Westfälische Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
University of Applied Sciences

(Enterprise)
Identity and Access Management

Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann

Institut für Internet-Sicherheit – if(is)
Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen
http://www.internet-sicherheit.de

if(is) internet-sicherheit.

Identity and Access Management
→ Ziele der Vorlesung

- Gutes Verständnis für die verschiedenen Ebenen (Module) eines „Enterprise Identity and Access Management System“
- Erlangen der Kenntnisse über die Aufgaben, Prinzipien und Mechanismen eines „Identity and Access Management System“
- Nachvollziehbarkeit von „Identity and Access Management“ Prozessen und Workflows anhand von praxisnahmen Beispielen erlernen

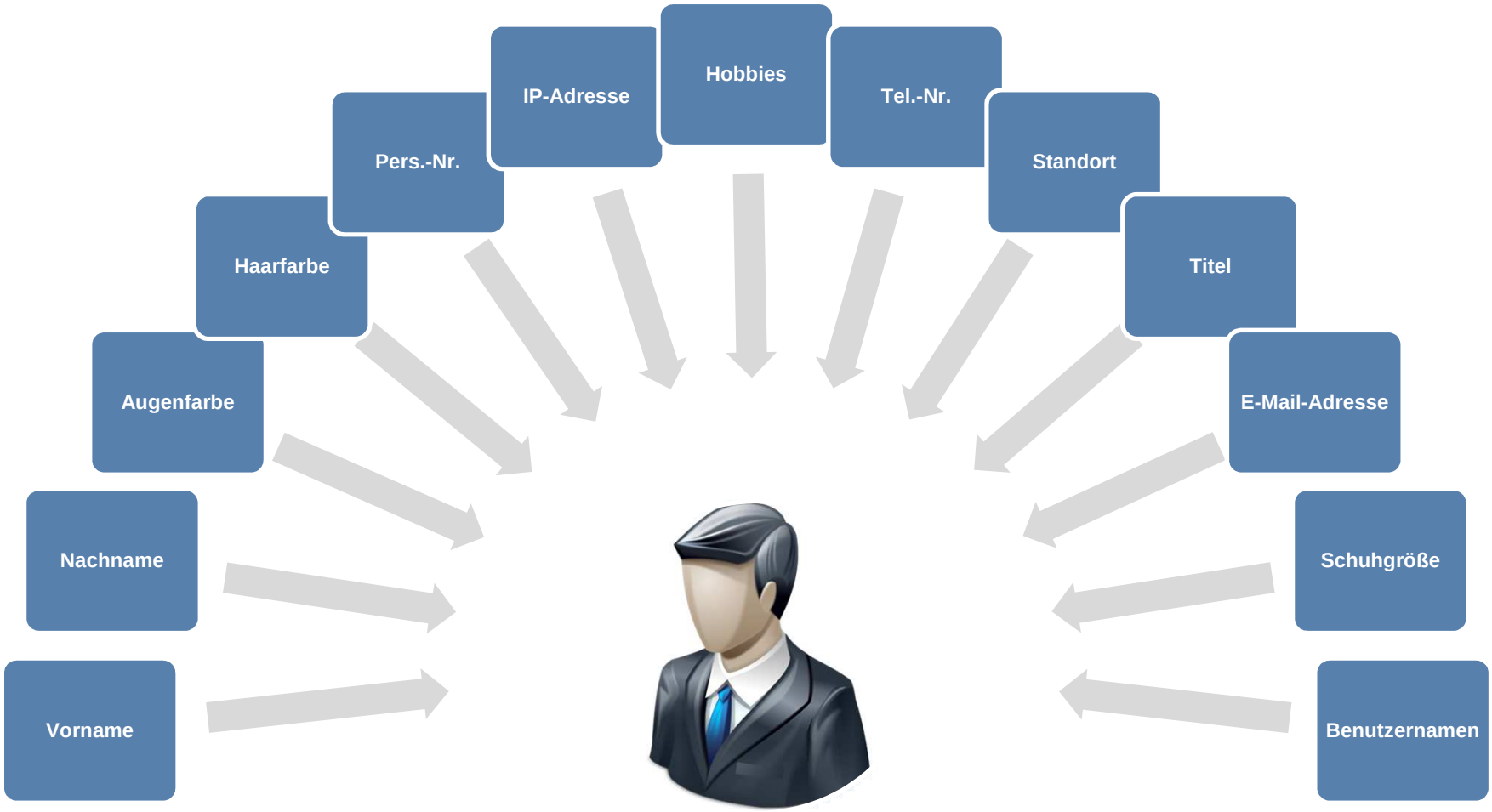
Inhalt

- Definitionen
- Notwendigkeit
- Key Concepts
- IdMS-Lebenszyklus
- Single Sign-On
- Circle of Trust
- Zusammenfassung

Inhalt

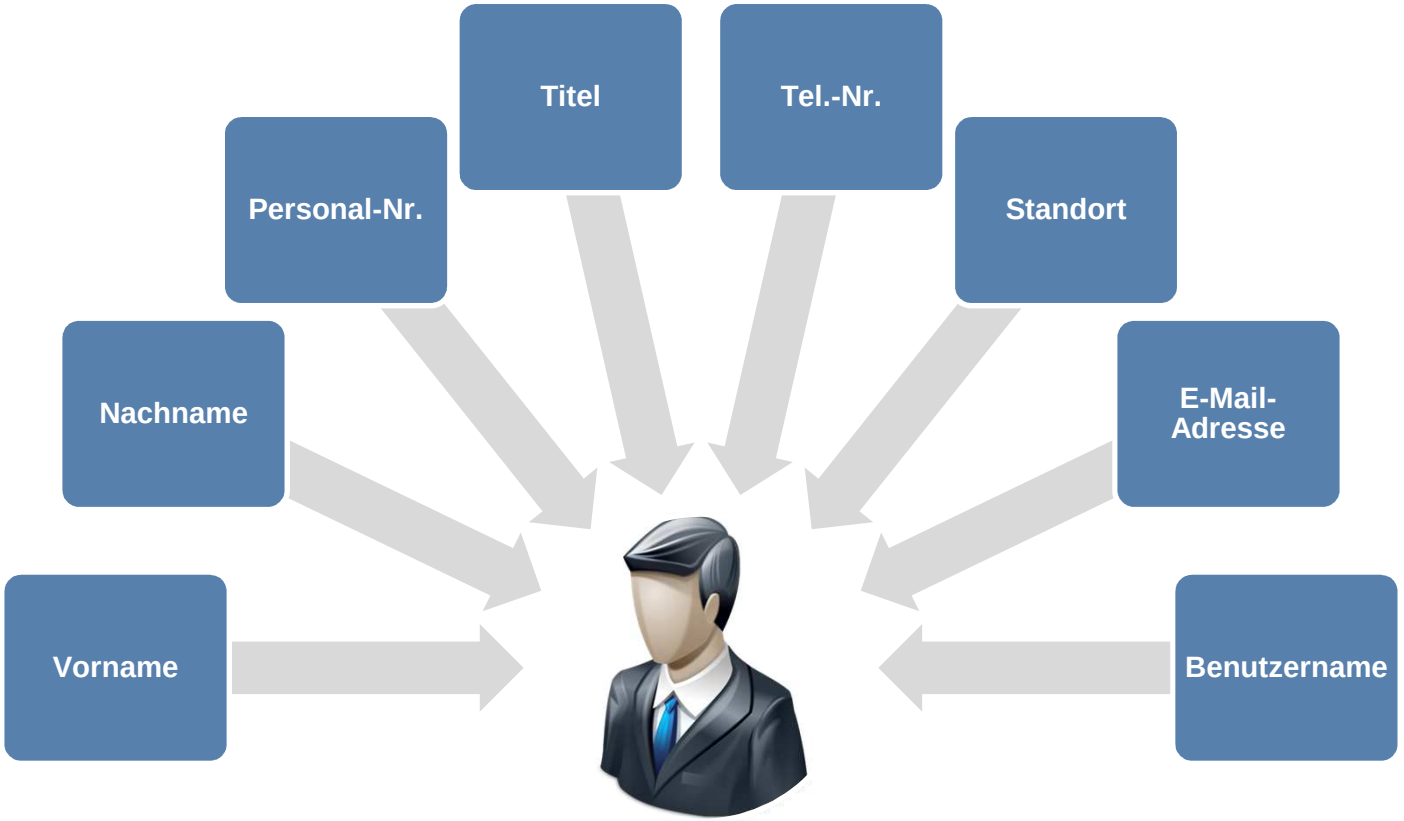
- **Definitionen**
  - Notwendigkeit
  - Key Concepts
  - IdMS-Lebenszyklus
  - Single Sign-On
  - Circle of Trust
  - Zusammenfassung

Definitionen
→ Entität



- Eine **Entität** (Person, Rechner, etc.) setzt sich zusammen aus der sie **beschreibenden Attribute**.

Definitionen
→ Digitale Identität



- Eine **digitale Identität** ist die **Teilmenge der Attribute einer Entität**, welche diese Identität in einem bestimmten Kontext im Unterschied zu anderen Entitäten **eindeutig bestimmbar** machen.

Definitionen
→ Identity and Access Management

Enterprise Identity and Access Management

- In der Fachwelt hat sich bisher keine einheitliche Auffassung, was exakt unter Identity and Access Management zu verstehen ist, durchgesetzt.
- In der Mehrheit der Definitionen bezieht sich der Begriff **Enterprise Identity and Access Management (IAM)** im Kern auf
  - die Kombination von Verfahren der **Organisationsführung** einerseits
  - und **Technologie** andererseits,

  welche es Organisationen durch eine breite Palette von Prozessen und Funktionalitäten erlauben
  - die **Einhaltung gesetzlicher Vorschriften**
  - sowie die **Integrität, Vertrauenswürdigkeit und Verfügbarkeit von Informationen**

  gewährleisten zu können.

Definitionen
→ Identity and Access Management

Definition des Institut für Internet-Sicherheit – if(is):

- Der Begriff (Enterprise) **Identity and Access Management (IAM)** beschreibt jeglichen Einsatz von digitalen Identitäten, deren Attributen, sowie deren Berechtigungen und schließt die Erzeugung, Nutzung, Pflege und Löschung dieser digitalen Identitäten mit ein.
- Das **Ziel** ist es,
  - **vertrauenswürdige,**
  - **Identitätsbezogene und**
  - **regelkonforme Prozesse**

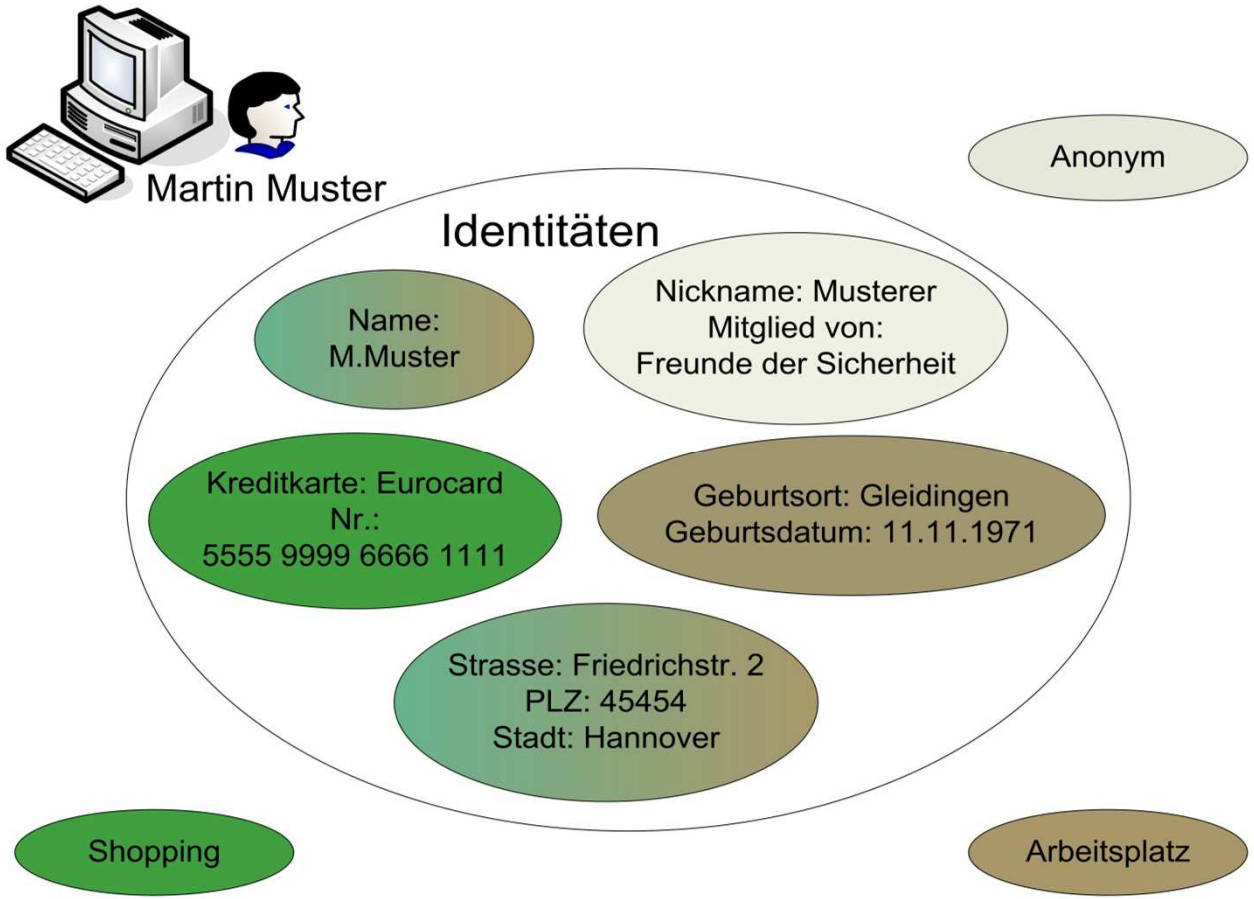
  durchzusetzen, die **unabhängig von Organisationen und Plattformen** standardisiert nutzbar sind.

Inhalt

- Definitionen
- **Notwendigkeit**
- Key Concepts
- IdMS-Lebenszyklus
- Single Sign-On
- Circle of Trust
- Zusammenfassung

Notwendigkeit (1/4)

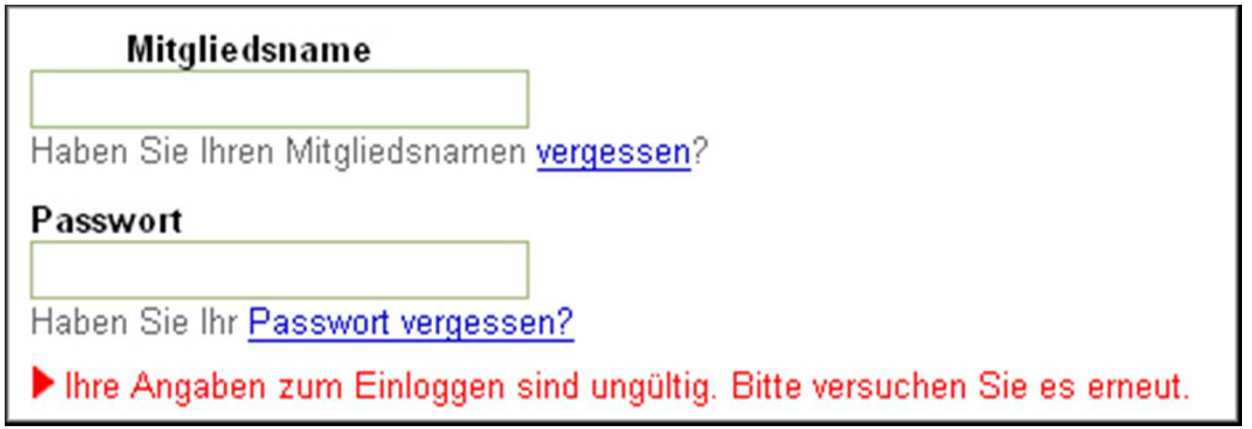
- Einfaches Szenario, warum Identity Management Systeme benötigt werden



Notwendigkeit (2/4)

- Unüberschaubare Mengen an
  - Benutzerkonten
  - Zugriffsrechten
- Passwörter & Accounts werden vergessen
- Einfache & immer gleiche Passwörter

  → Identitätskollaps



Notwendigkeit (3/4)

Folgen:

- → Erhöhte Kosten
- → Komfortverlust
- → Steigender Administrationsaufwand
- → Fehlende Kontrolle
- → Informations- bzw. Datenverlust
- → Unüberschaubare Sicherheitsrisiken
- → Sicheres organisationsübergreifendes Arbeiten unmöglich

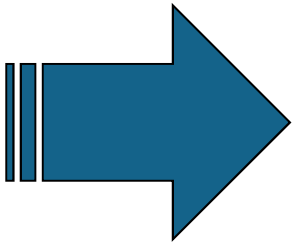
Notwendigkeit (4/4)

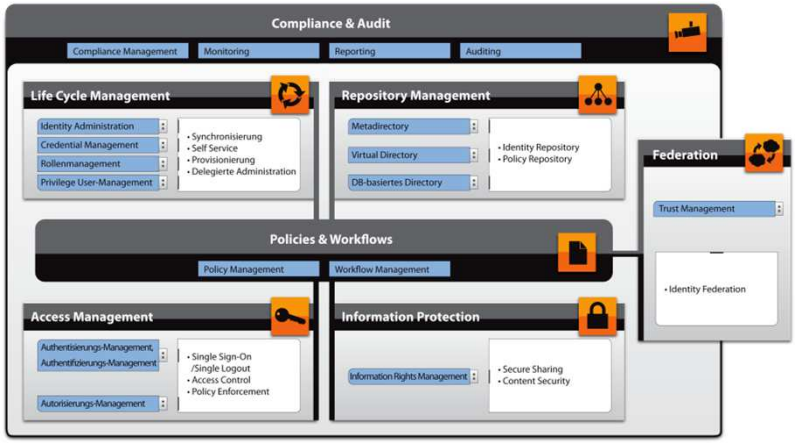
- Organisationen sind auf Zusammenarbeit mit Partnern angewiesen, dies verlangt nach
  - Sicherem Austausch von identitätsbezogenen Daten
  - Vertrauensverhältnissen
  - Verwendung einheitlicher Standards
  - Koppelung von Geschäftsprozessen
  - Need-to-Share Prinzip
  - Sicheres Einbinden externer Personen in interne IT-Systeme
- Cloud Computing benötigt technische Aspekte zur
  - Weitergabe von Identitäten
  - Authentifizierung und Autorisierung

Notwendigkeit
→ Einführung durchgängiges Beispiel

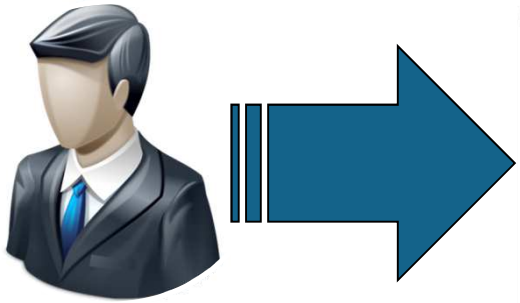
Beispiel für Enterprise Identity and Access Management

- Am Beispiel des Lebenszyklus der digitalen Identität eines Mitarbeiters, soll gezeigt werden
  - warum Enterprise Identity and Access Management Systeme benötigt werden
  - und wie sie funktionieren
- Das Beispiel zieht sich durch die gesamte Beschreibung des Identity and Access Management Modells (siehe **Key Concepts**)

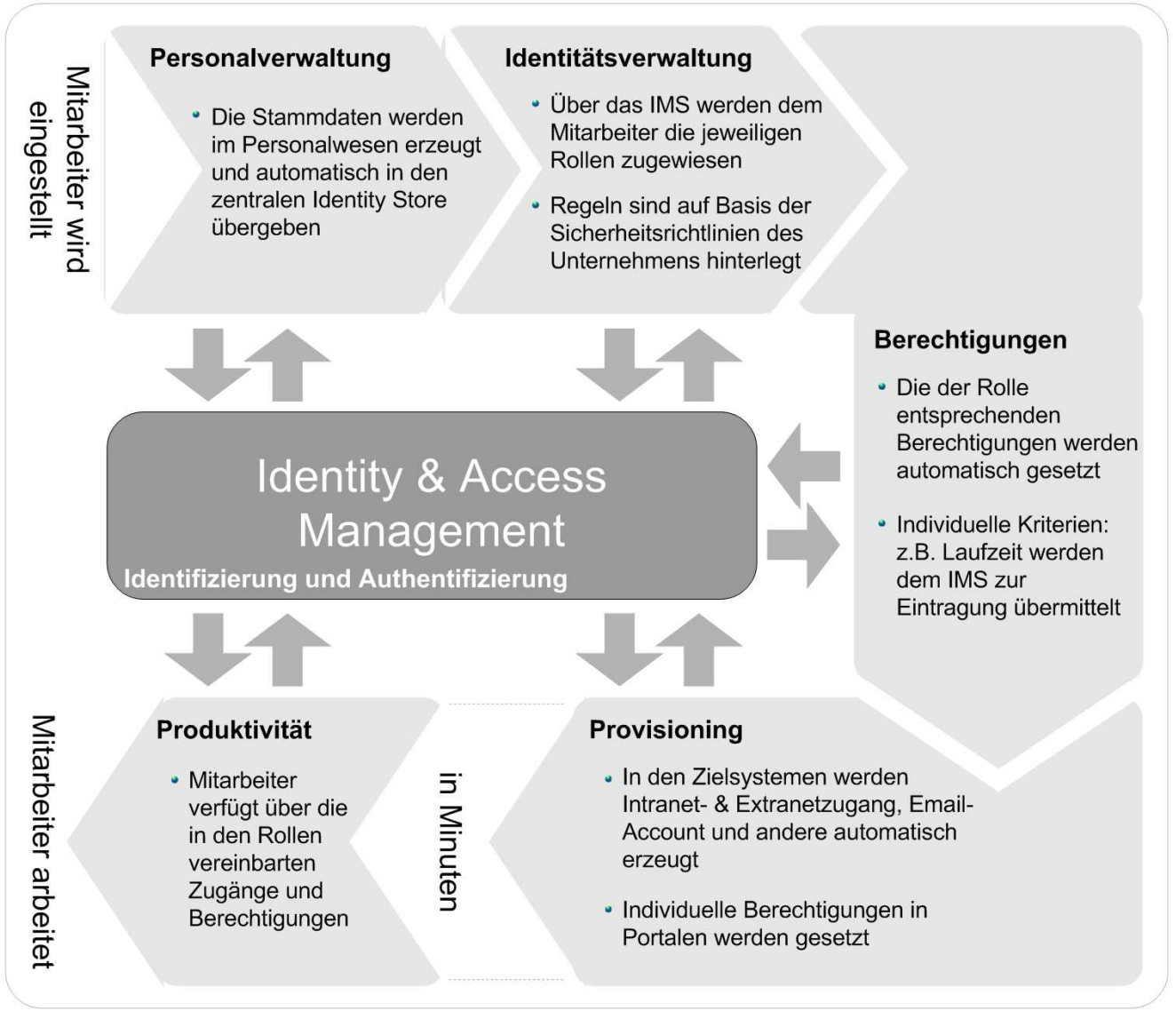




Notwendigkeit
→ Einführung durchgängiges Beispiel



- Typisches Identity Management **Szenario** innerhalb eines Unternehmens
- Der **Zeitrahmen** von der Einstellung bis zur vollständigen Integration des Mitarbeiters



Inhalt

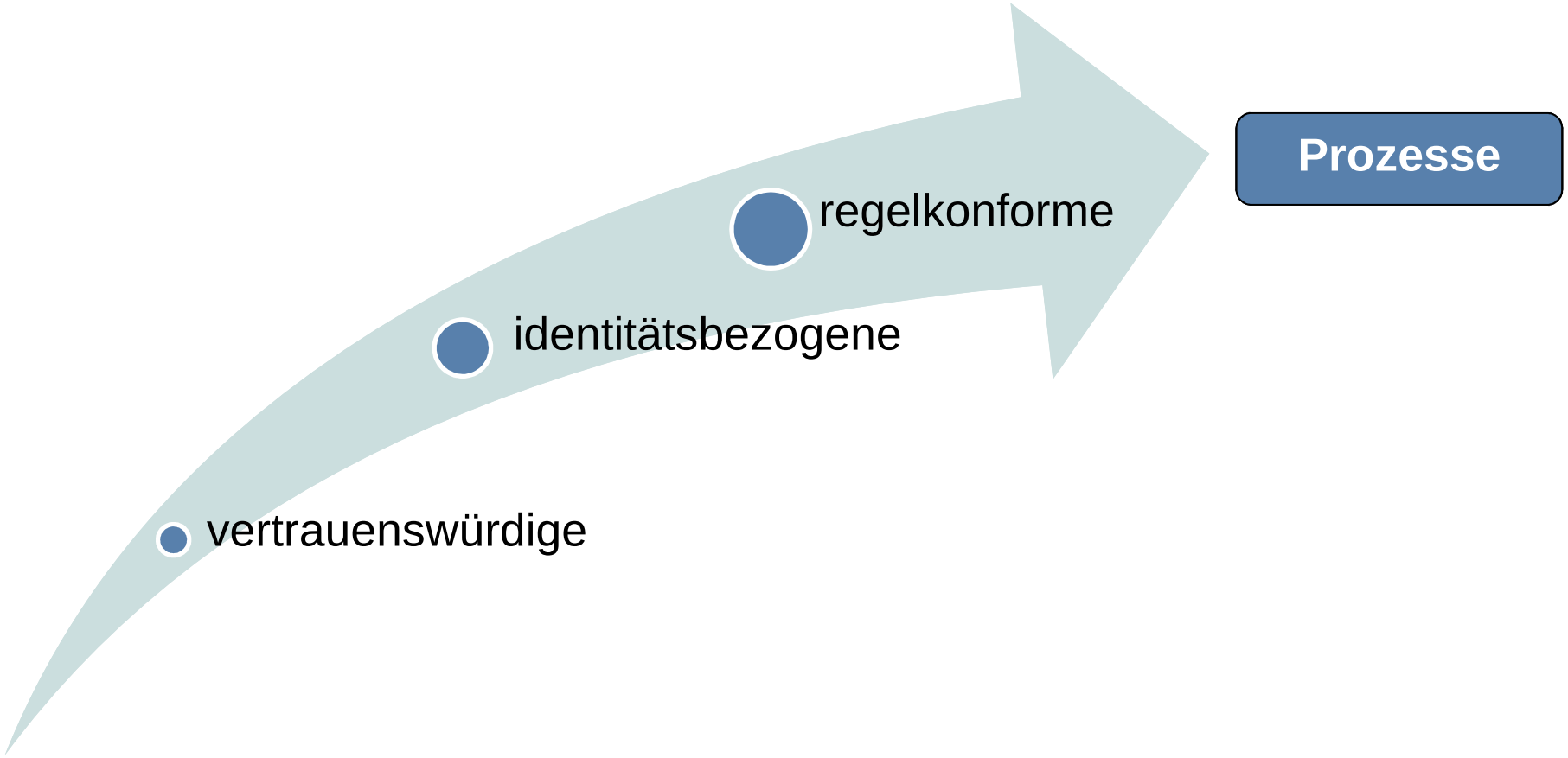
- Definitionen
- Notwendigkeit
- **Key Concepts**
- IdMS-Lebenszyklus
- Single Sign-On
- Circle of Trust
- Zusammenfassung

Key Concepts
→ Anforderungen

- Sichere und komfortable **Authentifizierung**
- Strukturierte **Identitäts-Datenspeicherung und -verwaltung**
- **Zusammenführung** von Identitätsdaten
- Identitäten über ihren **gesamten Lebenszyklus** begleiten
- Vermeidung von **Überberechtigungen**
- **Schutz von Informationen** und Zugriffen
- **Organisationsübergreifende** Nutzung von Identitäten
- **Vertrauen** zwischen Dienstanbietern herstellen

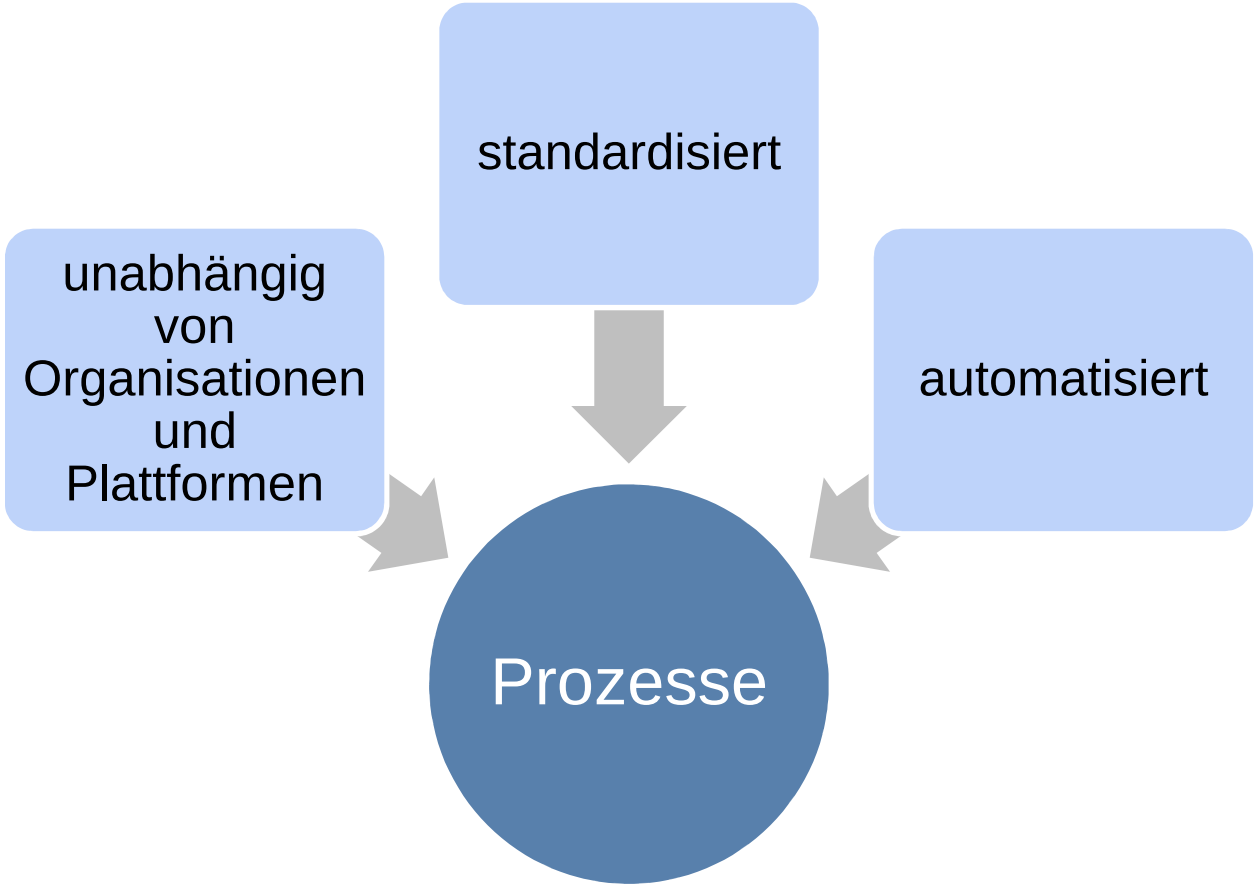
Key Concepts
→ Anforderungen

- Identity and Access Management soll ermöglichen:



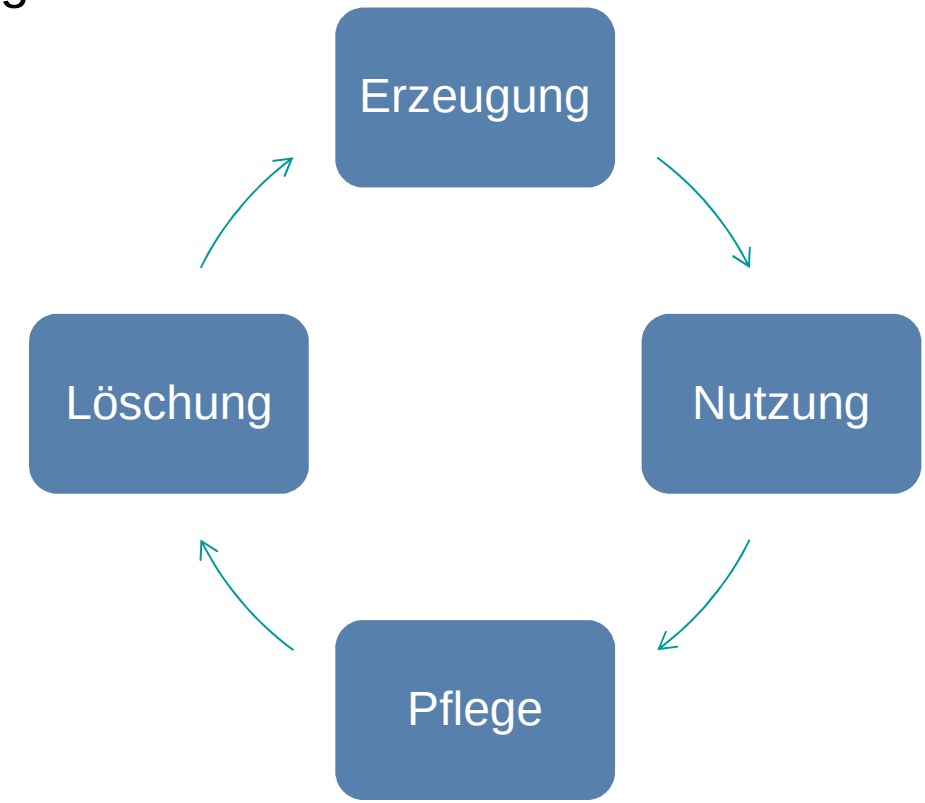
Key Concepts
→ Anforderungen

- Prozesse müssen sein:



Key Concepts
→ Anforderungen

- Enterprise Identity and Access Management soll:
  - digitale Identitäten und ihren gesamten **Lebenszyklus** verwalten
  - insbesondere, deren **vertrauenswürdige Attribute** sowie Berechtigungen



Key Concepts
→ Aufbau eines Enterprise IAM

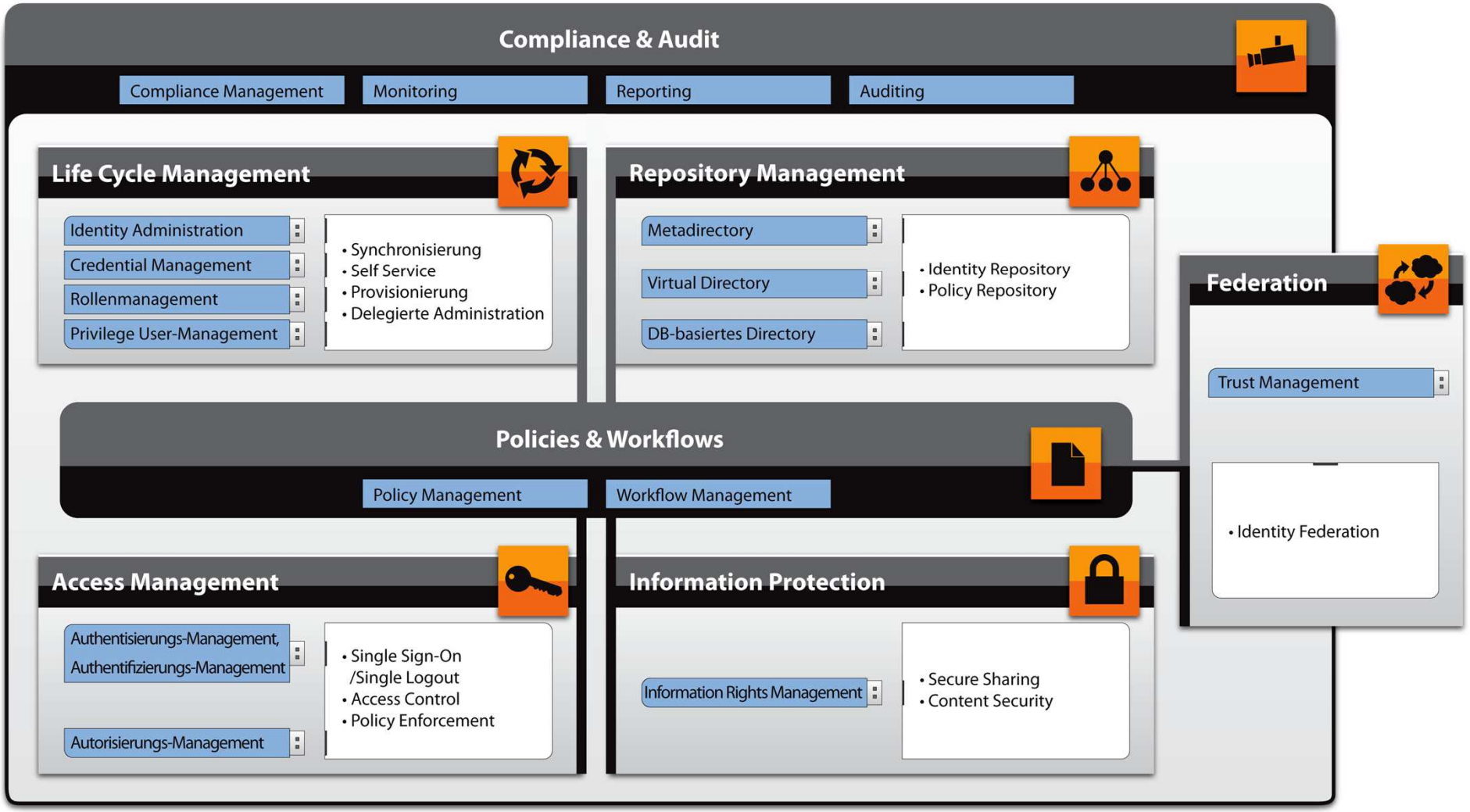
Strukturierung eines IAM-Modells in sieben Module:

- Policies & Workflows
- Repository Management
- Life Cycle Management
- Access Management
- Information Protection
- Federation
- Compliance & Audit

Typische Struktur für die Anwendung in Unternehmensnetzwerken

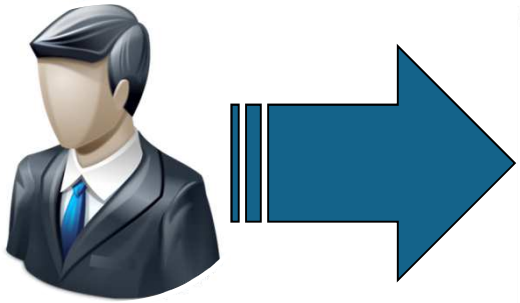
- Diese **Module** bestehen aus **Komponenten** und diese enthalten wiederum (technische) **Funktionen**

Key Concepts
→ Ein Enterprise-IAM-Modell

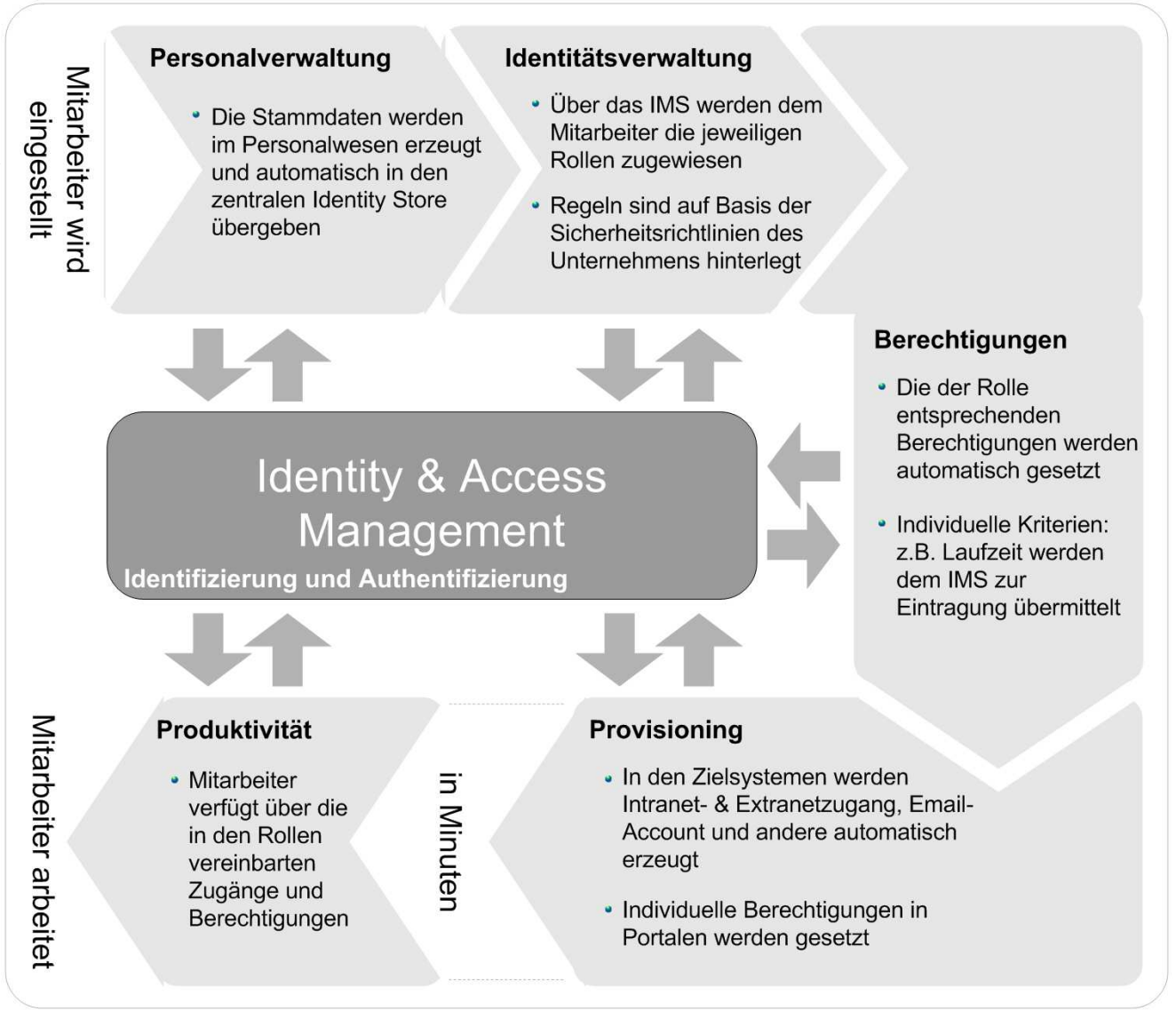


Module (grau/schwarz) → **Komponenten** (blau) → **Funktionen**

Key Concepts
→ Beispiel



- Typisches Identity Management **Szenario** innerhalb eines Unternehmens
- Der **Zeitrahmen** von der Einstellung bis zur vollständigen Integration des Mitarbeiters



Key Concepts
→ Modul: Policies & Workflows

Basis des Identity Managements:

- Die Verwaltung von Richtlinien und automatisierten oder organisatorischen Arbeitsabläufen ist zentral für den Erfolg von IdM

Policies (Richtlinien):

- Definieren die zu erreichenden Ziele in den anderen Modulen

Workflow (Arbeitsablauf):

- Definiert die notwendigen Ablaufstrukturen in den anderen Modulen
- Automatisierte Teilprozesse

Key Concepts
→ Modul: Policies & Workflows

Beispiel für Policies & Workflows:

- Ein Mitarbeiter (def. als Entität) kommt neu in ein Unternehmen
- Eine **Richtlinie** für die Personalverwaltung regelt, welche Stammdaten zur Erzeugung einer neuen digitalen Identität benötigt werden und wie diese jeweils geprüft werden müssen
- Ein **Workflow** gibt vor, wie diese Daten in das System der Personalverwaltung eingepflegt werden müssen
- Eine weitere **Richtlinie** regelt in welchen Abständen die Daten in ein Directory übernommen werden müssen
- Zuletzt beschreibt ein **Workflow** wie die Daten in das zuständige Directory hinzugefügt/kopiert werden

Key Concepts
→ Modul: Repository Management

Basis:

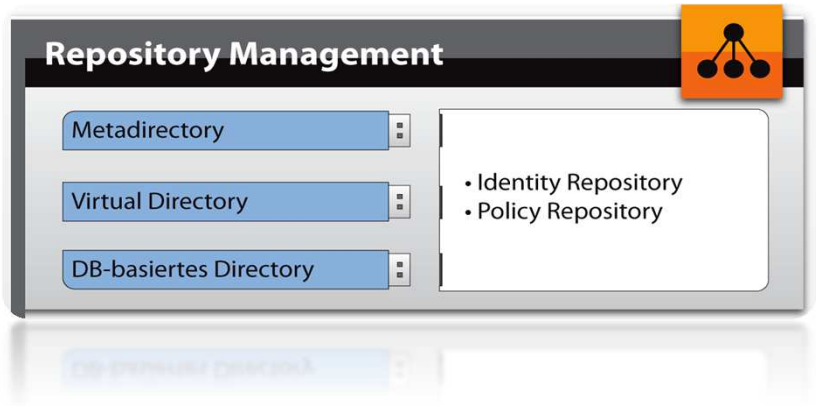
- Eine **übersichtliche Verzeichnisstruktur**, bzw. ein exakt geordneter Verzeichnisdienst sind die Basis eines funktionierenden Identity Management Systems
- Grundlage für Life Cycle Management

Bedeutet:

- Identity Import aus maßgeblichen Instanzen (z.B. Personalverwaltungssysteme, etc.)
- Bereinigung, Vereinheitlichung und Zusammenführung der importierten Identitäten zu einer eindeutigen digitalen Identität pro Entität

Mehrwert:

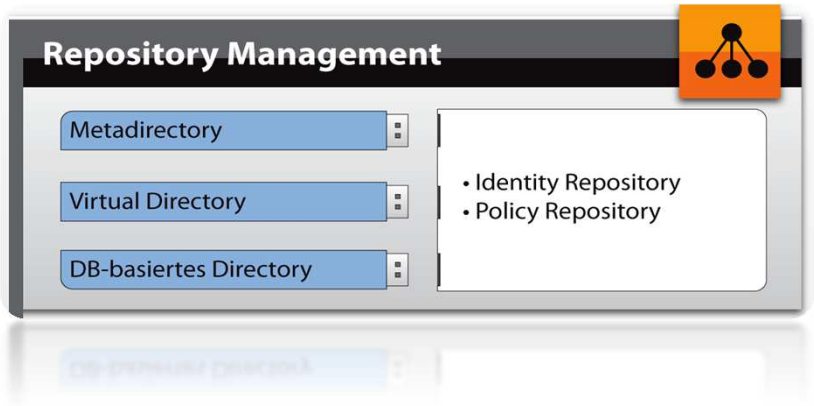
- Erreichen einer **einzigen digitalen Identität** pro Benutzer/Entität



Key Concepts
→ Modul: Repository Management

Beispiel für Repository Management:

- Die digitale Identitäten eines Mitarbeiters, genauer deren Attribute, werden beim Zugriff auf Applikationen im Rahmen seiner Tätigkeit im Unternehmen benötigt
- Die strukturierte **Identitäts-Datenspeicherung und –verwaltung** in einem Metadirectory erlaubt eine Authentifizierung anhand der jeweils aktuellen Attributwerte; von überall im Unternehmen
- Ebenso wird die **Richtlinie** zur Bestimmung der korrekten Stärke einer Authentifizierung aus einem zentralen Repository abgerufen



Key Concepts
→ Modul: Life Cycle Management

Basis:

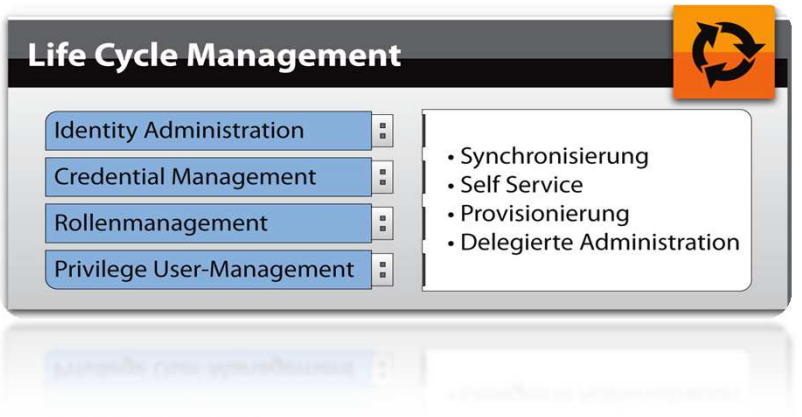
- Integration und Verwaltung von Identitäten
- Synchronisierung
- Grundlage für das Access Management

Bedeutet:

- Das Identity Management behandelt den kompletten Lebenszyklus von digitalen Identitäten und den mit ihnen verknüpften Prozessen

Mehrwert:

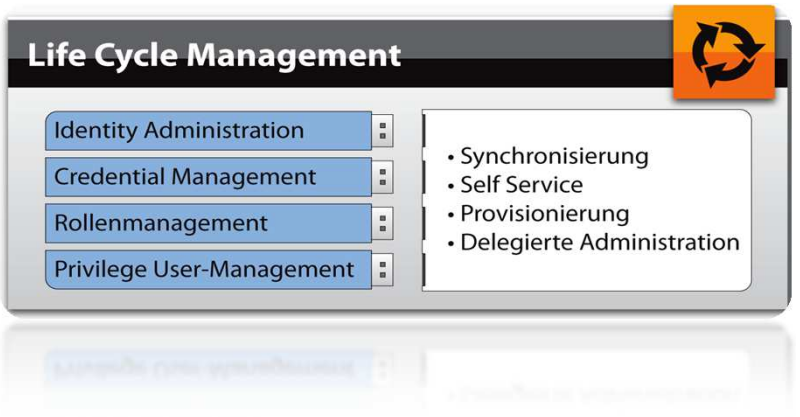
- Automatisierung der Vorgänge



Key Concepts
→ Modul: Life Cycle Management

Beispiel für Life Cycle Management:

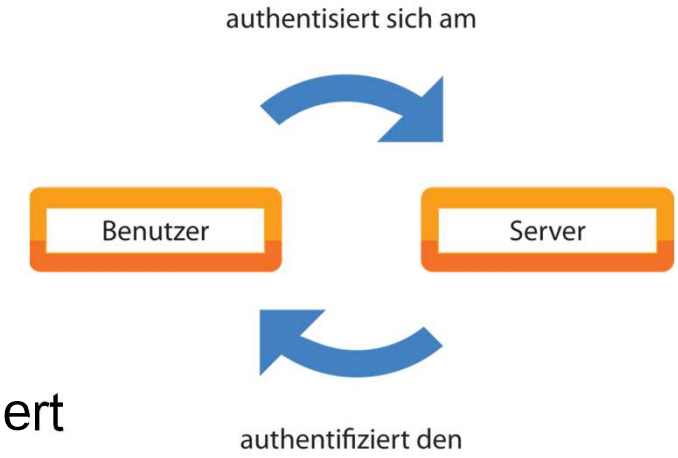
- Der Mitarbeiter benötigt durch die Zuordnung (siehe Workflow) zu einem neuen Projekt Rechte zum Zugriff auf Applikationen (siehe Access Management) auf die er zuvor nicht zugreifen konnte (bspw. über eine neue Rolle)
- Er beantragt diese Rechte in einem Webfrontend (Self Service)
- Der Projektleiter hat sein Recht zur Genehmigung dieser Rechte an einen Vertreter delegiert
- Dieser genehmigt dem neun Projektmitarbeiter diese Rechte nach Prüfung in seinem Webfrontend
- Das System provisioniert diese Rechte anschließend in die Applikationen



Key Concepts
→ Komponente: Identity Administration

Basis:

- Überprüfung von Identitäten
- Angebot von Authentifizierungsdiensten



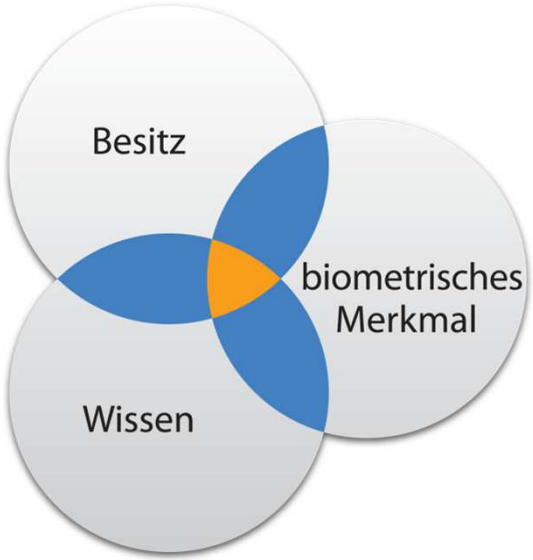
Bedeutet:

- Das Identity and Access Management ist gefordert Authentifizierungsdienste anzubieten, die den entsprechenden Sicherheitslevel vorgeben, der vorher mit den angeforderten Services abgeglichen wird

Mehrwert:

- Automatisierung
- Erreichen hoher Sicherheitslevel
- Konzeptionell bedingte höhere Sicherheit

→ Siehe Vorlesung "Authentikationsverfahren“



Key Concepts
→ Funktion: Provisioning

Basis:

- Das **übergreifende Anlegen, Ändern und Löschen** von Benutzerdaten und Berechtigungen auf unterschiedlichen System-Ressourcen

Bedeutet:

- Ressourcenübergreifende Bereitstellung von Passwörtern, E-Mail-Adressen, Accounts und Berechtigungen

Mehrwert:

- Bereitstellungszeit einer kompletten Identität wesentlich verkürzt
- Abstimmung der Vorgänge
- Automatisierung
- Vermeidung von Sicherheitslöchern durch fehlerhaftes Löschen von Identitäten
- Deutlich verminderter Arbeitsaufwand für Administratoren

Key Concepts
→ Modul: Access Management

Basis:

- Entscheidung über **Zugriffsberechtigungen** auf der Basis von Benutzeridentitäten/-rollen, Attributen und Richtlinien (Policy Decision)
- Durchsetzen der Zugriffsentscheidungen (Policy Enforcement)
- Beinhaltet die notwendigen technischen Mechanismen für
  - den Zugriff auf ein IAMS sowie
  - die Kontrolle (Access Control) und
  - das Durchsetzen (Enforcement) des Zugriffs

Mehrwert:

- Automatisierung der Vorgänge
- Vermeidung von Überberechtigung

Key Concepts
→ Modul: Access Management

Beispiel für Access Management:

- Der Mitarbeiter benötigt Zugriff auf viele unterschiedliche Applikationen
- Er bekommt eine SmartCard mit einem **Personenzertifikat** der unternehmenseigenen PKI
- Hiermit meldet er sich Morgens an der Domäne an und dadurch gleichzeitig an einem **Single Sign-On** System an
- Dieses sorgt dafür, dass er beim Zugriff auf eine Applikation automatisch authentifiziert wird, ohne sich erneut anmelden zu müssen
- Am Ende seines Arbeitstages meldet er sich von der Domäne ab, wodurch ein **Single Logout** Mechanismus ihn an allen Applikationen abmeldet

Key Concepts
→ Komponente: Autorisierungs-Management

Basis:

- Anwendungsübergreifende **Berechtigungs- und Richtlinienverwaltung**

Bedeutet:

- Berechtigungen: **Attribute, Rollen, Gruppenzugehörigkeiten**
- **Automatische Zuordnung** der Berechtigungen, regel- und richtlinienbasiert

Mehrwert:

- **Automatisierung** der Vorgänge
- Vermeidung von **Überberechtigung**

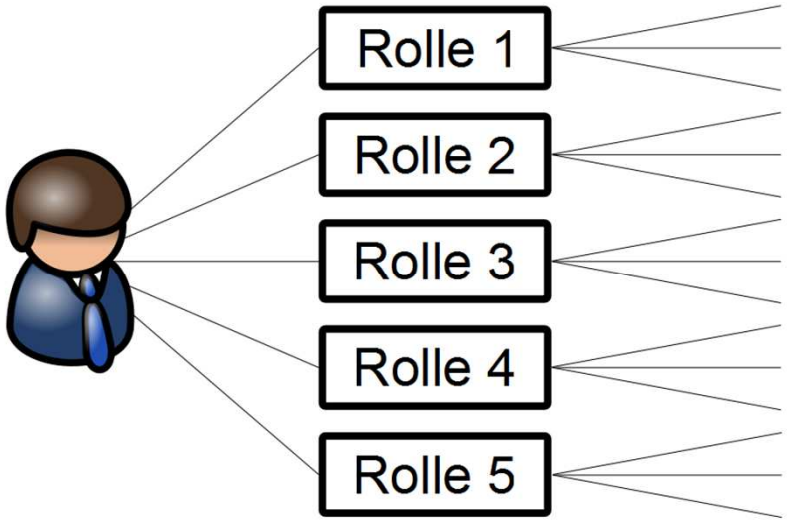
Key Concepts
→ Funktion: Access Control

AutheNtikations-Basierte Access Control (NBAC) Modelle:

- Grob- und feingranulare Policy Decision und Enforcement

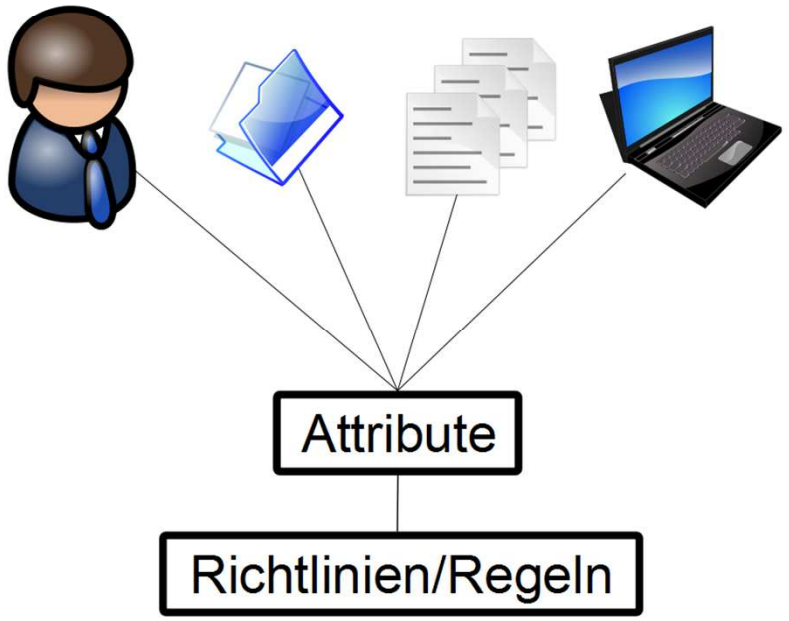
Role-Based Access Control

Nutzer -> Rollen -> Berechtigungen



Attribute-Based Access Control

Subjekt + Aktion + Resource + Umgebung



Key Concepts
→ Modul: Information Protection

Basis:

- Über **Policies** werden Informationen nur Personen mit entsprechenden Berechtigungen zugänglich gemacht
- Eine **Information Rights Management (IRM) Infrastruktur** sorgt für Verschlüsselung der Daten und regelt den Zugriff
- **Nachverfolgbarkeit** wird über spezielle Dienste gewährleistet

Mehrwert:

- Durchgängig angemessenes Schutzlevel
- Schutz von Informationen, auch über Organisationsgrenzen hinweg

Key Concepts
→ Modul: Information Protection

Beispiel für Information Protection:

- Ein Mitarbeiter generiert im Rahmen seiner Tätigkeit **unternehmens-kritische Informationen**
- Er muss diese Mitarbeitern und externen Partner zugänglich machen, jedoch sicherstellen, dass **keine unbefugten Personen** Zugriff erhalten
- In seiner Office-Applikation wählt er bei Abspeicherung des Dokumentes die Personen aus, die dieses später lesen können sollen
- Er kann sicher sein, dass das Dokument nun in verschlüsselter Form vorliegt und nur mit Hilfe einer **IRM-Infrastruktur** geöffnet werden kann

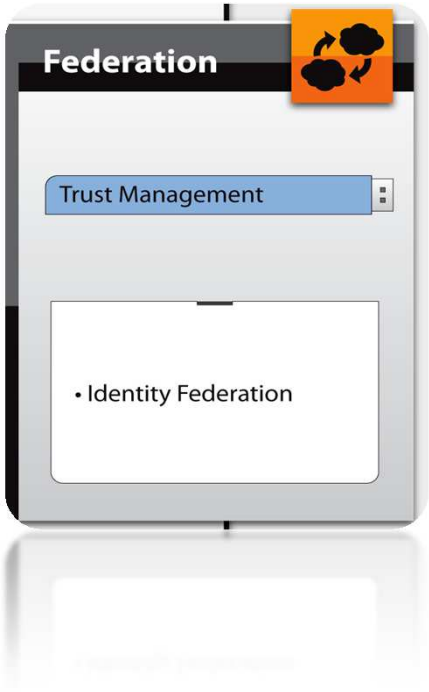
Key Concepts
→ Modul: Federation

Basis:

- **Austausch** von Identitäts- und Authentifizierungsinformationen zwischen **unterschiedlichen Organisationen**
- **Aufbau von Vertrauensverhältnissen** auf partnerschaftlicher Basis
- Föderierte Autorisierung von Identitäten

Mehrwert:

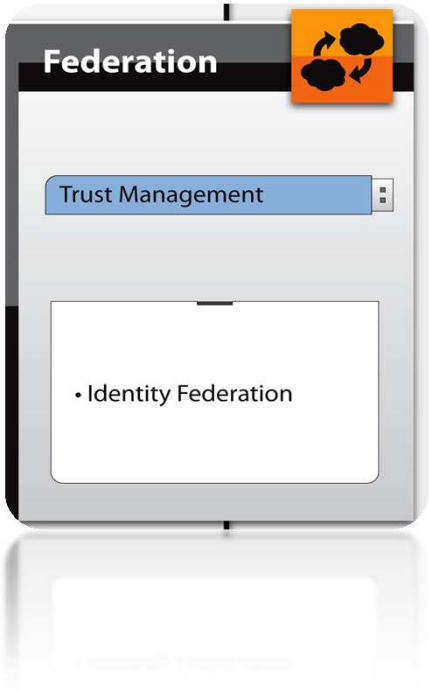
- Gemeinsames, sicheres und vertrauenswürdiges Arbeiten auch über Organisationsgrenzen hinweg



Key Concepts
→ Modul: Federation

Beispiel für Federation:

- Der Mitarbeiter muss für einige Zeit mit Applikationen eines Projekt-partners arbeiten
- Bei dem Zugriff auf die Applikationen muss er sich wie gewohnt mit seiner SmartCard authentifizieren
- Anschließend kann er wie gewohnt auf die fremde Applikation zugreifen



Key Concepts
→ Modul: Compliance & Audit

Basis:

- Dienste und Prozesse zur **Überwachung und Überprüfung aller Vorgänge** im Identity and Access Management System

Mehrwert:

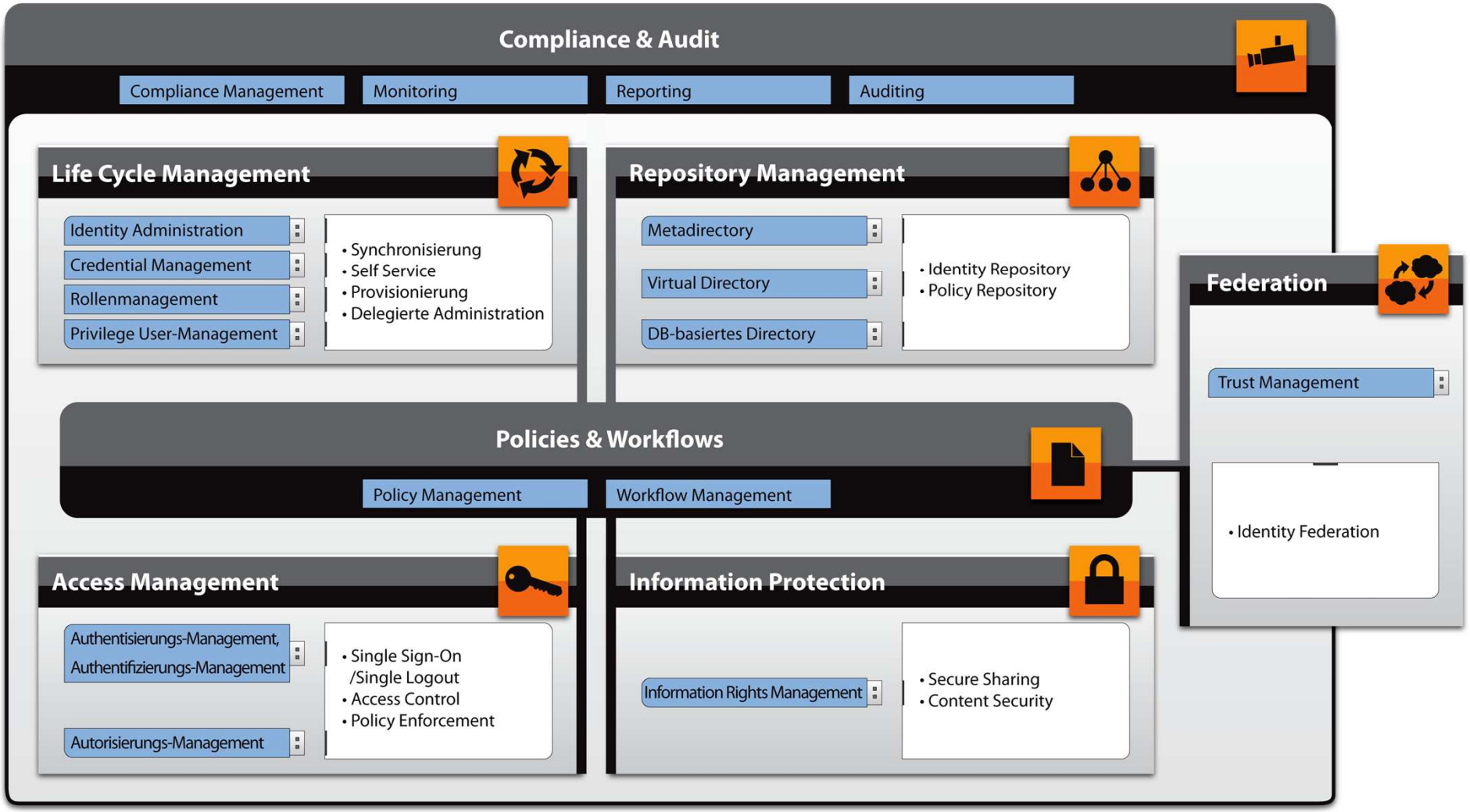
- Einhaltung von **Vorschriften**
- Erkennung und **Bewertung von Risiken**
- Vergleich eines **Soll-Ist-Zustandes**
- Einhaltung der **Rechtskonformität**

Key Concepts
→ Modul: Compliance & Audit

Beispiel für Compliance & Audit:

- Der Mitarbeiter hat während seiner Tätigkeit weisungsgemäß zwei Transaktionen durchgeführt die eine Verletzung einer Richtlinie bedeuten
- Seinem Vorgesetzten fallen diese Vorgänge auf und er möchte den Gründe hierfür erfahren
- Anhand einen hierfür vorgesehenen Dienst gesendeten Logdateien der Applikation, mit deren Hilfe die Transaktionen ausgeführt wurden, lässt sich die Situation nachvollziehen und der Vorgang durchgängig verifizieren

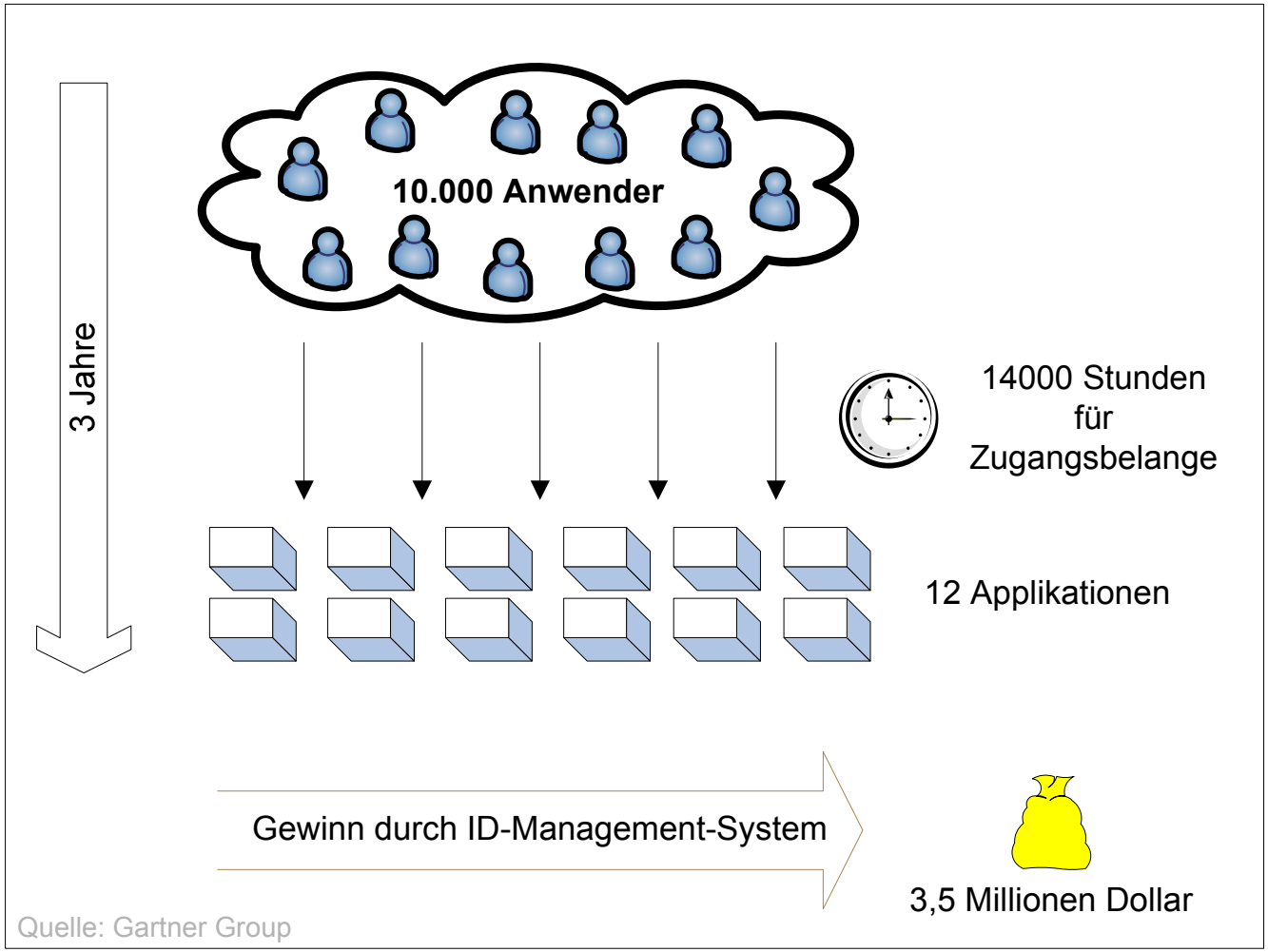
Key Concepts
→ Ein IdM-Modell



Ganzheitliche Betrachtung

Key Concepts
→ Kostenszenario

- Kostenersparnis durch Identity Management Systeme



Key Concepts
→ Technologie

- **Technologien** eines Identity and Access Managment System (IAMS)
  - Verzeichnisdienste
  - Single Sign-On / -Logout
  - Circle of Trust
  - Föderation oder zentrale Datenhaltung
  - Einbindung von Webservices

Typische Struktur für die Anwendung in Firmennetzwerken

Inhalt

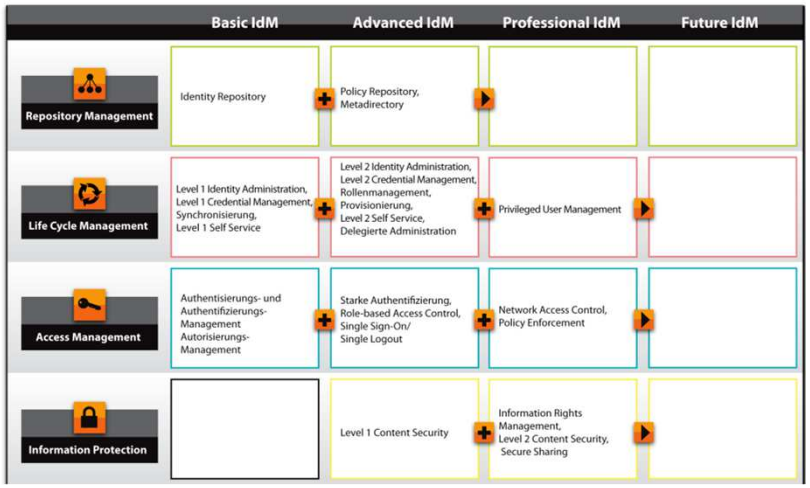
- Definitionen
- Notwendigkeit
- Key Concepts
- **IdMS-Lebenszyklus**
- Single Sign-On
- Circle of Trust
- Zusammenfassung

IAMS-Lebenszyklus

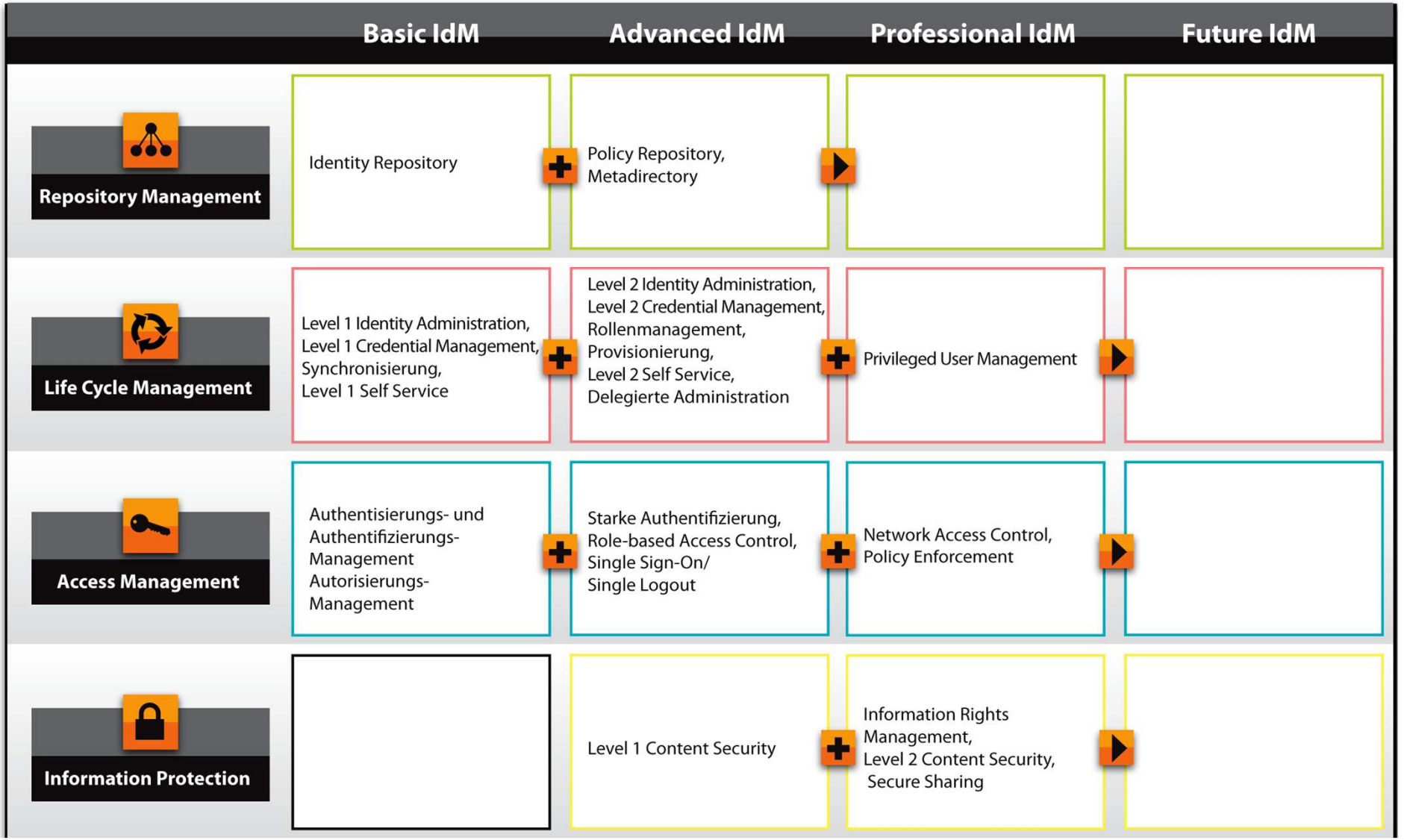
- **Umsetzung** eines IAMS, gleichzeitig **Langzeit-Roadmap** für ein umfassendes IAMS
- **Schrittweises Vorgehen** anhand von **Reifegraden**, eingeteilt in **vier Abstufungen**
- Komponenten und Funktionen werden mit unterschiedlichen Reifegraden, sog. **Leveln**, dargestellt
  - Bestimmte Komponenten und Funktionen **nur schrittweise** eingeführt werden können oder sollten
  - Vorgeschlagene **Umsetzung ist in keinem Fall abschließend**

- IAM := konstanter, nie endender **Prozess**

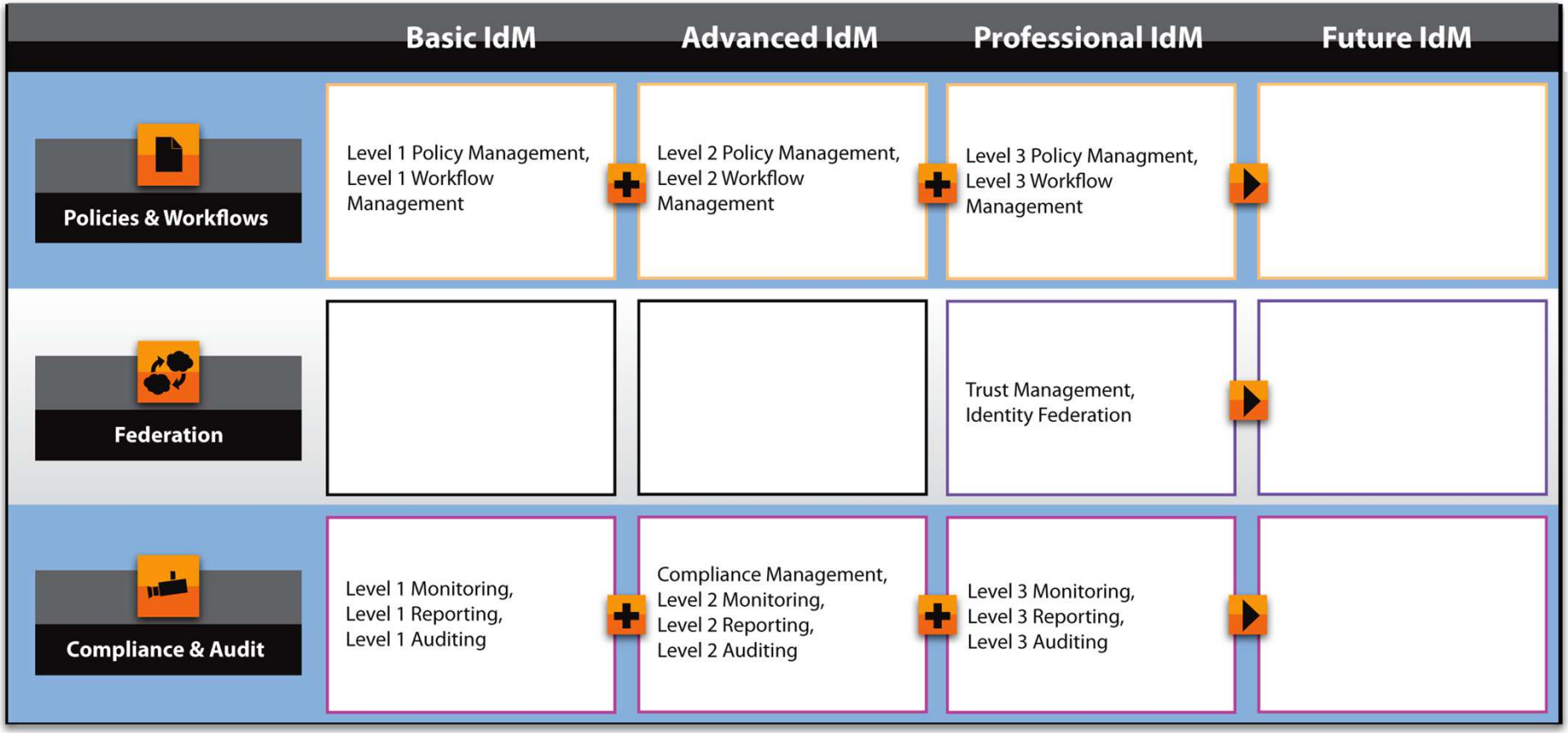
  → alle **Module durchlaufen** immer wieder den **Prozess der Überprüfung, Anpassung und Erneuerung**



IAMS-Lebenszyklus
→ Reifegradbetrachtung Teil 1



IAMS-Lebenszyklus
→ Reifegradbetrachtung Teil 2



Zyklische Reifegradbetrachtung

Ebenso wie IdM / IAM ein dynamischer Prozess ist, so ist auch das technische System einer ständigen Erneuerung unterworfen

Inhalt

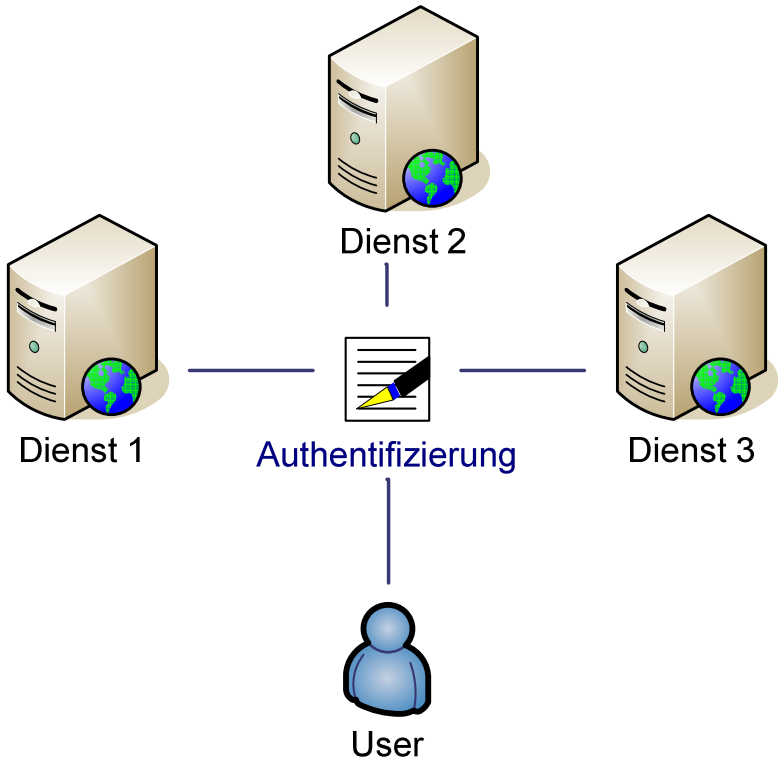
- Definitionen
- Notwendigkeit
- Key Concepts
- IdMS-Lebenszyklus
- **Single Sign-On**
- Circle of Trust
- Zusammenfassung

Single Sign-On

- Einmalige Authentifizierung → Nutzung weiterer Dienste ohne erneute Authentifizierung
- Sicherheitsgewinn, da nur noch ein Passwort genutzt werden muss, dass komplexer gewählt werden kann
- Komfortgewinn für den Nutzer
- Unterschiedliche Interpretationen:
  - **Portallösung**
    - Nutzung mehrerer Dienste innerhalb eines Portals
    - Nutzung von Cookies
    - Verbreitung besonders in Intranet Systemen
  - **Ticketingsystem**
    - Nutzer erhält Daten (Ticket) welche bei den angeschlossenen Servern bekannt sind
  - **Lokale Lösung**
    - Siehe "Unechtes SSO“

Single Sign-On
→ Echtes SSO

- Serverseitig implementiert
- Kommunikation der Server untereinander → **Identity Federation**
- Vorausgehende vertragliche Vereinbarung zw. den Anbietern → Trust Management
- Vorteile:
  - Hoher Komfort
  - Hohe Sicherheit
  - Volle Mobilität
- Nachteile:
  - Aufwendige, komplexe Implementierung

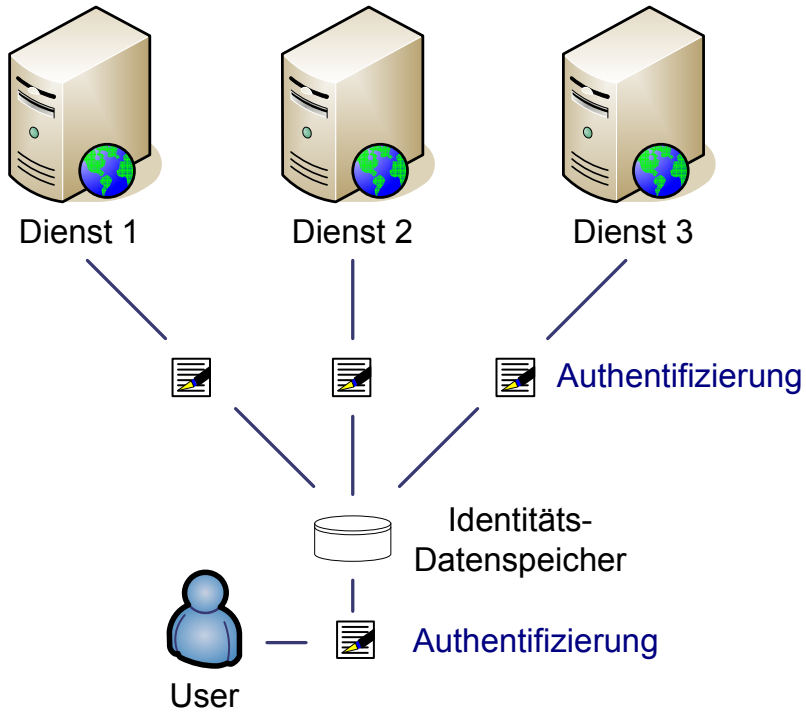


Single Sign-On
→ Unechtes SSO

- Identitätsdaten-Eingabe-Automatismus
- Einmalige Authentifizierung an einem Identitätsdatenspeicher (Software, USB-Stick)
- Clientseitig implementiert
- Anbieterunabhängig

- **Vorteile:**
  - Sofort einsetzbar
  - Technischer Aufwand gering

- **Nachteile:**
  - Plattform- & betriebssystemabhängig
  - Eingeschränkt mobil



OpenID
→ Überblick

Web Single Sign-On

- URL-“Besitz“ bestimmt Identität
- Dezentraler Mechanismus
- Identitätsverwalter frei wählbar, z.B.:
  https://openid.internet-sicherheit.de/NorbertPohlmann

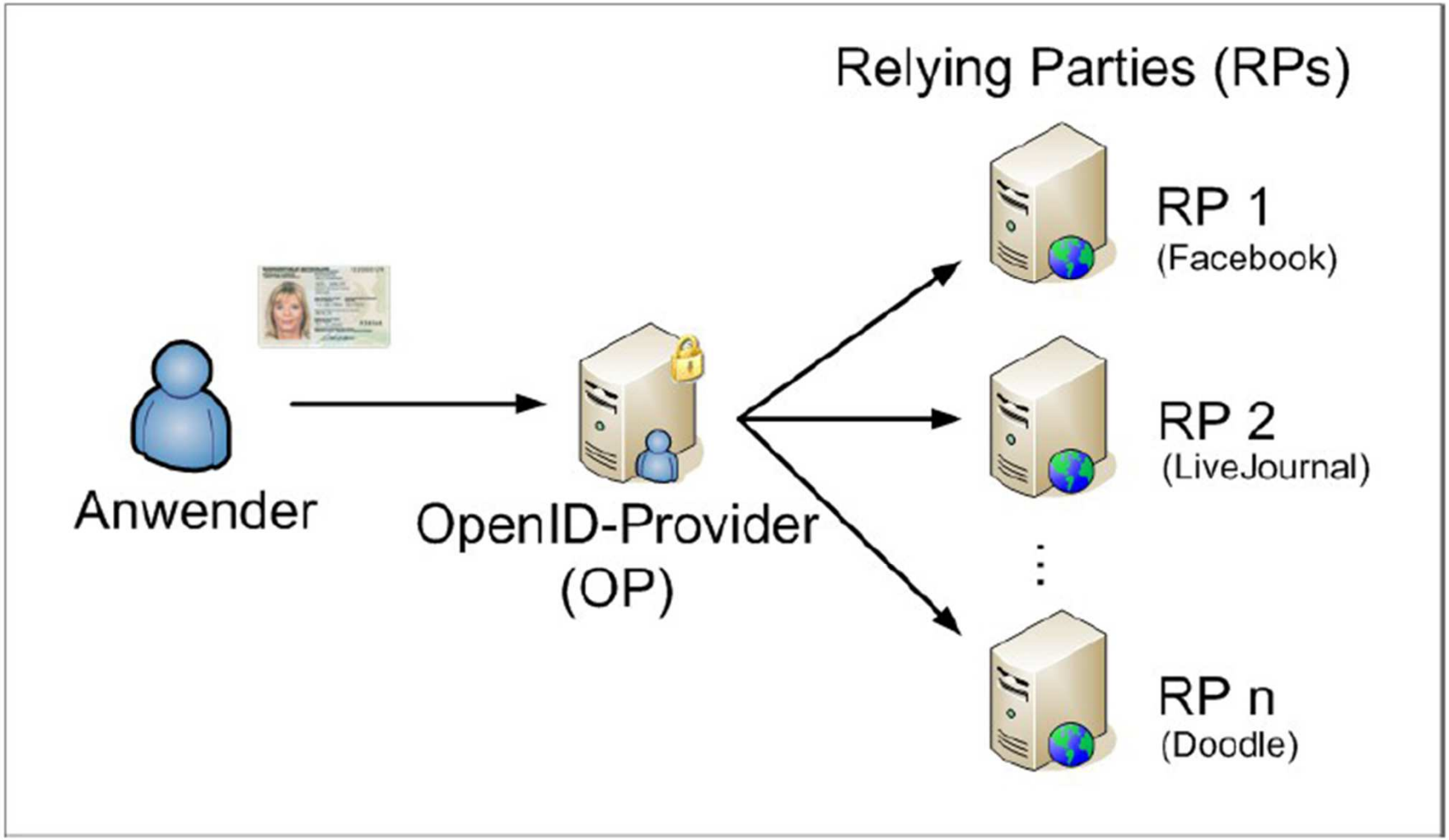
Art der Authentisierung

- Im Standard nicht spezifiziert
- Liegt beim Identitätsverwalter
- Benutzername/Passwort, nPA, …

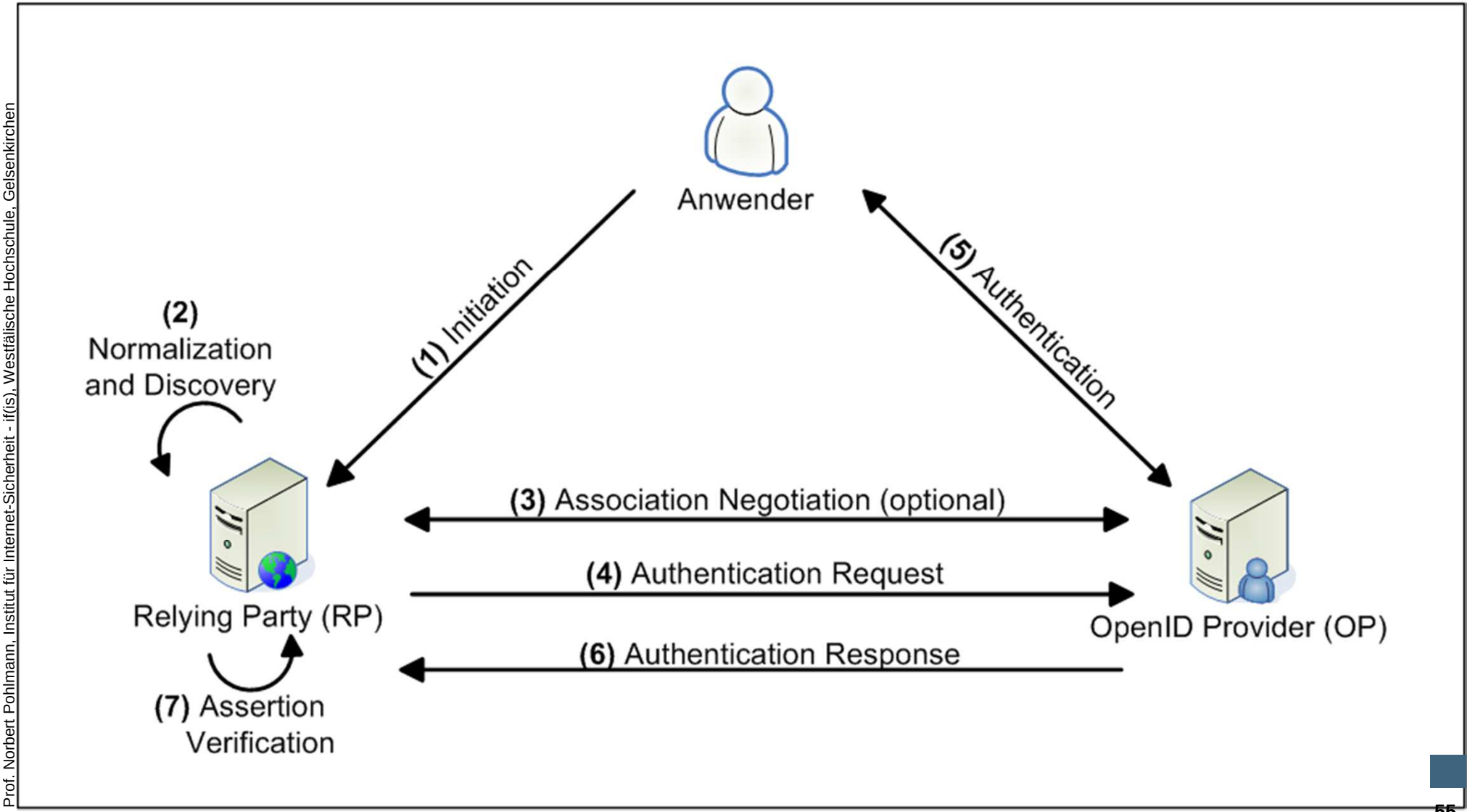
Nutzen

- Einmaliger Login mit OpenID
- Anschließende Nutzung aller Dienste mit OpenID-Unterstützung

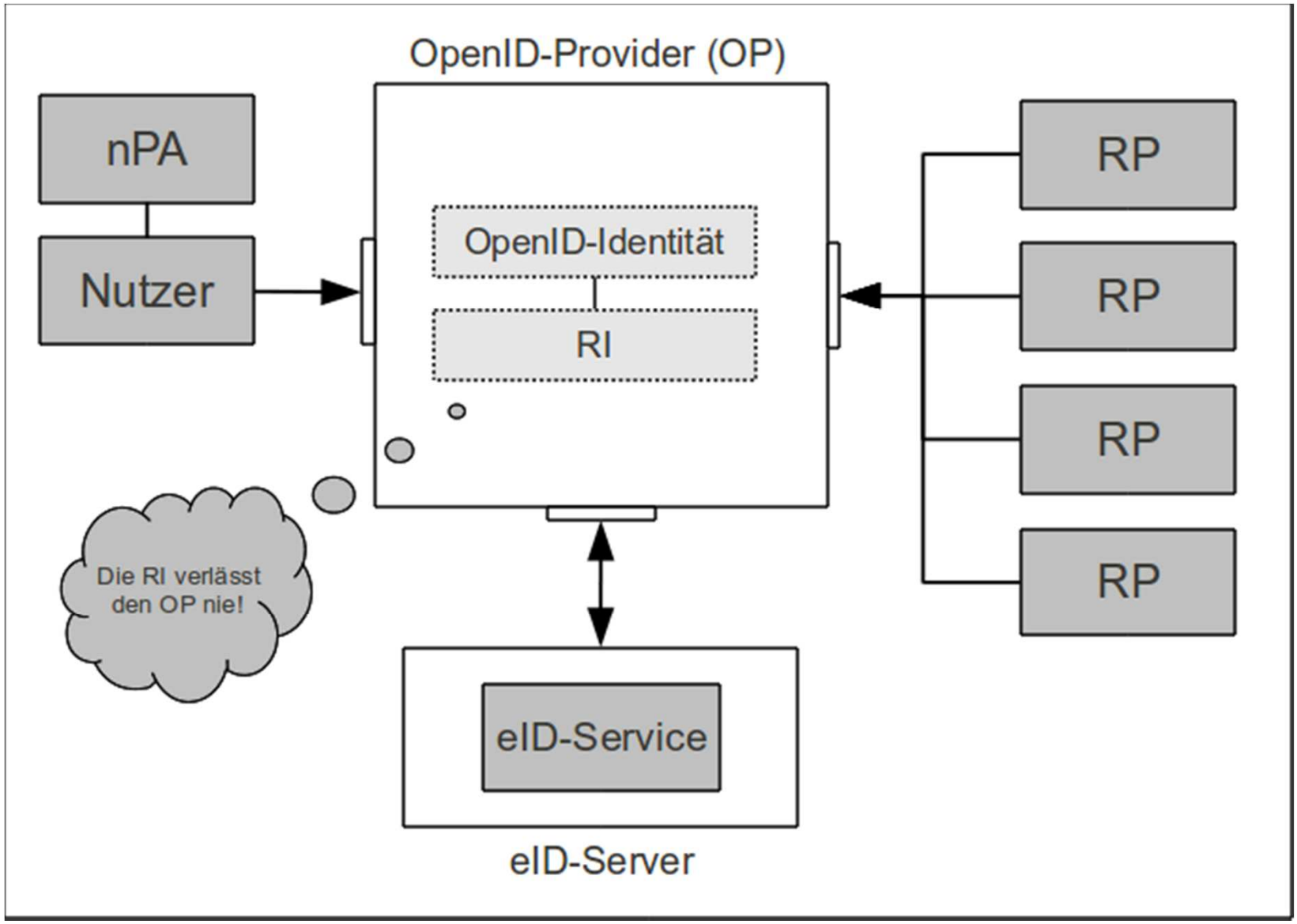
OpenID
→ Gesamtbild



OpenID
→ Protokollablauf



OP mit nPA-Unterstützung
→ Konzept und Schnittstellen



Inhalt

- Definitionen
- Notwendigkeit
- Key Concepts
- IdMS-Lebenszyklus
- Single Sign-On
- **Circle of Trust**
- Zusammenfassung

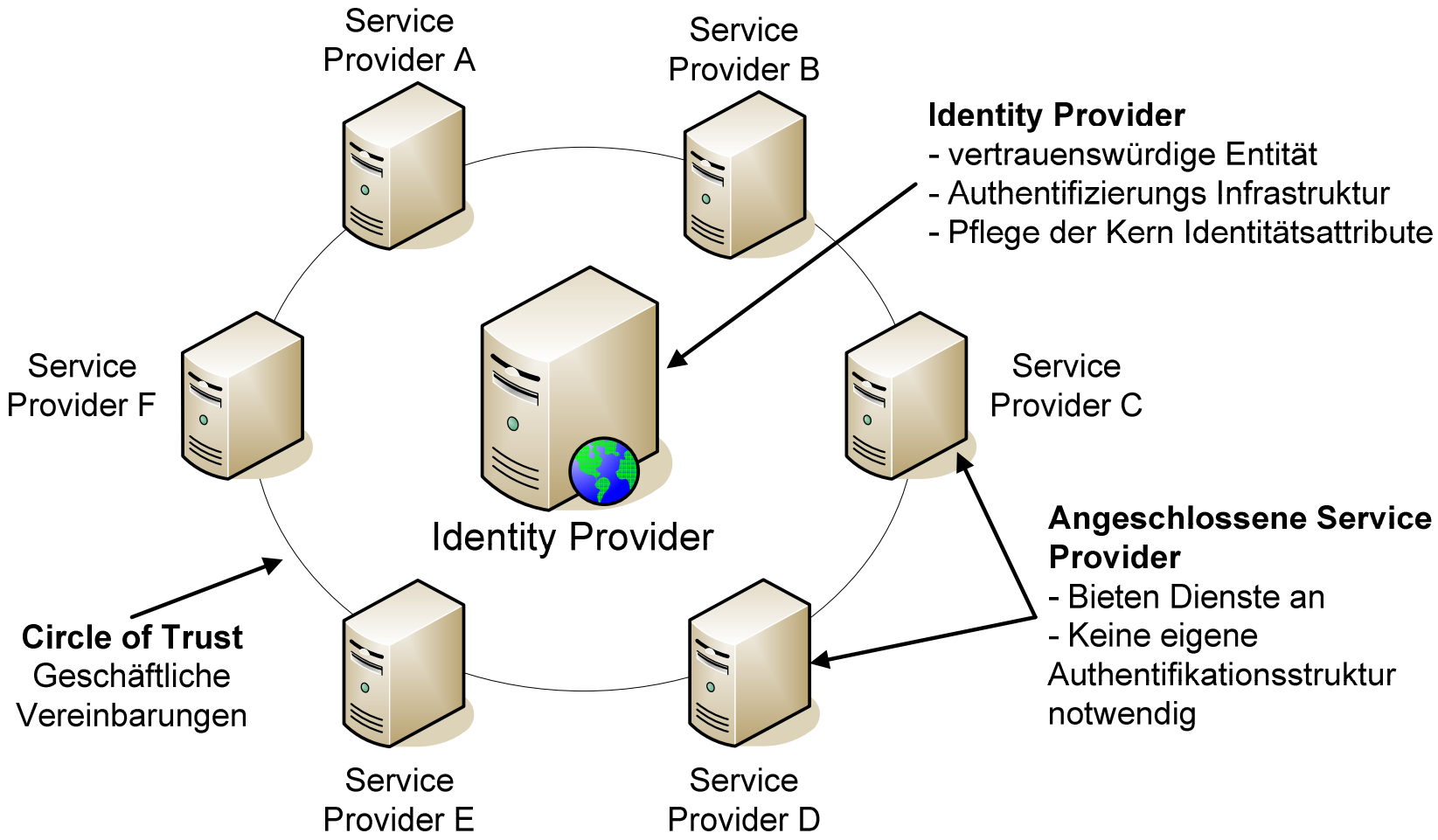
Circle of Trust (CoT)
→ Konzept

- Konzept, um echtes **Single Sign-On** und weitere vernetzte Dienste anzubieten
- Basierend auf geschäftlichen Vereinbarungen zwischen Diensteanbietern (Einigung auf Technologie notwendig)

Bestehend aus:

- **Identity Providern**
  - Stellt Authentifizierungsinfrastruktur
  - Vertrauenswürdigste Instanz innerhalb des Circle of Trust (CoT) für den Nutzer, da vom Nutzer gewählt
  - Kennt alle angeschlossenen Service Provider
  - Verwaltet die Identitätsinformationen des Nutzers
- **Service Providern**
  - Diensteanbieter
  - Authentifizierungsinfrastruktur nicht notwendig
  - Kennt in der Grundform nur den Identity Provider

Circle of Trust (CoT)
→ Schema



Inhalt

- Definitionen
- Notwendigkeit
- Key Concepts
- IdMS-Lebenszyklus
- Single Sign-On
- Circle of Trust
- **Zusammenfassung**

Identity Management
→ Zusammenfassung

- Identity and Access Management Systeme (IAMS) vereinfachen den Umgang mit **digitalen Identitäten**, ihren **Attributen** und **Berechtigungen** enorm
- IAM ist ein **sehr komplexes Thema** – Ein **Modell** bring unterschiedliche Module in Einklang
- *Zunehmend wird es wichtiger, Authentikationsverfahren zu verwenden, die in der globalen handelnden Gesellschaft über staatliche Grenzen und Verantwortungsbereiche hinaus verwendet werden können*.
  → Dieser Anspruch aus der Vorlesung Authentikation wird durch IdMS unterstützt
- Die Einführung und der Ausbau von IAMS und Ihrer Konzepte, wie **Single Sign-On**, sind aufgrund der stetig steigenden Anzahl von Identitäten unausweichlich
- **Identitätsföderation** ermöglicht sicheres organisationsübergreifendes Arbeiten von digitalen Identitäten
- Der **Reifegrad** des IAMS muss beachtet werden

Westfälische Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
University of Applied Sciences

(Enterprise)
Identity and Access Management

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
Fragen ?

Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann

Institut für Internet-Sicherheit – if(is)
Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen
http://www.internet-sicherheit.de

if(is) internet-sicherheit.