SQL Server Sicherheit & Verschlüsselung

Für Entwickler

Thorsten Kansy (tkansy@dotnetconsulting.eu)

Meine Person- Thorsten Kansy

Freier Consultant, Software Architekt,
Entwickler, Trainer & Fachautor

Microsoft SQL Server

.NET Core

ASP.NET Core

Azure Cosmos DB

DOTNETCONSULTING
by Thorsten Kansy

Mein Service- Ihr Benefit

- Individuelle Inhouse Trainings
- (Online on-demand) Projektbegleitung
- Beratung
  - Problemanalyse und Lösungen
  - Technologieentscheidungen

DOTNET CONSULTING
by Thorsten Kansy

Motivation

- Übersicht
- Grundlagen
- Wichtiges

- Spaß

Agenda

- Verbindung zum Server
- Sicherheit auf dem Server
- Verschlüsselung

- Sicherheit mit SQL Server 2016+

Verbindung zum Server

Zugriff via Netzwerk

- Tabular Data Stream (TDS)-Protokoll
- Verschlüsselung möglich
  - SSL/ TLS

TCP/IP

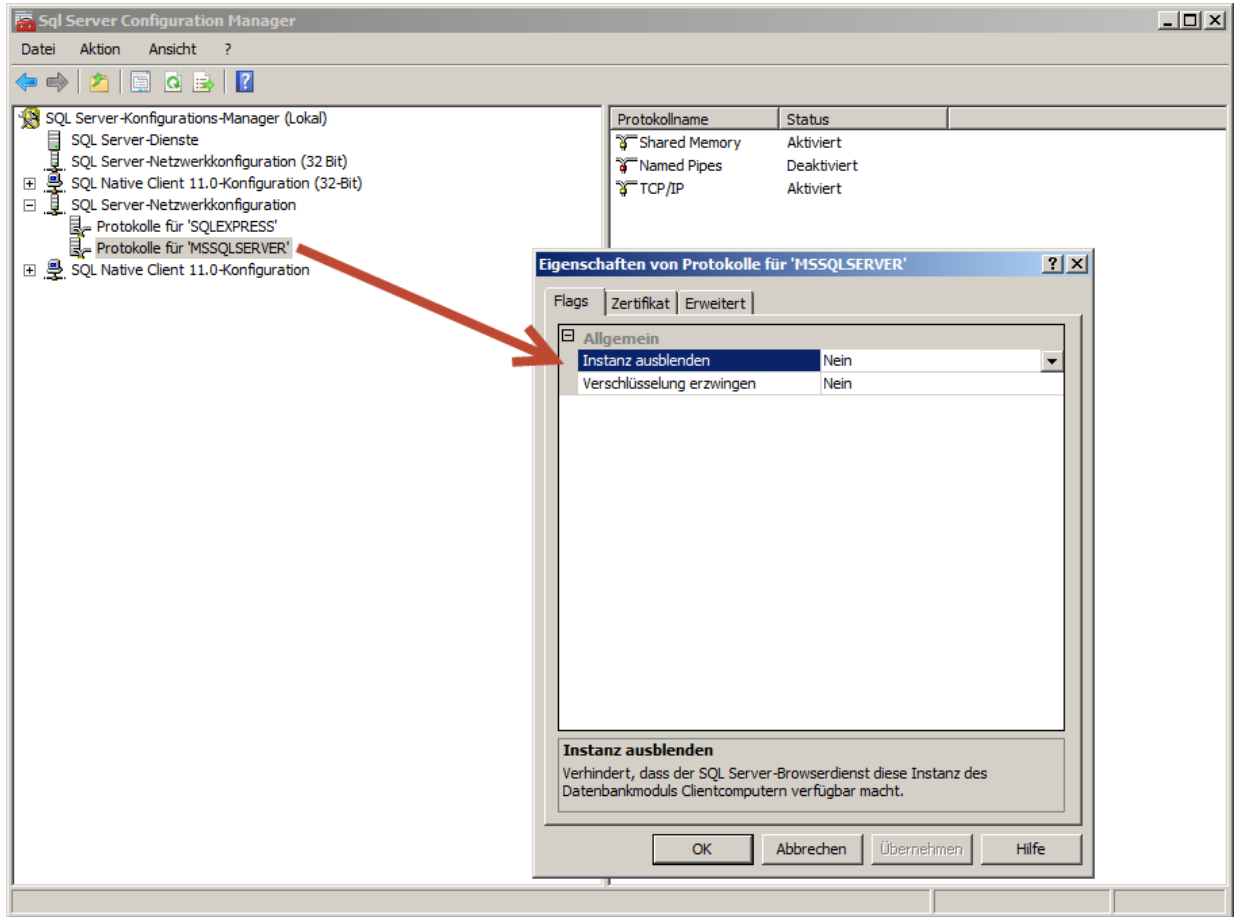
- Firewall
- Connection String „TCP:127.0.0.1,1433“

Port	
1433 TCP	Standard Instanz
1434 UDP	SQL Server Browser
2383 TCP	Analysis Service
80 TCP	Reporting Service (HTTP)
443 TCP	Reporting Service (HTTPS)
4022 TCP	Service Broker

SQL Server Browser

- Windows Dienst
- Stellt Information zu bestehenden Instanzen bereit
  - Über das Netzwerk (UDP)
  - Für Verbindungsaufbau

Instanz verstecken



Demo

SQL Server Sicherheit

SQL Server Sicherheit

Authentifizierung

Authorisierung

Logins/ User

Rollen

Securables

Rechte

Authentifizierung

- Login auf Serverebene
  - Windows Authentifizierung
  - SQL Server Authentifizierung
  - Active Directory
    - Universal mit MFA Support
    - Password
    - Integrated
- Erfolgreicher Anmeldung => Prozess/ Session

Demo

Logins und Users

- Logins auf Server Ebene
- User auf Datenbank Ebene
- Contained Databases
  - User OHNE Login

- Mapping von Login => User pro Datenbank
- Reiner Zugriff auf DB => CONNECT-Recht

Authorisierung

- Authorisierung
  - Rechte & Verbote (negative Rechte)

- GRANT => Recht vergeben
- REVOKE => Recht entziehen
- DENY => Verbot

Rollen

- „Gruppen“ für den SQL Server mit entsprechenden Rechten
- Server Rollen
- Datenbank Rollen
- Vordefinierte Rollen
  - Unveränderlich
- Benutzerdefinierte Rollen können erstellt werden
- Jeder ist Mitglied von PUBLIC

Verschachtelte Rollen

- Rollen können andere Rolle als Mitglied beinhalten
- GUI zeigt dies ziemlich “unglücklich” an
- Mitgliedschaft kann abgefragt werden
  - `IS_MEMBER()`
  - `IS_SRVROLEMEMBER()`

Vordefinierte Rollen

- Serverrollen
  - Administrative Aufgaben auf Serverebene
- Datenbankrollen
  - Rechte innerhalb einer Datenbank

Vordefinierte Serverrollen

Rolle	Berechtigungen
Bulkadmin	BULK INSERT-Anweisungen ausführen
DBCreator	Datenbanken erstellen, löschen, wiederherstellen
DiskAdmin	Datenbankmedien verwalten
ProcessAdmin	Prozesse verwalten
SecurityAdmin	Anmeldungen, Kennwörter und Berechtigungen verwalten
ServerAdmin	Server weit konfigurieren + Server stoppen
SetupAdmin	Verbindungsserver bearbeiten
SysAdmin	Alles auf dem SQL Server/ Instanz

Vordefinierte Datenbankrollen

Rolle	Berechtigungen
db_Owner	Alles in der DB
db_SecurityAdmin	Rollenmitgliedschaften und Berechtigungen verändern
db_AccessAdmin	Zugriff auf Datenbank für Anmeldungen bearbeiten
db_BackupOperator	Backups der DB durchführen
db_DDLAdmin	Alle DDL Anweisungen ausführen
db_DataReader/ db_DataWriter	Aus allen (Benutzer-)Tabellen & Sicht lesen/ schreiben
db_DenyDataReader/ db_DenyDataWriter	Aus keiner (Benutzer-)Tabellen & Sicht lesen/ schreiben

Demo

Roles.sql

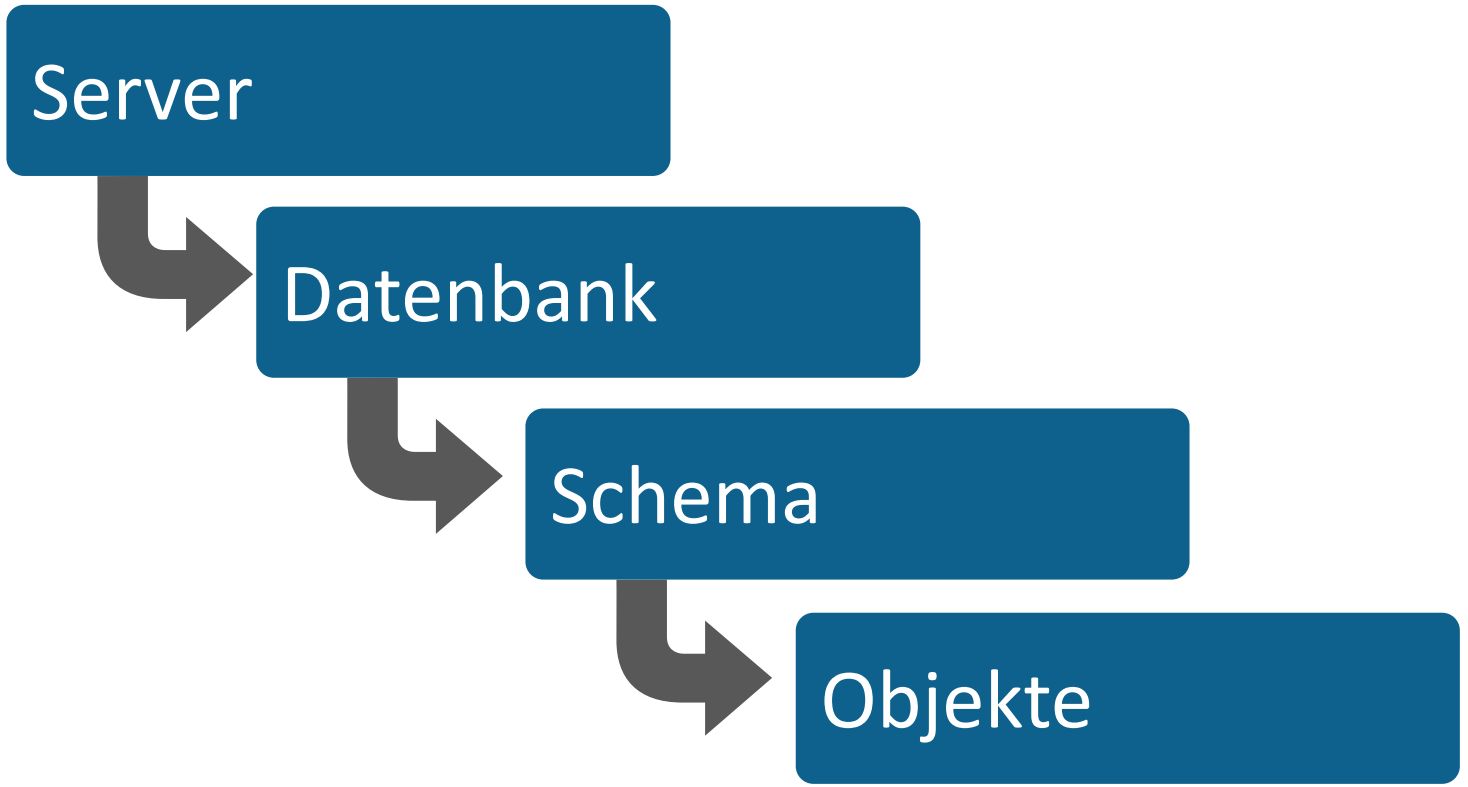
Spezielle Benutzer

- dbo (db_owner)
- Guest

- Sys
- INFORMATION_SCHEMA

Securables (Objekte, die gesichert werden können)

Scope



Securables: Server

- Endpoint
- Login
- Datenbank

Securables: Datenbank

- Anwendungsrollen
- Assembly
- Message Type
- Route
- Services
- Remote Service Binding
- Fulltext Catalog
- Zertifikate
- Asymmetric Key
- Symmetric Key
- Contract
- User
- Rollen
- Schemata

Securables: Schemata

- Type
- XML Schema Collection
- Objekte

Securables: Objekte

- Tabellen & Sichte
- Funktionen & Prozeudren
- Aggregate
- Queue
- Synonym
- …

Demo

Vergabe von Rechten

- Positive Rechte (`GRANT`)
- Negative Rechte (`DENY`)
  - Verbote haben immer höchste Priorität
- DML-Rechte (`SELECT`, `INSERT`, `DELETE`, `UPDATE`)
- DDL-Rechte (`CREATE`, `DROP`, `ALTER`, …)

Demo

GrantRevokeDeny.sql

Besitzer

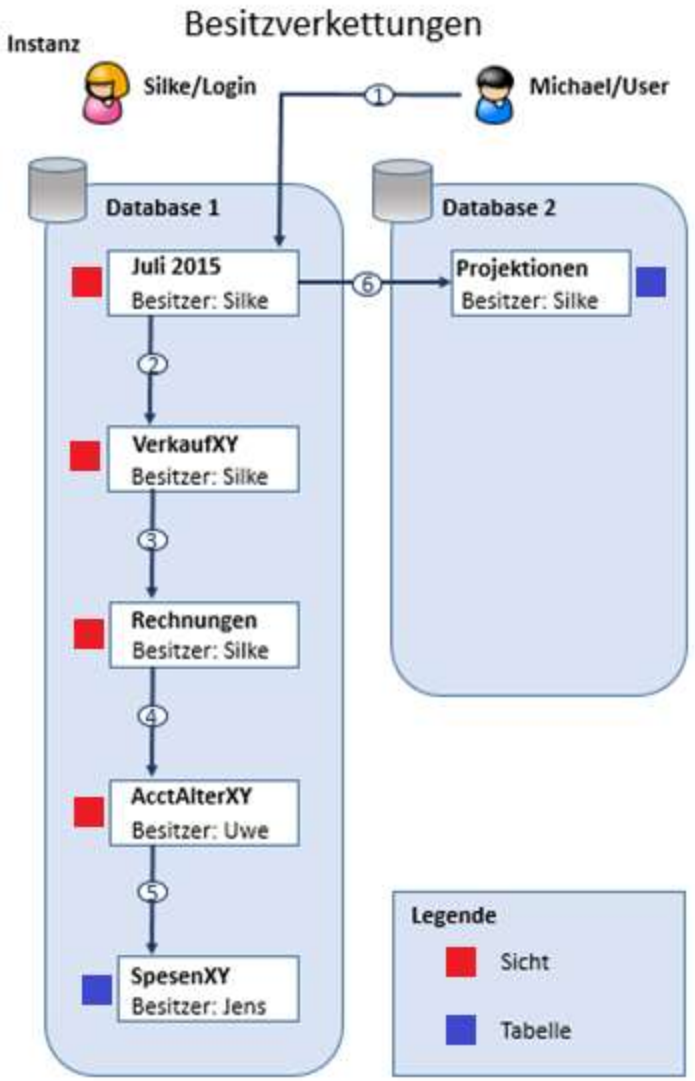
- Der Besitzer eines Objektes darf alles
- Ersteller ist Standard mässig Besitzer
- Kann, aber sollte **NICHT** verändert werden

Demo

Query Owner.sql

Besitzerverkettung

Zugriff auf Objekte **ohne** Rechte auf Basisobjekte solange der Besitzer der **gleiche** ist



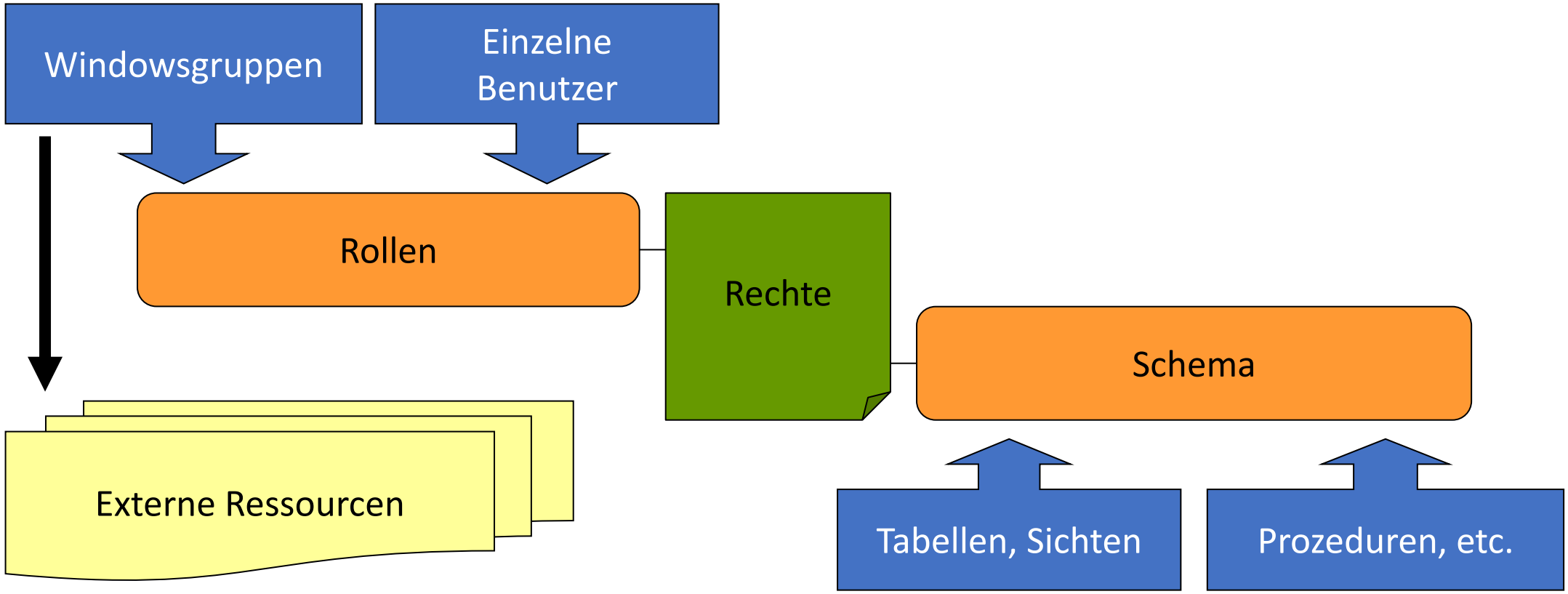
Demo

ALTER AUTHORIZATION.sql

Datenbank übergreifende Besitzerverkettung

- Standardmäßig deaktivert
- Sollte es auch besser bleiben!

Best Pratices



(Ungebetene) Gäste

- Für User ohne eigene Logins
- GUEST deaktivert lassen 

  - Wirklich!

EXECUTE AS

- User für bestimmen
  - Stored Procedure, Funktionen
  - Trigger
- `CALLER` | `SELF` | `OWNER` | ‚login_name/ user_name'
- Standard => Caller

CALLER	Der Aufrufer
SELF	Besitzer des Objektes
OWNER	Ersteller des Objektes

Demo

ExecuteAs.sql

Anwendungsrollen

- Eine Anwendung kann andere Rechte als einem Benutzer haben
- Besteht aus Name und Kennwort
- Kann Berechtigungen wie „gewöhnliche“ Rollen haben
- Nach Aktivierung kein DB Wechsel möglich

Anwendungsrollen

```
sp_setapprole
    @rolename = 'role',
    @password = 'password',
    @fCreateCookie = true,
    @cookie OUTPUT;


sp_unsetapprole @cookie;
```

Demo

ApplicationRole.sql, ApplicationRole.cs

Verschlüsslung und Hashing

Verschlüsselung

- Symmetrische Schlüssel
- Asymmetrische Schlüssel
- Zertifkate
  - Selbst erstellen
  - Zertifizierungsstelle (CA)
- Hash erstellen

Wer überhaupt hat Zugriff?

- Anwender muss Berechtigung haben auf
  - Schlüssel
  - Zertifikat
- Ggf auch das Password kennen

Infrastruktur: PKI (Public Key Infrastructure) 

Demo

SymetricEncryptData.sql

AsymetricEncryptData.sql

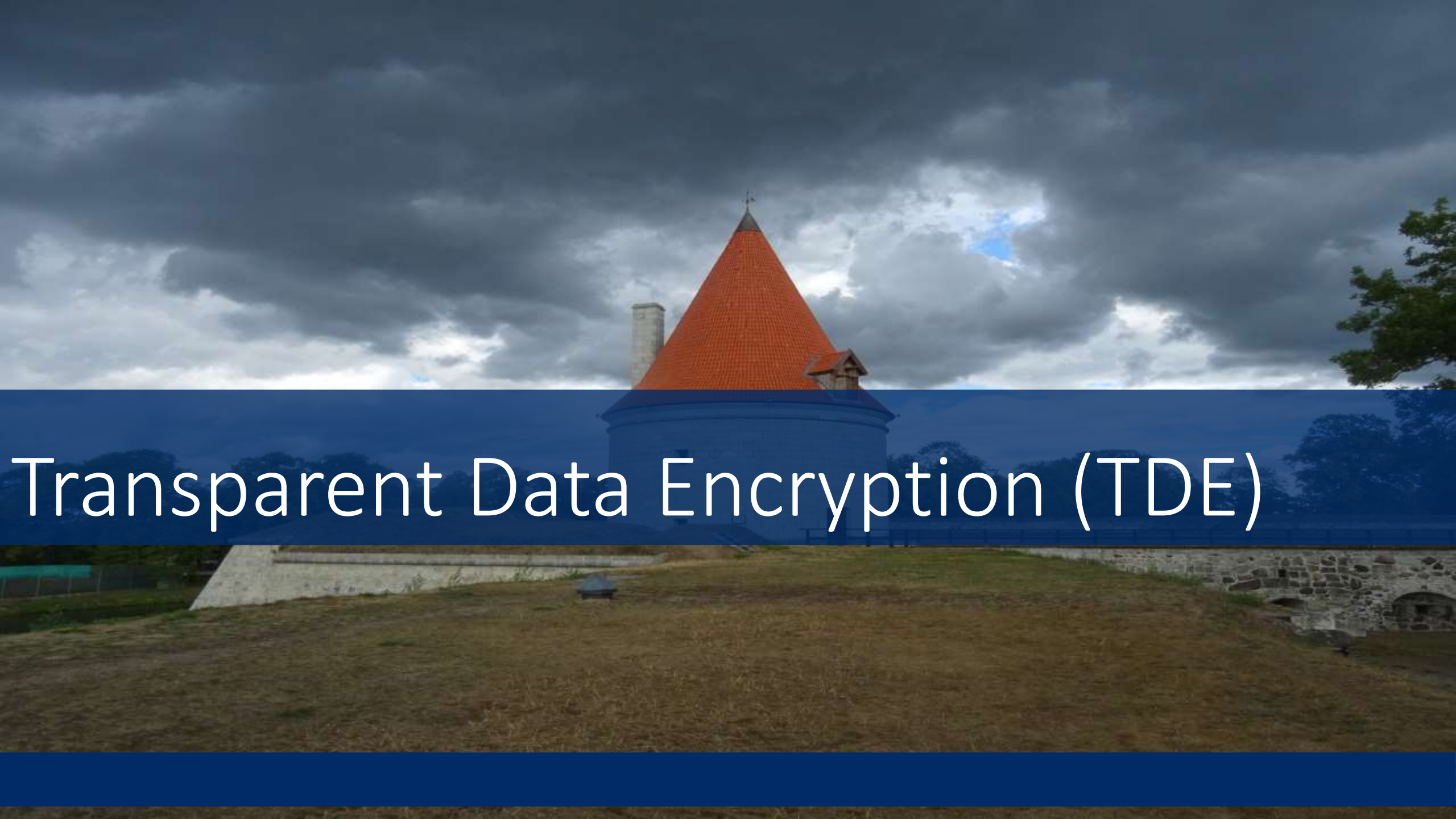
Hash erzeugen

- MD2, MD4, MD5, SHA, SHA1
- MD (Message-Digest)
- SHA (Secure Hash Algorithm)

- Max 8.000 Bytes Input
  - MD => 16 Bytes Output
  - SHA => 20 Bytes Output

Demo

HashBytes.sql



Transparent Data Encryption (TDE)

Transparent Data Encryption (TDE)

Verschlüsselung von

- Datenbank-Medien
- Backups

Zertifikate und Private Keys müssen sicher aufgehoben werden 

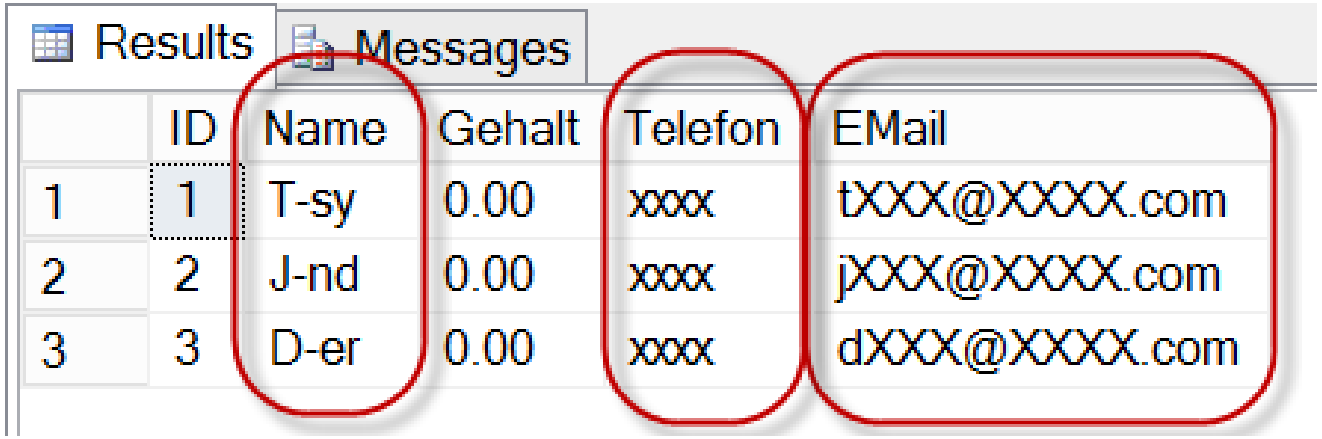
Demo

TDE.sql

SQL Server 2016+

Dynamic Data Masking

- Maskierung sensibler Daten
  - Sortierung/ Filtern trotzdem korrekt
- Demaskierung via Recht pro Datenbank !

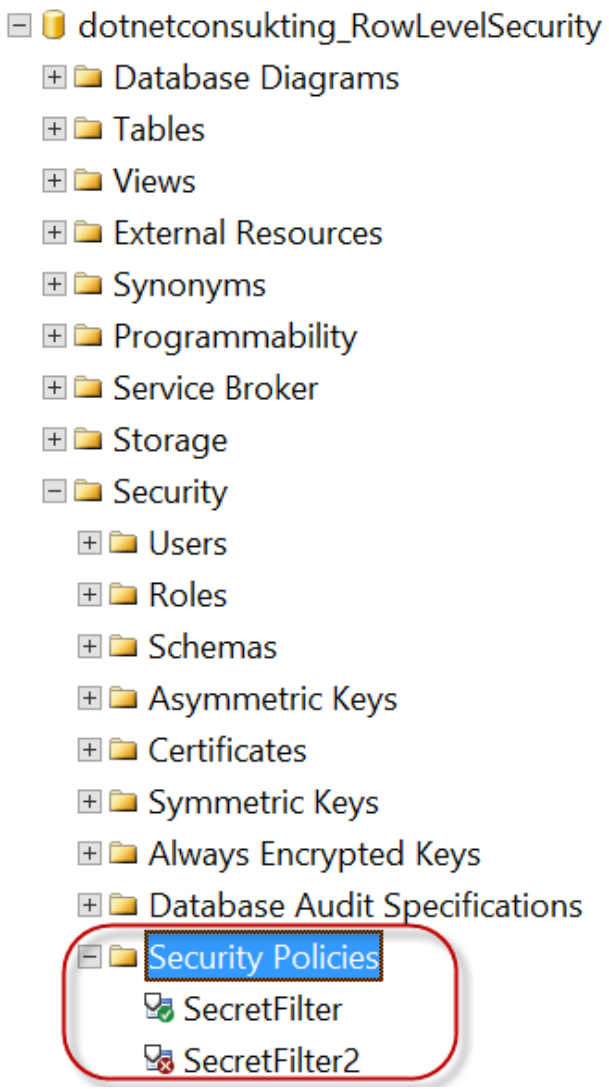


Dynamic Data Masking.sql

Row Level Security

Zeilenbasierte Berechtigung durch eigene Filterfunktion

Performance !



Demo

Row Level Security.sql

Always Encrypted

Daten werden in der Datenbank und im Netzwerk verschlüsselt

- Ab .NET 4.6
- Nur Änderungen im ConnectionString notwendig
  - `…;Initial Catalog=dotnetconsulting_AlwaysEncrypted;…`
- PKI wird benötigt !

Demo

Alyways Encrypted.sql, dotnetconsulting.AlwaysEncrypted.sln

Fragen? Jetzt oder später!

Kontakt

E-Mail
tkansy@dotnetconsulting.eu

Telefon
+49 (0) 6187 / 2009090

Microsoft Teams
Meet now

LinkedIn
Link me

XING
Xing me

X (Twitter)
@tkansy

DOTNETCONSULTING
by Thorsten Kansy

www.dotnetconsulting.eu

SQL Server meets .NET (Core)- professionally!

Ich berate, coache und trainiere im Bereich Entwicklung von .NET (Core) Anwendungen mit Microsoft SQL Server- mit Allem, was dazu gehört- und was man vielleicht weglassen sollte.

DOTNETCONSULTING
by Thorsten Kansy