1]	PrK.HP.AUT.E256	6	'00 B0 8600 DF'
[gemSpec_HBA_ObjSys]	PrK.HP.AUT.R2048	1	'00 B0 8100 DF'

Für die weiteren Lesekommandos ist eine *offset* zu wählen, der gleich der Anzahl N der bislang ausgelesenen Byte entspricht. N in hexadezimaler Darstellung besteht aus einem most-significant-byte MSByte_N und einem least-significant-byte LSByte_N. Die folgende Tabelle zeigt alle weiteren Lesekommandos (diese sind unabhängig vom Kartentypen und unabhängig vom ausgewählten privaten Schlüsselobjekt):

zweites Lesekommando	'00 B0 00DF DF'
drittes Lesekommando	'00 B0 01BE DF'

viertes Lesekommando	'00 B0 029D DF'
fünftes Lesekommando	'00 B0 03C7 DF'
sechstes Lesekommando	'00 B0 04B5 DF'
siebtes Lesekommando	'00 B0 053A DF'
achtes Lesekommando	'00 B0 0619 DF'
neuntes Lesekommando	'00 B0 06F8 DF'

Aus dem obigen Text und Abbildung 4 geht die Empfehlung hervor die Schleife dann abzubrechen, wenn die Antwortnachricht keine Daten (oder, was dasselbe ist, leere Daten) enthält. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass der Wert des Trailers irrelevant ist. Typischerweise wird bei dieser Vorgehensweise ein Kommando zu viel geschickt. Falls die Anzahl an Bytes im X.509 Zertifikat kein Vielfaches der Blockgröße (hier 223) ist, dann gibt die PICC im Trailer anfangs '9000' = NoError zurück, dann bei vorhandenen Daten (also Anzahl Bytes in data_x größer null) '6282' = EndOfFileWarning und wenn dann doch noch weiter gelesen wird '6B00' = OffsetTooBig zurück. Für den (eher untypischen) Fall, dass die Anzahl Bytes im X.509 Zertifikat ein Vielfaches der gewählten Blockgröße ist, wird nie '6282' = EndOfFileWarning gemeldet. Eine Implementierung, welche mit der minimalen Anzahl an Lesebefehlen auskommen will, hat dies zu berücksichtigen.

Weil das auszulesende X.509 Zertifikat als ASN.1 Codierung vorliegt, ist es möglich die genaue Anzahl der Bytes durch Analyse der ersten ausgelesenen Bytes zu ermitteln. Es erscheint nicht sinnvoll diesen Aufwand zu treiben.

9.6.5 Benutzerverifikation

Die Verwendung des privaten Schlüsselobjektes ist erst nach einer Benutzerverifikation möglich. Es wird empfohlen die Benutzerverifikation erst nach Validierung des X.509 Zertifikates durchzuführen, weil eine Benutzerverifikation bei nicht validem X.509 Zertifikat überflüssig erscheint. Für die im Rahmen dieses Dokumentes betrachteten privaten Schlüsselobjekte ist die Benutzerverifikation nach einem Aktivieren der PICC nur genau einmal notwendig. Anschließend lassen sich die hier behandelten privaten Schlüsselobjekte beliebig oft verwenden.

Für die Benutzerverifikation ist d Authenticator Modul das Geheimnis (also die PIN) bekanntzugeben. Typischerweise wird die PIN vom Benutzer eingegeben. Für die Benutzerverifikation ist die Zahlenfolge der PIN in einen Format-2-PIN-Block gemäß [COS#(N008.100)] umzuwandeln. Die folgende Tabelle enthält einige Beispiele für eine derartige Umwandlung.

PIN	Format-2-PIN-Block
123456	26123456FFFFFFFF
7531246	277531246FFFFFFF
87654321	2887654321FFFFFF

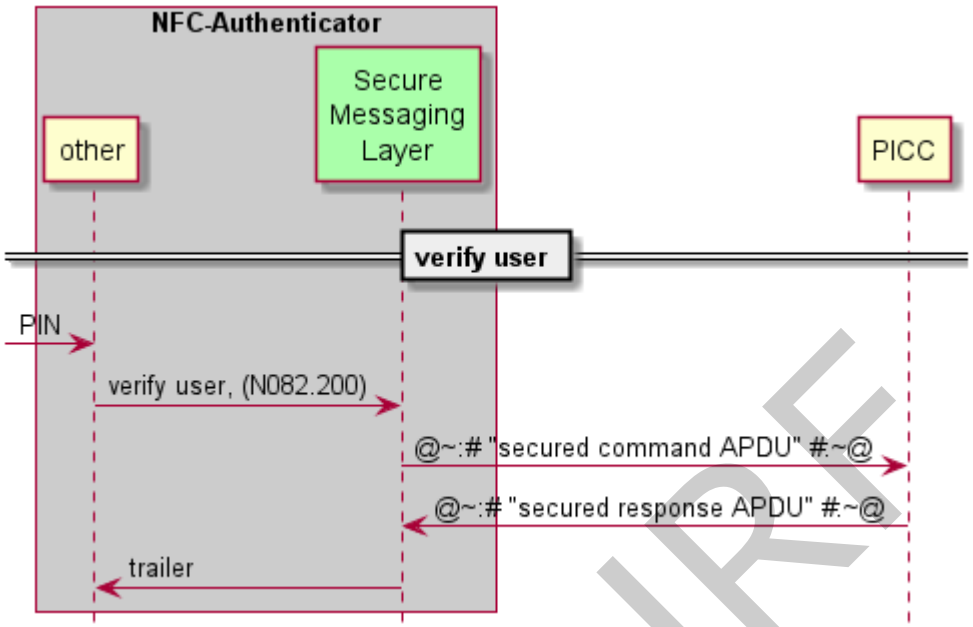


Abbildung 5: Ablauf zur Verifikation des Benutzers

Für die Benutzerverifikation ist nur eine Kommandonachricht erforderlich. Welches Passwortobjekt dabei verwendet wird, hängt vom Kartentypen ab.

Kartentyp	Password	*pwdId*	Kommando APDU
[eGK]	MRPIN.home	2	'00 20 0002 08 Format-2-PIN-Block'
[gemSpec_HBA_ObjSys_G2.1]	PIN.CH	1	'00 20 0001 08 Format-2-PIN-Block'
[gemSpec_HBA_ObjSys]			

Falls die Antwort APDU den Trailer '9000' = NoError enthält lassen sich mit dem privaten Schlüsselobjekt Signaturen erstellen.

9.6.6 Signieren

Typischerweise sind per digitaler Signatur geschützte Artefakte mitunter sehr groß (etwa einige Megabyte oder auch Gigabyte). Wegen der begrenzten Bandbreite ist es nicht sinnvoll die kompletten Artefakte zu einer Karte zu übertragen. Technisch bedeutet dies, dass der Signaturvorgang arbeitsteilig abläuft. Sicherheitstechnisch unbedenkliche Operationen laufen außerhalb der Karte ab und nur die sicherheitskritischen Operationen werden in der Karte ausgeführt. Dazu wird der an der Schnittstelle zur Karte ein Zwischenergebnis der Signaturberechnung übergeben.

9.6.6.1 Signaturen mit dem Algorithmus signPSS = RSASSA-PSS

Der Algorithmus signPSS = RSASSE-PSS ist in [PKCS #1] Kapitel 8.1.1 beschrieben. Dabei wird die zu signierende Nachricht *M* zunächst gemäß EMSA-PSS-Encode codiert. Das Codierverfahren EMSA-PSS-Encode ist in [PKCS #1] Kapitel 9.1.1 beschrieben. Außerhalb der Karte werden dabei die Schritte gemäß [PKCS #1] Kapitel 9.1.1 Steps 1

und 2 mit dem Hash-Algorithmus SHA-256 durchgeführt. Als Ergebnis liegt der Hashwert *mHash*vor, der in 9.6.6.3 weiterverarbeitet wird.

9.6.6.2 Signaturen mit dem Algorithmus signECDSA

Der Algorithmus signECDSA ist in [TR–03111#4.2.1.1] beschrieben. Dort wird in Actions 5 der Hashwert $H_\tau(M)$ verwendet. Im vorliegenden Fall ist dieser Wert wie folgt zu berechnen: $H_\tau(M)$ = *mHash* = SHA-256 Haswert der Nachricht *M*. Als Ergebnis liegt der Hashwert *mHash* vor, der in 9.6.6.3 weiterverarbeitet wird.

9.6.6.3 Signiervorgang

Eine Nachricht *challenge* wird signiert. Hier wird davon ausgegangen, dass das Authenticator Modul die zu signierende Nachricht *challenge* übergeben wird. Zunächst berechnet das Authenticator Modul gemäß 9.6.6.1 oder 9.6.6.2 den SHA-256 Hashwert zu *challenge*gemäß *mHash* = SHA-256(*challenge*).

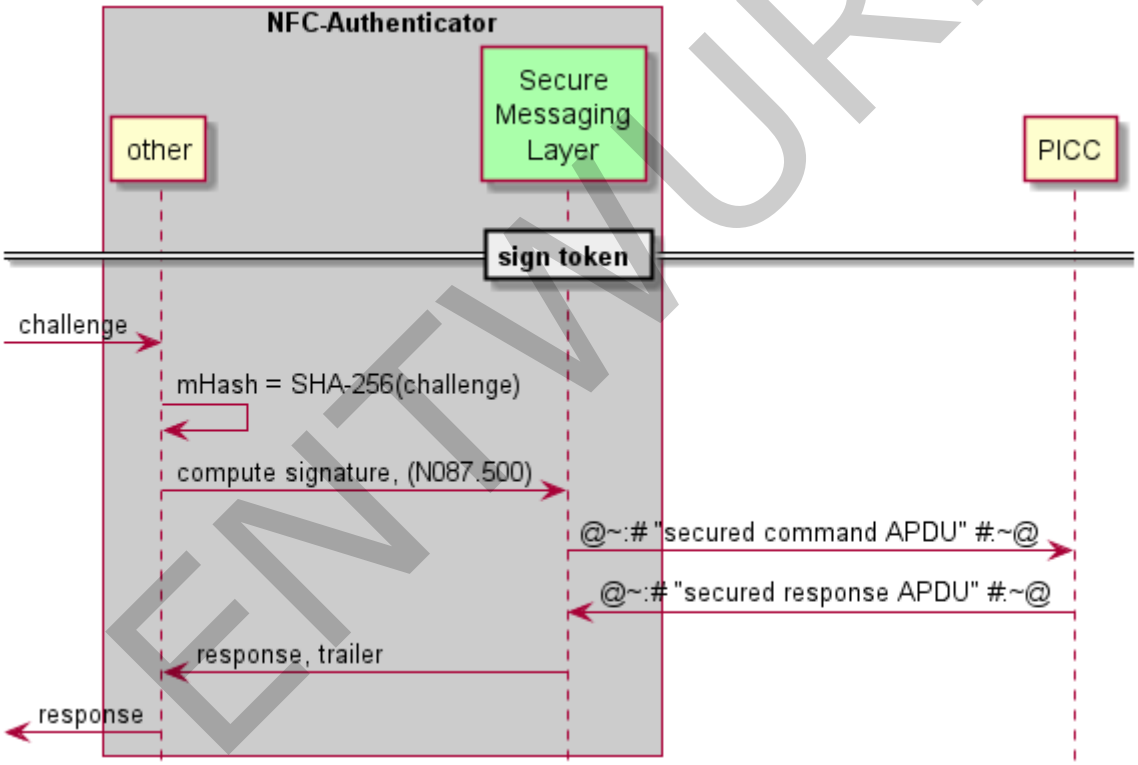


Abbildung 6: Ablauf eines Signaturvorgangs

Für den Signaturvorgang ist nur eine Kommando APDU erforderlich: '00 2A 9E9A 20*mHash*00'.

Falls die Antwort APDU Daten enthält (response also nicht leer ist), dann war der Signaturvorgang erfolgreich.