synrion-xID-readiness-checklist-de

SYNRION x.ID readiness checkliste

> **Info**
>
> **Letzte freigegebene PDF-Version:**
> synrion-xid-readiness-checklist-de_v1.0.pdf
> *(Pfad: de/synrion/xid/_media/synrion-xid-readiness-checklist-de_v1.0.pdf)*

Inhaltsverzeichnis

Änderungsverlauf

- v1.0 – Initialer Entwurf

Readiness Checkliste SYNRION x.ID

Zertifikatsbasiertes Identity Management fuer YubiKey, PIV-Token und hardwaregebundene Identitaeten

> **Note**
>
> **Claim:** Alle PKI-Prozesse. Automatisiert. Nachvollziehbar. Policy-enforced.

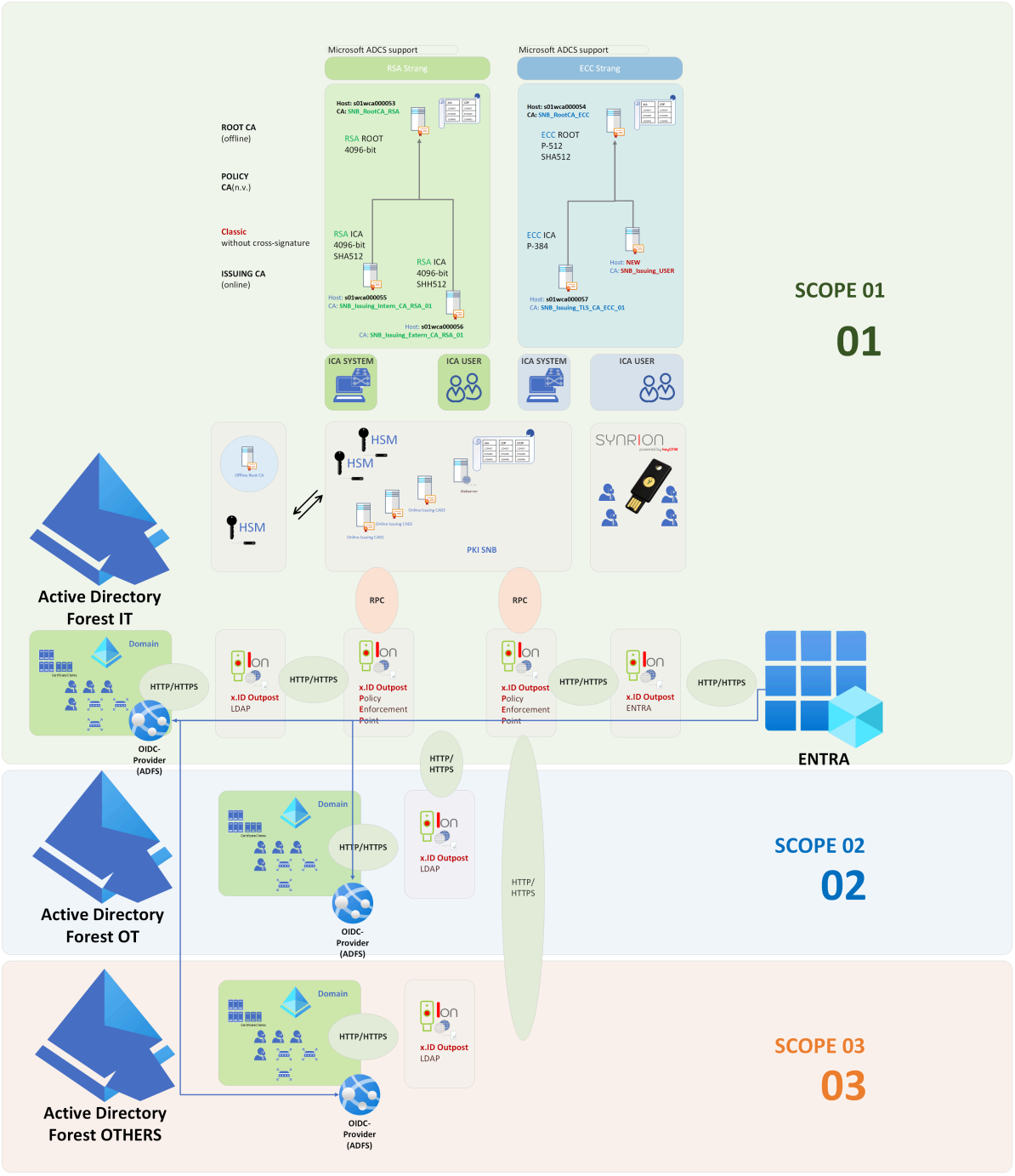
SYNRION x.ID ist die zentrale Plattform fuer die sichere Verwaltung, Durchsetzung und Automatisierung PIV-basierter Identitaeten in Enterprise-, Behoerden- und KRITIS-Umgebungen (IT/OT). Die Loesung verbindet Token-Management, X.509-Lifecycle, Policy-Enforcement, HSM-gestuetzten Schluesselschutz und revisionsfaehige Nachvollziehbarkeit in einem durchgaengigen System.

Fuer hoch segmentierte, regulierte und komplexe Infrastrukturen

Seine besondere Staerke entfaltet SYNRION x.ID in hoch segmentierten, regulierten und sicherheitskritischen Infrastrukturen. Genau dort geraten viele Loesungen an ihre Grenzen: weil Netzsegmente getrennt sind, Rollen strikt voneinander abgegrenzt werden muessen, Dienste nicht beliebig miteinander kommunizieren duerfen und dennoch ein konsistenter, auditfaehiger Betrieb erwartet wird. SYNRION x.ID wurde fuer genau diese Realitaet entwickelt.

Die Plattform unterstuetzt kontrollierte Kommunikationspfade, klare Rollentrennung, segmentierungsgerechte Service-Architekturen sowie nachvollziehbare Prozesse ueber den gesamten Lebenszyklus digitaler Identitaeten hinweg. Dazu gehoeren auch komplexe Verzeichnis- und Betriebsmodelle, etwa Multi-Domain-Umgebungen, Multi-Forest-Strukturen ohne direkte Trusts sowie On-Prem-, Hybrid- und Cloud-native Bereitstellungsmodelle.

Damit eignet sich x.ID besonders fuer grosse Unternehmen, Behoerden, KRITIS-Organisationen und alle Umgebungen, in denen Identitaet, Zertifikat und Hardware-Token nicht nur verwaltet, sondern ueber unterschiedliche Sicherheitszonen, Verzeichnisgrenzen und Betriebsmodelle hinweg sicher, stabil und revisionsfaehig betrieben werden muessen.



Beispielhafte Referenzarchitektur fuer SYNRION x.ID in hoch segmentierten Umgebungen: Multi-Forest, getrennte Scopes, Outpost-basierte Kommunikationspfade sowie kontrollierte Anbindung von AD, Entra und PKI ohne direkte Trust-Abhaengigkeiten.

Fuer kompakte, pragmatische und sicherheitsbewusste Setups

SYNRION x.ID ist jedoch keine Loesung nur fuer komplexe Grossarchitekturen. Die Plattform kann ebenso auf **einem einzigen Server** betrieben werden. Auch in diesem kompakten Deployment bleiben Komponenten, Dienste und Ausfuehrungskontexte logisch sauber getrennt, beispielsweise ueber dedizierte gMSA-Accounts fuer unterschiedliche Service-Rollen.

Gerade fuer kleinere Organisationen oder klar umrissene Einsatzszenarien ist das ein entscheidender Vorteil: hohe Sicherheit, saubere Architektur und kontrollierte Prozesse, ohne dass von Beginn an eine grosse Zielinfrastruktur vorausgesetzt wird. x.ID waechst

damit entlang der Anforderungen - vom fokussierten Einstieg bis zur umfassenden Enterprise-Architektur.

Sicherheitsanspruch auch auf der Serverseite

Fuer den Schutz serverseitiger Schluessel verfolgt SYNRION x.ID einen klaren Sicherheitsansatz: **HSM statt ungeschuetzter Schluesselspeicherung.** Denn es ist schwer vermittelbar, wenn Benutzeridentitaeten konsequent in Hardware-Token geschuetzt werden, waehrend die privaten Schluessel ausstellender, pruefender oder vermittelnder Dienste im Dateisystem oder im lokalen Zertifikatsstore liegen.

SYNRION x.ID unterstuetzt dabei nicht nur klassische Enterprise-HSMs, sondern auch wirtschaftliche Einstiegsmodelle. Neben grossen Plattformen wie Thales oder Utimaco lassen sich auch kompakte und kosteneffiziente Alternativen sinnvoll integrieren, beispielsweise YubiHSM-basierte Designs in redundanter Auslegung. Das senkt die Einstiegshuerde deutlich und schafft dennoch ein Schutzniveau, das softwarebasierte Schluesselspeicherung klar uebertrifft.

SYNRION x.ID skaliert damit entlang Ihrer Realitaet: von einem einzelnen Server bis zur hoch segmentierten Sicherheitsarchitektur, von pragmatischen Einstiegsmodellen bis zum durchgehend HSM-gestuetzten Betriebsmodell.

Warum das Thema kritisch ist

Zertifikatsbasierte Authentifizierung gilt zu Recht als deutlich staerker als passwort- oder OTP-basierte Modelle. In der Praxis entsteht diese Sicherheit jedoch nicht durch das Zertifikat allein, sondern erst durch das korrekte Zusammenspiel von Hardware-Token, PKI, Active Directory, Microsoft Entra, Domain Controllern, Smartcard-Policies, Certificate Mapping, Revocation-Verhalten und sauber abgesicherten Service-Endpunkten.

Genau hier liegt heute die eigentliche Herausforderung: Viele Organisationen wollen phishing-resistente, hardwaregebundene Identitaeten einfuehren, unterschaetzen aber den operativen und architektonischen Aufwand. Starke zertifikatsbasierte Authentifizierung ist weder in Entra noch im lokalen Active Directory einfach out of the box sicher. Ohne Hardening, Baselines, nachvollziehbare Lifecycle-Prozesse und kontrollierte Richtliniendurchsetzung entstehen unsaubere Zuordnungen, verwaiste Zertifikatszustaende, Medienbrueche und spaeter teure Audit- oder Betriebsprobleme.

Hinzu kommt: Wer Endanwenderidentitaeten konsequent auf Hardware absichert, muss denselben Sicherheitsanspruch auch auf der Serverseite, im Lifecycle und in den angrenzenden Verzeichnis- und CA-Diensten durchhalten. Genau hier setzt SYNRION x.ID an: nicht nur bei der Ausstellung, sondern beim sicheren, kontrollierten und nachweisbaren Gesamtbetrieb digitaler Identitaeten.

Zweck

Diese Checkliste klaert in 10-15 Minuten die wichtigsten Fragen vor einer Einfuehrung von SYNRION x.ID:

- Welche Anforderungen adressiert x.ID in Ihrer Umgebung konkret?

- Welche Betriebsmodelle sind sinnvoll - kompakt, segmentiert, agentless, agent-based oder HSM-gestuetzt?
- Welche technischen und organisatorischen Voraussetzungen muessen fuer starke zertifikatsbasierte Authentifizierung geschaffen werden?
- Welche Mehrwerte entstehen fuer Sicherheit, Betrieb, Audit und Compliance?
- Wie laesst sich ein sinnvoller Pilotumfang definieren?

Der Fokus liegt bewusst nicht nur auf Token-Ausgabe oder Enrollment, sondern auf dem gesamten Sicherheits- und Betriebsmodell: von der Initialisierung ueber Policy-Pruefung, Lifecycle und AD-/Entra-Readiness bis hin zu Evidence, Audit und kontrolliertem Betrieb.

Was Sie am Ende haben

Am Ende dieser Checkliste haben Sie:

- eine kurze Standortbestimmung, ob und wo SYNRION x.ID in Ihrer Umgebung unmittelbaren Mehrwert schafft
- einen strukturierten Ueberblick ueber technische, organisatorische und sicherheitsrelevante Voraussetzungen
- eine klare Sicht auf moegliche Betriebsmodelle - vom Single-Server-Setup bis zur segmentierten Enterprise-Architektur
- eine Liste offener Architektur-, Security- und Integrationsfragen fuer die Kaufentscheidung
- einen belastbaren Ausgangspunkt fuer einen Pilot mit klaren Erfolgskriterien

Fuer wen lohnt sich SYNRION x.ID

> **Note**
>
> **Sichere Identitaeten sind keine Groessenfrage.**
> Nicht die Unternehmensgroesse entscheidet ueber den Schutzbedarf, sondern der Anspruch, Zugaenge, Rollen und digitale Identitaeten wirklich sicher zu betreiben. SYNRION x.ID ist deshalb nicht nur fuer hochkomplexe Enterprise- und KRITIS-Umgebungen geeignet, sondern ebenso fuer kompakte und sicherheitsbewusste Organisationen.

SYNRION x.ID lohnt sich fuer alle Organisationen, die zertifikatsbasierte Identitaeten nicht nur ausstellen, sondern kontrolliert, nachvollziehbar und sicher betreiben wollen. Die Plattform adressiert komplexe, segmentierte und regulierte Zielbilder ebenso wie kompakte Umgebungen mit hohem Sicherheitsanspruch.

Besonders relevant ist x.ID typischerweise fuer:

- Unternehmen und Behoerden mit YubiKey-, PIV- oder Smartcard-basierten Login- und Admin-Szenarien
- regulierte oder sicherheitskritische Umgebungen mit hohen Anforderungen an Rollen, Nachvollziehbarkeit und Hardening

- Organisationen mit AD-, Entra- oder hybriden Identitaetslandschaften, in denen Strong Authentication technisch belastbar umgesetzt werden muss
- Umgebungen mit mehreren CA-Strukturen, segmentierten Netzen, HSM-Vorgaben oder besonderen Anforderungen an Break-Glass-, Betriebs- und Admin-Identitaeten
- Teams, bei denen manuelle Enrollment-, Revocation-, Replacement- oder Token-Prozesse zu hohem Aufwand, Fehlern oder Auditproblemen fuehren

Kurz gesagt: SYNRION x.ID lohnt sich dort, wo Hardware-Token und Zertifikate nicht nur ausgegeben, sondern als Teil eines belastbaren Sicherheits- und Betriebsmodells eingefuehrt werden sollen - unabhaengig davon, ob die Umgebung kompakt, mittelgross oder hochkomplex ist.

ROI und Einstiegsschwelle

Der wirtschaftliche Nutzen von SYNRION x.ID beginnt dort, wo digitale Identitaeten nicht mehr als Einzelfall, sondern als kontrollierter und sicherheitskritischer Betriebsprozess behandelt werden muessen. In der Praxis ist das haeufig bereits ab etwa 50 Identitaeten der Fall - insbesondere dann, wenn privilegierte Rollen, Hardware-Token, auditierbare Prozesse oder hohe Sicherheitsanforderungen ins Spiel kommen.

Mit wachsender Anzahl an Identitaeten, Token, Rollen und organisatorischen Anforderungen steigt der Nutzen ueberproportional. Der Hebel entsteht nicht allein durch die Ausgabe von Zertifikaten, sondern vor allem durch die Reduktion manueller Betriebsanteile, Medienbrueche und sicherheitsrelevanter Risiken, insbesondere bei:

- Enrollment, Replacement und Re-Issuance
- PIN-/PUK- und tokenbezogenen Betriebsprozessen
- Revocation, Cleanup und Publishing in AD, LDAP und Entra
- Multi-Identity- und Rollenmodellen auf Hardware-Token
- Audit- und Evidence-Anforderungen
- Hardening, Baseline-Einfuehrung und kontrolliertem Rollout

Je hoeher Schutzbedarf, Segmentierung, Anzahl der Identitaeten oder regulatorischer Druck sind, desto schneller wird x.ID zu einem klaren Betriebs-, Sicherheits- und Effizienzvorteil.

Minimalanforderungen (einfaches Setup)

SYNRION x.ID kann in einem kompakten Basisszenario bereits mit ueberschaubarem Infrastrukturaufwand betrieben werden.

Typisches Minimalsetup:

- 1x Windows Server fuer x.ID Core, Services und Portal
- 1x SQL Datenbank fuer Konfiguration, Status, Events, Audit und Lifecycle-Daten
- 1x angebundene CA bzw. PKI
- 1x angebundene Zielumgebung, typischerweise Active Directory, optional zusaetzlich Microsoft Entra
- optional HSM-Anbindung fuer serverseitigen Schluesselschutz, dringend empfohlen

Hinweise:

- Ein kompaktes Setup kann auf einem einzigen Host betrieben werden.
- Auch in kleinen Setups bleiben Dienste und Service-Identitaeten logisch getrennt.
- Agentless-Modelle sind moeglich und fuer viele Einstiegs- oder Verwaltungsszenarien sinnvoll.
- Der Einsatz eines HSM ist auch in kompakten Setups fachlich empfehlenswert.

Maximalsetup (hoch segmentiert, reguliert, HA)

Fuer hoch segmentierte, regulierte und sicherheitskritische Umgebungen kann SYNRION x.ID als verteilte und hochverfuegbare Architektur betrieben werden.

Typisches Zielbild:

- x.ID Core, Portal und zentrale Services als hochverfuegbare Komponenten
- SQL Datenbank hochverfuegbar, je nach Plattformstandard
- Outpost Services fuer Policy Enforcement, LDAP/Entra-Anbindung und CA Connectoren je nach Segment, Zone oder Sicherheitsanforderung
- Anbindung mehrerer Certification Authorities innerhalb einer gemeinsamen Architektur
- HSM-gestuetzte Service-Schluessel fuer zentrale und sicherheitskritische Komponenten
- getrennte Betriebswege fuer Admin-, User-, Betriebs- oder Break-Glass-Identitaeten
- agentless und/oder agent-based, je nach Schutzbedarf und Zielarchitektur

Ergebnis:

- kontrollierte und firewall-freundliche Kommunikationspfade
- saubere Trennung von Endidentitaeten, Verzeichnisdiensten und Certification Authorities
- konsistente Richtlinienpruefung auch in stark segmentierten Umgebungen
- nachvollziehbare Lifecycle- und Audit-Prozesse ueber mehrere Zonen und Vertrauensraeume hinweg
- eine Architektur, die sowohl hohe Sicherheit als auch skalierbaren Betrieb ermoeglicht

SYNRION x.ID skaliert damit entlang Ihrer Realitaet: von einem einzelnen Server bis zur hoch segmentierten Sicherheitsarchitektur, von pragmatischen Einstiegsmodellen bis zum durchgehend HSM-gestuetzten Betriebsmodell.

x.ID Features

🔐 Beyond Enrollment - Die drei Enforcements

🔒 Policy Enforced

> - **Technisch erzwungene Richtlinientreue:** Zertifikatsanfragen werden nicht nur formal angenommen, sondern unmittelbar vor Ausstellung bzw. Signatur gegen definierte Richtlinien und autoritative Quellen geprueft.

- **Mehr-Augen-Prinzip durch neutrale Instanzen:** Outpost Services validieren Requests unabhaengig gegen LDAP, Entra ID oder andere Quellsysteme und schaffen damit ein technisch erzwungenes, nachvollziehbares Kontrollmodell.
- **Geeignet fuer segmentierte und Multi-CA-Architekturen:** Outposts koennen in Reihe oder parallel betrieben werden, bauen firewall-freundliche Kommunikationspfade auf und ermoeglichen die saubere Trennung von Endidentitaeten, Vertrauenszonen und Certification Authorities.

🗝️ HSM Enforced

- **Konsistenter Schluesselschutz:** Wenn Endidentitaeten hardwarebasiert auf YubiKey oder PIV-Token geschuetzt werden, sollten auch die privaten Schluessel der x.ID-Services nicht softwarebasiert abgelegt werden, sondern im HSM bleiben.
- **Sichere Service-Architektur:** SYNRION x.ID nutzt Zertifikate selbst als Sicherheitsgrundlage - fuer mTLS zwischen Diensten, geschuetzte Service-Endpunkte, Signaturprozesse und sensible Kommunikationspfade.
- **Hohe Sicherheit auch wirtschaftlich umsetzbar:** Neben klassischen Enterprise-HSMs unterstuetzt x.ID auch kosteneffiziente Modelle, zum Beispiel zwei redundant betriebene YubiHSM-Module fuer Ausfallsicherheit und Backup.

📜 PKI Lifecycle Enforced

- **Durchgaengige Lifecycle-Kontrolle:** Ausstellung, Renewal, Revocation, Rollover, Re-Issuance und Cleanup werden nicht als isolierte Einzelaktionen behandelt, sondern als kontrollierter Gesamtprozess.
- **Saubere Bereinigung in Verzeichnis- und Zielsystemen:** Zertifikatswechsel und Widerrufe werden nicht nur in der CA sichtbar, sondern auch in LDAP, Entra und weiteren Zielsystemen nachvollziehbar nachgezogen.
- **Mehr Sicherheit und weniger Betriebsrisiko:** x.ID reduziert Medienbrueche, Altlasten, verwaiste Zuweisungen und unsaubere Restzustaende, die in der Praxis haeufig zu Stoerungen, Fehlzuordnungen oder Audit-Findings fuehren.

Typische Einsatzszenarien

- _Rollout und Betrieb von YubiKey- und PIV-basierten Logon-Identitaeten in Tier- und Multi-Forest-Architekturen.
- _Self-Service- und on-behalf-of-Prozesse fuer Onboarding, Replacement, PIN-Management und Wiederanlauf.
- _PIV-Attestation, kontrollierte Zertifikatsausstellung und policy-konforme CSRs auch fuer heterogene CA-Landschaften.
- _Publishing und Cleanup in Active Directory (LDAP) und Entra ID inklusive Strong Authentication und Strong Certificate Binding.
- _Trennung mehrerer Rollen und Identitaeten auf einem Token, inklusive Admin-, Betriebs- und Break-Glass-Kontexten.

👥 Multi-Identity Support

Note

Ein YubiKey - mehrere Identitaeten (1:n)

> x.ID ermoeglicht strikt getrennte **Mehrfach-Identitaeten** auf **einem** YubiKey ueber zusaetzliche PIV-Key-Container und, wo technisch zulaessig, Retired Slots. Damit lassen sich beispielsweise Admin-, Betriebs- und Break-Glass-Rollen auf einem Token sauber getrennt abbilden - explizit freigegeben, policy-gesteuert und vollstaendig auditierbar.

Hinweis: Diese Betriebsform ist technisch mit YubiKey-PIV moeglich, aber nicht Bestandteil des klassischen Standard-PIV-Profils und daher nur nach expliziter Freigabe sinnvoll.

Warum x.ID

Vollstaendiger X.509-Lifecycle

Initialisierung, Enrollment, Re-Enrollment, Revocation, Replacement und Deprovisionierung in einem durchgaengigen, kontrollierten Prozess.

Flexibles Betriebsmodell: agentless oder agent-based

SYNRION x.ID ist nicht auf ein einziges Betriebsmodell festgelegt. Die Plattform kann **agentless** ohne lokale Client-Installation betrieben werden und eignet sich damit hervorragend fuer Umgebungen, in denen eine schlanke Architektur, geringe Angriffsoberflaeche und hohe Kompatibilitaet im Vordergrund stehen. In diesem Modell erfolgt die Steuerung zentral ueber freigegebene Verwaltungswege.

Ebenso kann x.ID **agent-based** ausgerollt werden. Dieses Modell ist besonders fuer hochkritische Clients relevant, wenn zu jeder Zeit nachvollziehbar sein muss, welcher Hardware-Token an welchem System eingesteckt ist oder wenn bereits ein unerlaubter Token als Sicherheitsverstoss bewertet wird. Auch in stark automatisierten Umgebungen kann dieser Ansatz gezielt Vorteile bieten.

Note

SYNRION x.ID passt sich damit dem Schutzbedarf an: **agentless** fuer einen schlanken, zentralen Betrieb; **agent-based** fuer maximale Endpunkttransparenz und tiefere Automatisierung.

Multi-Identity Support

Ein YubiKey - mehrere Identitaeten

Im klassischen PIV-Betrieb ist die nutzbare Identitaetsabbildung in der Praxis eng am Standardprofil ausgerichtet: 9A fuer Authentisierung, 9C fuer Signatur, 9D fuer Key Management und 9E fuer Card Authentication. Der YubiKey stellt zusaetzlich weitere PIV-Slots bereit, darunter die Retired-Key-Management-Slots 82 bis 95.

docs.yubico.com
docs.yubico.com

> **Note**
>
> **Ein Mensch - mehrere Identitaeten - ein YubiKey.**
> SYNRION x.ID macht ein kontrolliertes, policy-gesteuertes und auditierbares Multi-Identity-Modell auf einem einzelnen Hardware-Token praktikabel.

Die Besonderheit von SYNRION x.ID liegt darin, dass diese technischen Moeglichkeiten in Verbindung mit dem YubiKey erstmals als **kontrolliertes Multi-Identity-Betriebsmodell** nutzbar werden. Dadurch kann eine einzelne Person mehrere strikt getrennte digitale Identitaeten auf einem einzigen Token fuehren - zum Beispiel fuer Standard-User, Administration, Betrieb oder Break-Glass-Szenarien.

Diese Mehrfachnutzung erfolgt nicht beliebig, sondern nur explizit freigegeben, policy-gesteuert und vollstaendig auditierbar. So verbindet SYNRION x.ID die Hardware-Sicherheit des YubiKey mit einem Identitaetsmodell, das in der Praxis deutlich flexibler ist als das klassische Standard-PIV-Profil.

Multi-Identity Support bedeutet damit: **ein Mensch, mehrere Identitaeten, ein Hardware-Token - sauber getrennt, kontrolliert und nachvollziehbar.**

Policy-Enforcement

SYNRION x.ID prueft Zertifikatsanfragen nicht nur formal, sondern **setzt Richtlinien technisch durch** - unmittelbar vor Ausstellung bzw. Signatur. Dazu koennen sogenannte Outpost Services flexibel in Reihe oder parallel aufgebaut werden. Jeder Outpost arbeitet eigenstaendig, bewertet den Request neutral und validiert die angefragten Inhalte direkt gegen die jeweils massgebliche Quelle, zum Beispiel LDAP, Entra ID oder andere autoritative Systeme.

Genau diese Neutralitaet ist entscheidend: Die Pruefung erfolgt nicht ausschliesslich dort, wo der Antrag entsteht oder verarbeitet wird, sondern wird ueber eine oder mehrere unabhaengige Instanzen technisch nachvollzogen. So entsteht ein **technisch erzwungenes Mehr-Augen-Prinzip,** das nicht nur organisatorisch beschrieben, sondern systemseitig umgesetzt wird.

Outpost Services haben dabei noch einen zweiten wesentlichen Vorteil: Sie schaffen in stark segmentierten Infrastrukturen **klar definierte, kontrollierbare Kommunikationspfade.** Dadurch lassen sich die eigentlichen Kronjuwelen der PKI - insbesondere die Certification Authorities - sauber von den Endidentitaeten und anfordernden Systemen trennen. Requests muessen nicht direkt (z.B. ueber RPC Kommunikation) bis an die CA gelangen, sondern werden ueber definierte Pruef- und Vermittlungsinstanzen gefuehrt.

Die Architektur ist dabei bewusst firewall-freundlich ausgelegt. Outpost Services bauen Verbindungen grundsaetzlich von innen nach aussen auf. Dadurch entstehen keine

unkontrollierten Rueckkanaele oder schwer vermittelbaren Netzfreigaben. Das erleichtert Betrieb, Segmentierung und Freigabe durch Netzwerk- und Security-Teams erheblich.

Je nach Anwendungsfall koennen unterschiedliche Outpost-Typen eingesetzt und kombiniert werden, zum Beispiel:

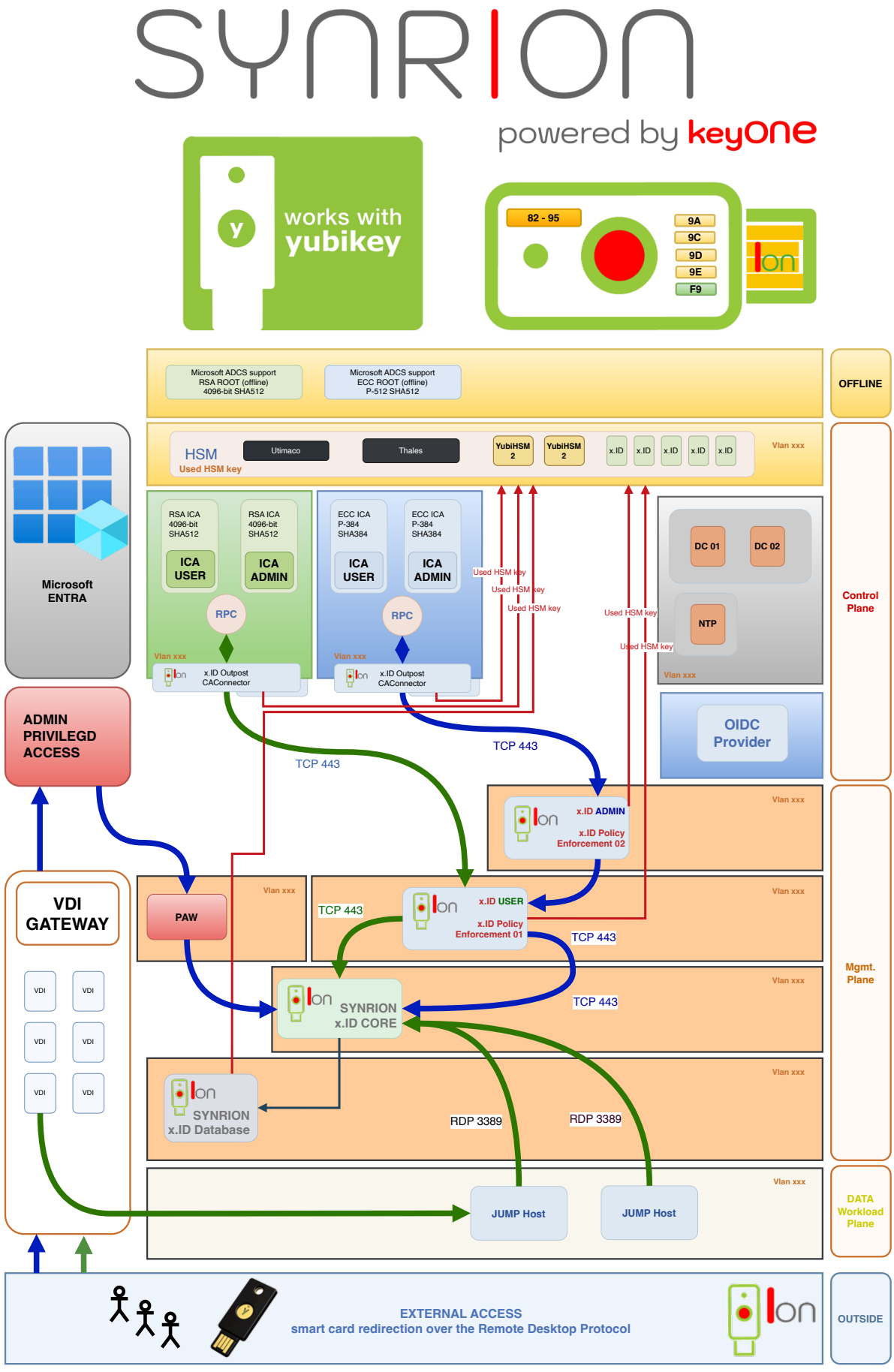
- **CA Connector** fuer die kontrollierte Anbindung von Zertifizierungsstellen
- **LDAP Connector** fuer die Validierung gegen Verzeichnisdienste
- **Policy Enforcement** fuer Richtlinienpruefung und Freigabelogik und Signatur

Von jedem dieser Outpost-Typen koennen mehrere Instanzen betrieben werden - aus Gruenden der Segmentierung, Hochverfuegbarkeit, Lastverteilung oder zur Durchsetzung unterschiedlicher Sicherheitszonen. Das macht die Architektur besonders geeignet fuer komplexe Enterprise- und KRITIS-Umgebungen.

Ein weiterer Mehrwert liegt in der gezielten Trennung unterschiedlicher Identitaets- und Vertrauensmodelle. **SYNRION x.ID ist multi-CA-faehig** und ermoeglicht den parallelen, kontrollierten Betrieb **mehrerer Zertifizierungsstellen innerhalb einer gemeinsamen Architektur.** Dadurch kann technisch erzwungen werden, dass administrative Identitaeten ausschliesslich aus einer definierten CA stammen, waehrend Benutzerzertifikate ueber eine andere CA ausgestellt werden. Auf diese Weise lassen sich getrennte PKI-Welten, verschiedene Schutzbedarfe und unterschiedliche Vertrauenszonen sauber, nachvollziehbar und technisch belastbar abbilden.

Policy-Enforcement in SYNRION x.ID bedeutet damit mehr als nur Regelpruefung: Es ist die technische Durchsetzung von Sicherheitsvorgaben, die saubere Trennung von Rollen und Vertrauenszonen sowie die kontrollierte Vermittlung zwischen Endidentitaeten, Verzeichnisdiensten und Certification Authorities.

SYNRION x.ID - Referenzarchitektur fuer Policy-Enforcement, HSM und Multi-CA in segmentierten Infrastrukturen *(Beispiel)*



Direkt in draw.io bearbeiten:

synrion-xid-architektur-policy-enforcement.drawio

HSM-Enforced

SYNRION x.ID ist konsequent auf Sicherheit ausgelegt. Deshalb empfehlen wir nachdruecklich, die privaten Schluessel aller sicherheitsrelevanten x.ID-Services nicht im Dateisystem und auch nicht ungeschuetzt im lokalen Windows-Zertifikatsstore abzulegen, sondern in Hardware-Sicherheitsmodulen zu erzeugen, zu speichern und zu verwenden.

Der Grund ist einfach: Es waere sicherheitlich kaum konsistent, wenn sich Endidentitaeten mit hardwaregebundenen Schluesseln auf YubiKeys oder anderen PIV-Token authentisieren, waehrend die serverseitigen Schluessel der dahinterliegenden Dienste nur softwarebasiert geschuetzt waeren. Wer hardwaregebundene Identitaeten ernst nimmt, sollte denselben Schutzanspruch auch fuer die Schluessel der ausstellenden, pruefenden und vermittelnden Dienste verfolgen.

SYNRION x.ID kann zwar auch mit dem Windows-Zertifikatsstore arbeiten. In klar abgegrenzten Sonderfaellen kann das ausreichend sein, zum Beispiel bei stark isolierten Appliances, die ausschliesslich einen einzelnen Dienst bereitstellen und betriebsseitig weitgehend abgeschottet sind. Fuer den regulaeren Einsatz in Enterprise-, Behoerden- und KRITIS-Umgebungen empfehlen wir jedoch dringend den Einsatz von HSMs.

Das gilt insbesondere deshalb, weil saemtliche Kernservices von SYNRION x.ID ausschliesslich zertifikatsbasiert arbeiten. Die Plattform nutzt Zertifikate nicht nur fuer die eigentliche Ausstellung und den Lifecycle von Identitaeten, sondern auch fuer die Absicherung der Servicekommunikation selbst. Dazu gehoeren insbesondere:

- **mTLS** zur gegenseitigen Authentisierung zwischen Diensten
- **Service Endpoint Protection** ueber zertifikatsbasierte Absicherung
- **App Data Protection** zur Verschluesselung sensibler Anwendungsdaten und abgelegter Credentials
- **Signatur- und Ausstellungsprozesse** mit kontrollierter kryptographischer Schluesselnutzung

Damit wird klar: x.ID schuetzt nicht nur Zertifikate fuer Benutzer, sondern verwendet Zertifikate selbst als tragendes Sicherheitselement der gesamten Plattform. Umso wichtiger ist es, dass die zugrunde liegenden privaten Schluessel nicht exportierbar, nicht unkontrolliert kopierbar und revisionsfaehig nutzbar sind.

Genau hier setzt HSM-Enforcement an. Private Keys koennen HSM-basiert erzeugt, geschuetzt und verwendet werden, ohne dass sie die Hardware im Klartext verlassen. Zugriffe und kryptographische Operationen werden kontrollierbar, nachvollziehbar und auditierbar. Das reduziert die Gefahr von Schluesselabfluss, Missbrauch und stillen Sicherheitsverlusten erheblich.

Dabei muss HSM-Einsatz nicht automatisch gross, komplex oder kostenintensiv sein. Neben klassischen Enterprise-HSM-Plattformen koennen auch wirtschaftliche und servicefreundliche Modelle sinnvoll sein. Fuer viele Einsatzszenarien empfehlen wir eine redundante Auslegung mit zwei YubiHSM-Modulen, kontrolliert in die Architektur eingebunden, beispielsweise zur Ausfallsicherheit und als Backup-Konzept. So laesst sich

ein deutlich hoeheres Schutzniveau erreichen, ohne die Einstiegshuerde grosser HSM-Infrastrukturen vorauszusetzen.

HSM-Enforced bedeutet in SYNRION x.ID damit mehr als nur geschuetzte Schluesselspeicherung: Es ist die konsequente Fortsetzung einer hardwarebasierten Sicherheitsarchitektur - vom Endnutzer-Token bis zum serverseitigen Vertrauensanker.

PKI Lifecycle Enforced

SYNRION x.ID betrachtet Zertifikate nicht als einmalig ausgestellte Objekte, sondern als Teil eines vollstaendig kontrollierten Lifecycle. Dazu gehoeren Ausstellung, Verlaengerung, Erneuerung, Revocation, Rollover, Re-Issuance sowie die nachvollziehbare Bereinigung von Altzustaenden in den angeschlossenen Zielsystemen.

Gerade in sicherheitskritischen Umgebungen reicht es nicht aus, ein neues Zertifikat auszustellen oder ein altes zu widerrufen. Entscheidend ist, dass alle zugehoerigen Folgeaktionen kontrolliert, vollstaendig und nachvollziehbar ausgefuehrt werden. Dazu zaehlen insbesondere Publishing, Update und Cleanup in LDAP, Microsoft Entra und weiteren angebundenen Verzeichnis- oder Zielsystemen.

Ohne diese durchgaengige Lifecycle-Kontrolle entstehen in der Praxis genau die Probleme, die spaeter teuer werden: veraltete Zertifikatsreferenzen, unsaubere Zuordnungen, stehengebliebene Altzustaende, unvollstaendige Widerrufsfolgen oder Inkonsistenzen zwischen CA, Verzeichnisdienst und tatsaechlich genutzter Identitaet. Das ist nicht nur ein Betriebsrisiko, sondern oft auch ein Audit- und Sicherheitsproblem.

SYNRION x.ID fuehrt diese Schritte in einem nachvollziehbaren Gesamtprozess zusammen. Aenderungen werden kontrolliert ausgeloest, protokolliert und revisionsfaehig dokumentiert. Dadurch wird aus einer Reihe einzelner PKI-Aktionen ein steuerbarer, belastbarer und auditierbarer Lifecycle-Prozess.

PKI-Lifecycle-Enforced bedeutet in SYNRION x.ID damit mehr als Renewal oder Revocation allein: Es ist die konsequente technische Kontrolle ueber den gesamten Lebenszyklus einer digitalen Identitaet - von der Ausstellung bis zur sauberen Ruecknahme und Bereinigung aller abhaengigen Systeme.

AD- und Entra-Readiness als Teil der Erstintegration

Zertifikatsbasierte Authentifizierung ist nicht automatisch sicher, nur weil Zertifikate verwendet werden. Ihre Sicherheitswirkung entsteht erst dann, wenn auch die Zielumgebung - insbesondere Microsoft Entra ID, Active Directory, Domain Controller, Trust Stores, Certificate Mapping, Revocation-Pruefung, Smartcard-Policies und der eingesetzte Minidriver-Stack - korrekt vorbereitet, gehaertet und auf die Zielarchitektur abgestimmt sind.

Gerade hier unterschaetzen viele Projekte den Aufwand. Starke zertifikatsbasierte Authentifizierung ist weder in Entra noch im lokalen Active Directory einfach "out of the box" aktiv. Sie setzt technische Vorarbeiten, gezielte Richtlinienanpassungen, belastbare Zertifikatszuordnung, saubere Trust- und Revocation-Pfade sowie kontrollierte Betriebs- und Logging-Konzepte voraus. Microsoft Entra Authentication Strengths definieren zwar, welche Authentisierungsmethoden fuer einen Zugriff zugelassen sind; die eigentliche Sicherheit der zertifikatsbasierten Methode haengt aber weiterhin an der korrekten PKI-,

AD- und Endpoint-Umsetzung. Gleiches gilt fuer Windows-Domaenencontroller: Mit dem Hardening gem. KB5014754 werden unsichere oder uneindeutige Zertifikatszuordnungen nicht mehr stillschweigend toleriert, sondern muessen sauber vorbereitet und nachvollziehbar betrieben werden.
Microsoft Learn concept-authentication-strengths
Microsoft Learn certificate-based-authentication

Deshalb ist die Erstintegration von SYNRION x.ID bewusst mehr als eine reine Produktinstallation. Die initiale Inbetriebnahme erfolgt durch die Experten der keyONE GmbH und umfasst immer auch ein strukturiertes PKI-, AD- und Entra-Assessment. Ziel ist es, die Zielumgebung nicht nur technisch anzubinden, sondern sie so vorzubereiten, dass starke zertifikatsbasierte Authentifizierung tatsaechlich sicher, stabil und auditierbar betrieben werden kann.

Im Rahmen dieser Erstintegration werden unter anderem folgende Themen bewertet und abgestimmt:

- Readiness und Hardening von Active Directory und Domain Controllern
- Strong Certificate Binding und Certificate Mapping gem. KB5014754
- Certificate Path Validation, Trust Stores, AIA-, CRL- und OCSP-Verhalten
- Smartcard-, Kerberos-, Schannel- und CAPI2-Logging fuer Betrieb und Audit
- Smartcard-GPOs, Registry-Baselines und Rollenkonzepte fuer Clients, Server, RDS und Tier-0
- Minidriver- und Endpoint-Baselines fuer YubiKey/PIV, inklusive kontrollierter Rollout- und Evidenzmechanismen
- Abstimmung auf die konkrete Zielarchitektur, inklusive Segmentierung, Betriebsmodell und Schutzbedarf

Fuer diese Arbeiten hat keyONE eigene, projekterprobte Baseline- und Assessment-Dokumente entwickelt. Dazu gehoeren sowohl die AD-/Windows-Hardening- und Logging-Baseline fuer x.ID als auch die Rollout- und Registry-Baseline fuer den YubiKey Smart Card Minidriver. Diese Unterlagen bilden die Grundlage fuer eine strukturierte Erstintegration, fuer reproduzierbare Soll-/Ist-Abnahmen und fuer revisionsfaehige Evidenz im laufenden Betrieb.
[x.ID Security Baseline yk-minidriver-registry-settings][yk-minidriver-registry-settings_v1.0.pdf]]
[x.ID Security Baseline sc-gpo-registry-settings][sc-gpo-registry-settings_v1.0.pdf]]

Wichtig ist dabei: Diese Massnahmen sind sicherheitskritisch und immer individuell auf die Zielarchitektur abzustimmen. Pauschale Standardrezepte reichen hier nicht aus. Aenderungen an Domain Controllern, Smartcard-Logon, Certificate Mapping, Revocation-Verhalten oder Minidriver-Baselines sollten deshalb nur gemeinsam mit erfahrenen Spezialisten geplant und umgesetzt werden.

SYNRION x.ID liefert damit nicht nur Lifecycle-Management fuer Zertifikate und Hardware-Token, sondern schafft bereits in der Erstintegration die notwendige technische und organisatorische Grundlage dafuer, dass zertifikatsbasierte Authentifizierung im Zusammenspiel mit AD und Entra wirklich stark ist - und nicht nur auf dem Papier.

Security endet nicht am Produkt

SYNRION x.ID liefert nicht nur sicheres Zertifikats- und Token-Management, sondern auch die notwendige Sicherheitsintegration in die Zielumgebung. Denn starke zertifikatsbasierte Authentifizierung entsteht nicht allein durch das Zertifikat, sondern erst durch korrekt gehaertete und abgestimmte AD-, Entra-, ADCS- und Endpoint-Komponenten.

Deshalb ist die Security-Baseline-Integration Teil der Erstintegration. Gemeinsam mit dem AD-, Entra- und PKI-Assessment werden Trust- und Revocation-Pfade, Smartcard- und Zertifikatsrichtlinien, Logging, Domain-Controller-Konfigurationen sowie die relevanten Service-Endpunkte auf die Zielarchitektur abgestimmt. Grundlage dafuer sind eigens von keyONE entwickelte Baseline- und Assessment-Dokumente fuer Smartcard-/Minidriver-Rollout, Registry- und GPO-Settings sowie AD-/Windows-Readiness.
[x.ID Security Baseline yk-minidriver-registry-settings] yk-minidriver-registry-settings_v1.0.pdf
[x.ID Security Baseline sc-gpo-registry-settings] sc-gpo-registry-settings_v1.0.pdf

Ergaenzend unterstuetzt keyONE mit spezialisierten Modulen und Services, etwa fuer revisionsfaehige Audit-Trails und Benachrichtigungen bei kritischen Aktivitaeten in ADCS, Active Directory und Microsoft Entra. Microsoft stellt dafuer sowohl AD-CS-Auditing fuer sicherheitsrelevante CA-Vorgaenge als auch umfassende Entra-Audit-Logs fuer Tenant-Aenderungen bereit. Ebenso werden sichere Web-Service-Endpunkte fuer kontrollierte Renewal- und Zertifikatsprozesse unterstuetzt.
Microsoft Learn audit-certification-services

Kurz gesagt: keyONE liefert Security nicht nur im Produkt, sondern vollumfaenglich auch in und bei der Integration - damit zertifikatsbasierte Authentifizierung nicht nur vorhanden, sondern wirklich sicher ist.

> **Note**
>
> **Das Zertifikat allein bringt keine Sicherheit.**
> Wirklich starke zertifikatsbasierte Authentifizierung entsteht erst dann, wenn Produkt, AD, Entra, ADCS, Service-Endpunkte, Audit-Trails und Sicherheitsbaselines sauber integriert, gehaertet und nachvollziehbar betrieben werden.

Was zertifikatsbasiertes Identity Management wirklich umfasst

Zertifikatsbasiertes Identity Management ist mehr als Token-Ausgabe oder Enrollment. In der Praxis umfasst es immer den kompletten Betriebs- und Sicherheitskontext einer digitalen Identitaet:

- Initialisierung und kontrollierte Personalisierung von YubiKey-, PIV- oder Smartcard-basierten Identitaeten
- sichere Schluesselerzeugung, Schluesselschutz und Token-Lifecycle
- CSR-, Enrollment-, Re-Enrollment- und Signaturprozesse
- Richtlinienpruefung vor Ausstellung bzw. Signatur
- Publishing, Cleanup und Aktualisierung in Active Directory, LDAP und Microsoft Entra
- PIN-/PUK-, Reset-, Replacement- und Wiederanlaufprozesse

- Revocation, Rollover, Re-Issuance und nachvollziehbare Ruecknahme von Identitaeten
- AD-, Entra-, Domain-Controller- und Endpoint-Readiness fuer starke zertifikatsbasierte Authentifizierung
- Audit-Trails, Evidence, Rollenmodell und revisionsfaehige Nachvollziehbarkeit
- optional agentless oder agent-based, kompakt oder hoch segmentiert, softwarebasiert oder HSM-gestuetzt

Kurz gesagt:

- Das Zertifikat allein schafft noch keine starke Identitaet.
- Erst der kontrollierte Gesamtprozess aus Token, PKI, Richtlinie, Verzeichnis, Zielsystem und Audit macht aus einer ausgestellten Identitaet eine sicher betreibbare Identitaet.

Offene Fragen, die vor einer Kaufentscheidung geklaert werden sollten

Diese Fragen sind bewusst enthalten, weil sie in der Praxis ueber Erfolg, Sicherheit und Betriebskosten entscheiden.

Architektur und Segmentierung

- Soll x.ID zentral, segmentiert oder hybrid betrieben werden?
- Reicht ein kompaktes Single-Server-Setup, oder werden getrennte Zonen und Outposts benoetigt?
- Welche Netzwege sind zwischen Core, Outposts, CAs, Verzeichnisdiensten und Endpunkten notwendig?
- Gibt es Multi-Domain-, Multi-Forest- oder Hybrid-Szenarien ohne direkte Trusts?
- Muessen On-Prem-, Hybrid- und Cloud-native Zielbilder gleichzeitig unterstuetzt werden?
- Gibt es HA-, Cluster- oder georedundante Anforderungen?

Token, Endpunkte und Deployment

- Welche Token-Typen und Betriebsmodelle sind im Scope (YubiKey PIV, Smartcard, andere PIV-Token)?
- Soll agentless, agent-based oder kombiniert gearbeitet werden?
- Welche Endpunkte muessen unterstuetzt werden (Clients, Admin-Workstations, RDS, VDIs, Jump Hosts)?
- Gibt es Anforderungen an Multi-Identity auf einem Token?
- Wie werden Replacement, Verlust, Reset und Break-Glass betriebsseitig behandelt?

PKI, CA und Protokolle

- Welche CAs muessen angebunden werden (ADCS, Public CA, interne SubCAs, mehrere PKIs)?

- Gibt es unterschiedliche CAs fuer unterschiedliche Rollen oder Identitaetstypen?
- Welche Enrollment-Wege sind relevant?
- Muessen bestehende Templates, Policies, Kryptovorgaben oder Ausstellungsprozesse angepasst werden?
- Gibt es Parallelbetrieb oder geplante CA-Wechsel?

HSM, Schluesselschutz und Schutzbedarf

- Welche x.ID-Services muessen zwingend HSM-gestuetzt arbeiten?
- Reicht in Teilbereichen Software Key Storage, oder ist durchgaengig HSM-backed erforderlich?
- Welche HSMs oder HSM-nahen Modelle kommen in Frage (z. B. YubiHSM, Thales, Utimaco)?
- Wie werden serverseitige Private Keys erzeugt, gespeichert und genutzt (KMS)?
- Welche Rollen, Systeme oder Prozesse haben Zugriff auf kryptographische Operationen?

AD, Entra und Domain Controller

- Ist die Zielumgebung fuer starke zertifikatsbasierte Authentifizierung bereits vorbereitet?
- Sind Strong Certificate Binding und Certificate Mapping gem. KB5014754 adressiert?
- Sind Trust Stores, Revocation-Pfade, AIA-, CRL- und OCSP-Verhalten sauber definiert?
- Welche Smartcard-, Kerberos-, Schannel- und CAPI2-Policies sind notwendig?
- Wie werden Entra Authentication Strengths, Conditional Access und hybride Trust-Modelle eingebunden?

Betrieb, Rollen, Rechte und Prozesse

- Welche Rollen gibt es (Owner, Operator, Auditor, Helpdesk, Security)?
- Wie werden Vier-Augen-Prinzip, Freigaben und Aenderungsprozesse technisch umgesetzt?
- Welche Rechte benoetigen x.ID, Outposts und Operatoren?
- Wie werden Lifecycle-Aenderungen freigegeben und dokumentiert?
- Wie sehen Prozesse fuer Wiederanlauf, Tokenverlust, Revocation und Rollentausch aus?

Evidence, Audit und Compliance

- Welche Nachweise werden im Audit konkret benoetigt?
- Wie schnell muessen Reports und Exporte bereitstehen?
- Welche Events muessen revisionsfaehig protokolliert werden?
- Welche KPIs sind fuer Management, Betrieb und Revision relevant?
- Wo liegen heute die groessten Risiken: Mapping, Revocation, Tokenverlust, manuelle Prozesse, fehlende Baselines?

Abschnitt 1: Quick Pass (10 Fragen)

Ziel: In 5 Minuten klaeren, ob SYNRION x.ID in Ihrer Umgebung sofort Mehrwert liefert und welche Grundvoraussetzungen bzw. offenen Punkte vor einem Pilot zu pruefen sind.

Antworten: Ja / Teilweise / Nein
Notizen: 1 Satz pro Zeile (optional)

#	Frage (kauf- und betriebsrelevant)	Ja	Teilweise	Nein	Notizen
1	Sind Ihre zertifikatsbasierten Identitaeten heute ueber den gesamten Lifecycle hinweg nachvollziehbar und kontrolliert?				
2	Gibt es heute bereits hardwaregebundene Identitaeten fuer kritische oder privilegierte Rollen?				
3	Sind AD, Entra, Domain Controller und Endpoint-Baselines fuer starke zertifikatsbasierte Authentifizierung technisch vorbereitet?				
4	Koennen Sie Revocation, Replacement, Re-Issuance und Cleanup heute kontrolliert und revisionsfaehig durchfuehren?				
5	Gibt es mehrere Rollen oder Identitaetskontexte pro Person (z. B. User, Admin, Betrieb, Break-Glass), die sauber getrennt werden muessen?				
6	Sind HSM-gestuetzte Service-Schluessel heute bereits umgesetzt oder zumindest geplant?				
7	Gibt es segmentierte, hybride oder Multi-Forest-/Multi-Domain-Szenarien, die eine kontrollierte Architektur verlangen?				
8	Muessen Sie im Audit belastbare Nachweise zu Identitaeten, Rollen, Lifecycle-Ereignissen und Sicherheitsrichtlinien liefern?				
9	Verursachen manuelle Token-, PIN-/PUK-, Enrollment- oder Replacement-Prozesse heute Aufwand, Fehler oder Sicherheitsrisiken?				

#	Frage (kauf- und betriebsrelevant)	Ja	Teilweise	Nein	Notizen
10	Koennen Sie fuer einen Pilot 20-50 Identitaeten, 1-2 Rollenkonzepte und die vorgesehenen Einsatzkontexte klar benennen (z. B. User-Logon, Admin-Logon, AD, Entra, Break-Glass)?				

Quick Interpretation

- Wenn bei #1, #3, #4 oder #8 mindestens ein "Nein" steht, besteht typischerweise unmittelbarer Nutzen durch x.ID.
- Wenn #5, #6 oder #7 "Ja/Teilweise" sind, muessen Architektur, Rollenmodell und Schluesselschutz frueh geklaert werden.
- Wenn #10 "Nein" ist, fehlt meist nicht Technik, sondern ein belastbarer Startscope fuer einen Pilot.

Abschnitt 2: x.ID Core Use-Cases (Was wird automatisiert und kontrolliert?)

Ziel: Klaeren, welche Identity-, Token- und Lifecycle-Use-Cases x.ID in Ihrer Umgebung abdecken soll und wo heute manueller Aufwand, Sicherheitsrisiko oder fehlende Nachvollziehbarkeit entsteht.

Antworten: Ja / Teilweise / Nein
Notizen: kurz und konkret (Rolle, Identitaet, Zielsystem nennen)

#	Use-Case / Aussage	Ja	Teilweise	Nein	Notizen
1	YubiKey-/PIV-Token kontrolliert initialisieren, personalisieren und ausgeben				
2	Enrollment und Re-Enrollment fuer Benutzer- und Rollenidentitaeten standardisiert durchfuehren				
3	CSR-Pruefung und Policy-Enforcement unmittelbar vor Ausstellung bzw. Signatur technisch durchsetzen				
4	Mehrere Identitaeten bzw. Rollenkontexte auf einem Hardware-Token kontrolliert abbilden				

#	Use-Case / Aussage	Ja	Teilweise	Nein	Notizen
5	PIN-/PUK-, Reset-, Replacement- und Wiederanlaufprozesse reproduzierbar und nachvollziehbar betreiben				
6	Revocation, Re-Issuance, Rollover und Cleanup in AD, LDAP und Entra kontrolliert durchfuehren				
7	Strong Authentication in AD, Entra oder hybriden Umgebungen technisch belastbar unterstuetzen				
8	Agentless und/oder agent-based je nach Schutzbedarf einsetzen				
9	Mehrere CAs bzw. getrennte Vertrauensmodelle parallel in einer Architektur betreiben				
10	Serverseitige Service-Schluessel HSM-gestuetzt erzeugen, verwenden und auditieren				
11	Readiness- und Hardening-Massnahmen fuer AD, Entra, Domain Controller und Endpunkte strukturiert einfuehren				
12	Evidence, Audit-Trails und nachvollziehbare Lifecycle-Nachweise zentral erzeugen				

Kurzbewertung (Abschnitt 2)

- Wenn #1, #2, #5 oder #6 "Teilweise/Nein" sind, ist der operative Nutzen oft sofort sichtbar.
- Wenn #3, #9 oder #10 "Ja/Teilweise" sind, sollten Policy, Multi-CA und HSM frueh in den Pilot aufgenommen werden.
- Wenn #11 oder #12 "Nein" sind, fehlt oft die Grundlage fuer belastbare, auditierbare starke Authentifizierung.

Abschnitt 3: Voraussetzungen und Architekturfragen (Was brauchen wir dafuer?)

Ziel: Klare technische und organisatorische Voraussetzungen fuer einen sicheren Betrieb von x.ID.

Antworten: Ja / Teilweise / Nein
Notizen: konkrete Zonen, Accounts, Rollen, Zielsysteme

#	Voraussetzung / Frage	Ja	Teilweise	Nein	Notizen
1	Gibt es ein klares Zielbild fuer Deployment, Segmentierung und Betriebsmodell?				
2	Sind benoetigte Netzwege zwischen x.ID, Outposts, CAs, Verzeichnisdiensten und Endpunkten moeglich?				
3	Sind Service-Identitaeten, gMSAs und Rollen fuer x.ID sauber definierbar?				
4	Sind AD-, Entra- und Domain-Controller-Baselines grundsaetzlich adressierbar?				
5	Sind Smartcard-/Minidriver-, Policy- und Endpoint-Baselines organisatorisch und technisch einfuehrbar?				
6	Koennen Lifecycle-Aenderungen und sicherheitsrelevante Aktionen in ein Freigabe- bzw. Betriebsmodell eingebettet werden?				
7	Ist geklaert, ob HSM-Pflicht, HSM-Empfehlung oder Software Key Storage in Teilbereichen gilt?				
8	Existiert ein Rollenmodell fuer Owner, Operator, Helpdesk, Auditor und Security?				
9	Sind Logging, SIEM, Alarmierung und revisionsfaehige Ablage grundsaetzlich vorgesehen?				
10	Gibt es ein belastbares Pilotzielbild inklusive Zielsystemen, Rollen und Verantwortlichen?				

Kurzbewertung (Abschnitt 3)

- Wenn #2, #3 oder #4 "Nein" sind, muss zuerst die Betriebsfaehigkeit geklaert werden.
- Wenn #5, #6 oder #9 "Nein" sind, ist x.ID zwar moeglich, aber noch nicht auditfest und betrieblich stabil.
- Wenn #7 unklar ist, sollte der Schluesselschutz frueh als Architekturentscheidung behandelt werden.

Abschnitt 4: Sichtbarkeit, Evidence, Audit (Was bekommen wir heraus?)

Ziel: Klaeren, ob x.ID die benoetigten Nachweise, Steuerungsdaten und Auditinformationen liefert und wie schnell diese bereitstehen muessen.

Antworten: Ja / Teilweise / Nein
Notizen: Audit-Anforderungen, Report-Formate, SLA

#	Evidence / Frage	Ja	Teilweise	Nein	Notizen
1	Gibt es heute eine zentrale Sicht auf ausgegebene Token, Identitaeten, Rollen und Lifecycle-Status?				
2	Koennen Sie nachvollziehen, wer wann welche Identitaet erhalten, geaendert, ersetzt oder widerrufen hat?				
3	Gibt es KPIs fuer Rollout-Status, Abdeckung, Lifecycle-Ereignisse und Sicherheitskonformitaet?				
4	Koennen Reports und Exporte fuer Audit, Revision oder Security innerhalb von Stunden bereitgestellt werden?				
5	Werden Revocation-, Cleanup-, Mapping- und Baseline-Abweichungen sichtbar und nachvollziehbar?				
6	Gibt es nachvollziehbare Audit-Trails fuer Policy-Entscheidungen, Rollen, Token und Lifecycle-Aenderungen?				
7	Sind sicherheitsrelevante Ereignisse aus AD, Entra, ADCS und x.ID technisch korrelierbar?				
8	Gibt es eine klare Zuordnung von Identitaeten, Rollen, Verantwortlichen und Betriebsprozessen?				

Kurzbewertung (Abschnitt 4)

- Wenn #2 oder #4 "Nein" ist, ist Audit-Readiness typischerweise teuer und langsam.
- Wenn #5, #6 oder #7 "Teilweise/Nein" sind, fehlt oft die belastbare Grundlage fuer starke und nachweisbare zertifikatsbasierte Authentifizierung.

Abschnitt 5: Pilot Worksheet (Scope, Erfolgskriterien, Deliverables)

Ziel: In 10 Minuten einen Pilot definieren, der belastbare Ergebnisse fuer x.ID liefert.

5.1 Pilot Scope

Ziel:

- 10-30 Identitaeten
- 1-2 Rollenmodelle
- 1-2 Zielsysteme oder Zielumgebungen
- optional 1 HSM- und 1 Multi-Identity-Use-Case

Feld	Eintrag
Pilot Owner (Business)	
Pilot Owner (Technical)	
Identitaeten (Anzahl + Typen)	
Rollenmodelle im Scope	
Token / Hardware im Scope	
AD / Entra / Zielumgebungen	
CA / PKI im Scope	
HSM / Schluesselschutz im Scope	

5.2 Erfolgskriterien (Messbar)

KPI / Kriterium	Zielwert	Messmethode
Rollout-/Lifecycle-Abdeckung		Dashboard/Report
Evidence Export Time		Zeitmessung
Zeit fuer Enrollment / Replacement		Vorher-Nachher-Vergleich
Revocation / Cleanup Vollstaendigkeit		Events/Report
Baseline- und Readiness-Status		Assessment / Report

5.3 Deliverables (Was liefern wir im Pilot?)

- Pilot-Inventory fuer Identitaeten, Rollen, Token und Zielsysteme
- Readiness- und Gap-Sicht fuer AD, Entra, Domain Controller und Endpunkte
- Lifecycle-Nachweise fuer Enrollment, Replacement, Revocation oder Re-Issuance
- Evidence-Paket fuer Audit, Security und Revision
- Empfehlung fuer Rollout, Rollenmodell, Segmentierung und Betriebsuebergang

---

Abschnitt 6: Auswertung (Scoring und Interpretation)

Ziel: Aus Ja / Teilweise / Nein eine klare Aussage ableiten, ohne lange Diskussion.

Scoring:

- Ja = 2
- Teilweise = 1
- Nein = 0

Interpretation:

- 0-20 Punkte: Hoher Handlungsdruck
- 21-35 Punkte: Mittel
- 36-50 Punkte: Gut
- 51+ Punkte: Sehr gut

Gate-Fragen (Quick Pass):

- #1, #3, #4 und #8 sind Gate-Fragen. Ein "Nein" dort ist fast immer ein Pilot-Kandidat.

Bereich	Punkte	Kommentar
Abschnitt 1: Quick Pass (10 Fragen)		
Abschnitt 2: Core Use-Cases (12 Aussagen)		
Abschnitt 3: Voraussetzungen (10 Fragen)		
Abschnitt 4: Evidence (8 Fragen)		
Gesamt		

Abschnitt 7: Minimal Evidence Set (was im Audit wirklich zaehlt)

Ziel: Klar machen, was auditfaehig im Umfeld von x.ID in der Praxis bedeutet.

Minimal Evidence:

- zentrale Sicht auf Identitaeten, Rollen, Token und Lifecycle-Status
- Nachweis von Enrollment-, Replacement-, Revocation- und Re-Issuance-Ereignissen
- Audit-Trail fuer Policy-Entscheidungen, Rollenfreigaben und kritische Aktionen
- Cleanup-/Publishing-Nachweise in AD, LDAP und Entra
- Baseline- und Readiness-Nachweise fuer AD, Domain Controller, Endpunkte und Minidriver
- Report zu sicherheitsrelevanten Abweichungen und offenen Risiken

Optional (wenn benoetigt):

- ADCS-, AD- und Entra-Korrelation fuer sicherheitsrelevante Events
- Export als CSV/Report, bei Bedarf PDF

Abschnitt 8: Pilot Output Paket (was ein Pilot liefern muss)

Ziel: Der Pilot muss messbar sein und ein Ergebnis liefern, das intern weitergegeben und entschieden werden kann.

Pilot Outputs (Minimum):

1. Inventory Snapshot

- Liste der Pilot-Identitaeten
- Rollen, Token und Zielsysteme im Scope
- Lifecycle-Status je Identitaet

2. Risiken und Abweichungen

- Top-Risiken in AD-/Entra-Readiness
- Baseline- und Mapping-Abweichungen
- offene Lifecycle- oder Rollenprobleme
- HSM-/Schluesselschutz-Findings

3. Evidence Paket

- Export relevanter Lifecycle-Events
- Nachweise fuer mindestens einen kontrollierten Enrollment-/Replacement-/Revocation-Prozess
- dokumentierte Policy- und Readiness-Ergebnisse

4. Betriebsempfehlung

- Rollen und Rechte
- Segmentierung und Zielarchitektur
- Zielbild fuer Rollout und Betriebsuebergang
- naechste Ausbaustufe fuer 100 / 500 / 5000 Identitaeten

Erfolg = wenn 3 Dinge nachweislich besser sind:

- Evidence Export Time sinkt
- Lifecycle-Prozesse laufen kontrollierter und nachvollziehbarer
- Baseline- und Readiness-Luecken werden sichtbar und gezielt schliessbar

Kontakt

- Christian Schorr
- Mail: c.schorr@keyONE.one
- Phone: +49 174 3443815
- Produktseite: https://keyone.de/synrion