



Replikation

Microsoft SQL Server 2008 R2

SEK in Nürnberg, 12.02.2011
Johannes Curio, Philipp Lenz

Hinweis nach der SEK4



Alle nachträglichen Informationen und Anregungen wurden in die Präsentation übernommen und Rot markiert.

Vielen Dank für alle Anregungen!

Über uns ...



- Philipp Lenz setzt vermehrt Merge-Replikation in Kundenprojekten ein, bei denen es um die Anbindung von Standorten und Außendienstmitarbeiter geht
- SQL Server Vortrag auf der PASS Mittelrhein im November '10 von Johannes Curio - welcher bei verschiedenen Kundenprojekten die Replikation zum Einsatz bringt
- Aufgrund der „Fach-Simpelei“ zwischen uns beiden machte Bernd Jungbluth den Vorschlag, hier gemeinsam einen Vortrag über Replikation zu halten

Agenda



Grundlagen

Einsatzgebiete

Begriffserläuterung

Replikations-Beteiligte



Replikations-Arten

Snapshot

Transaktion

Merge

u.a. Peer-to-Peer



Demos

FTP-Replikation

Merge-Replikation



Verschiedenes

Konflikte

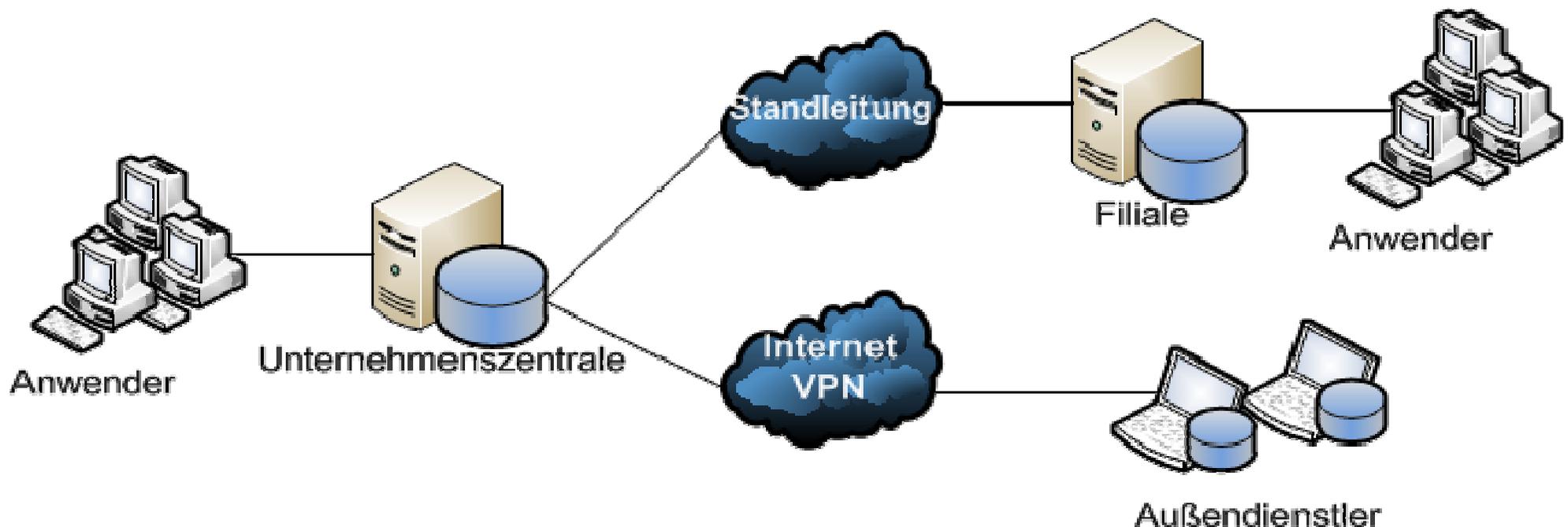
Wartung

Pros & Contras

Grundlagen, Einsatzgebiete



- Replikation dient zur Verteilung von Daten
- Mögliche Einsatzgebiete:
In der Unternehmenszentrale befindet sich die Hauptdatenbank, die sich mit mobilen Arbeitsplätzen oder geographisch unterschiedlichen Standorten abgleicht



Begriffserläuterung



Microsoft verwendet die Begriffe aus dem Verlagswesen:

- Verleger = „Axel Springer Verlag“

Der Verleger ist die Instanz auf der die Quell-Datenbank hinterlegt ist.

- Veröffentlichung = „Bild-Zeitung“

Eine Veröffentlichung ist die Sammlung verschiedener Artikel, die in einer Veröffentlichung zusammengefasst werden.

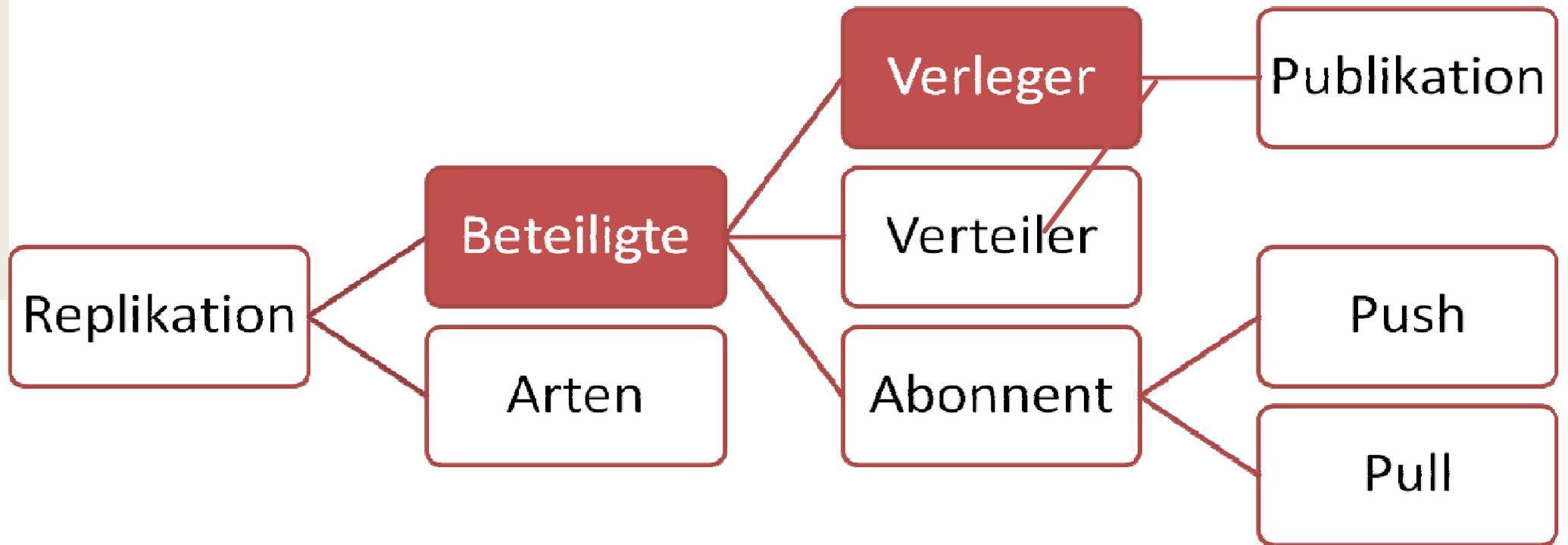
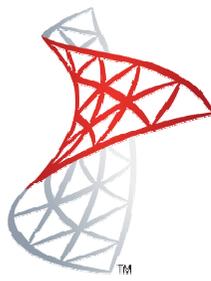
- Verteiler = „Zeitungsjunge“ oder „Kiosk“

Der Verteiler stellt die Veröffentlichung den Abonnenten zur Verfügung.

- Abonnent = „Tante Erna“

Der Abonnent ist der Empfänger der Veröffentlichung.

Replikations-Beteiligte



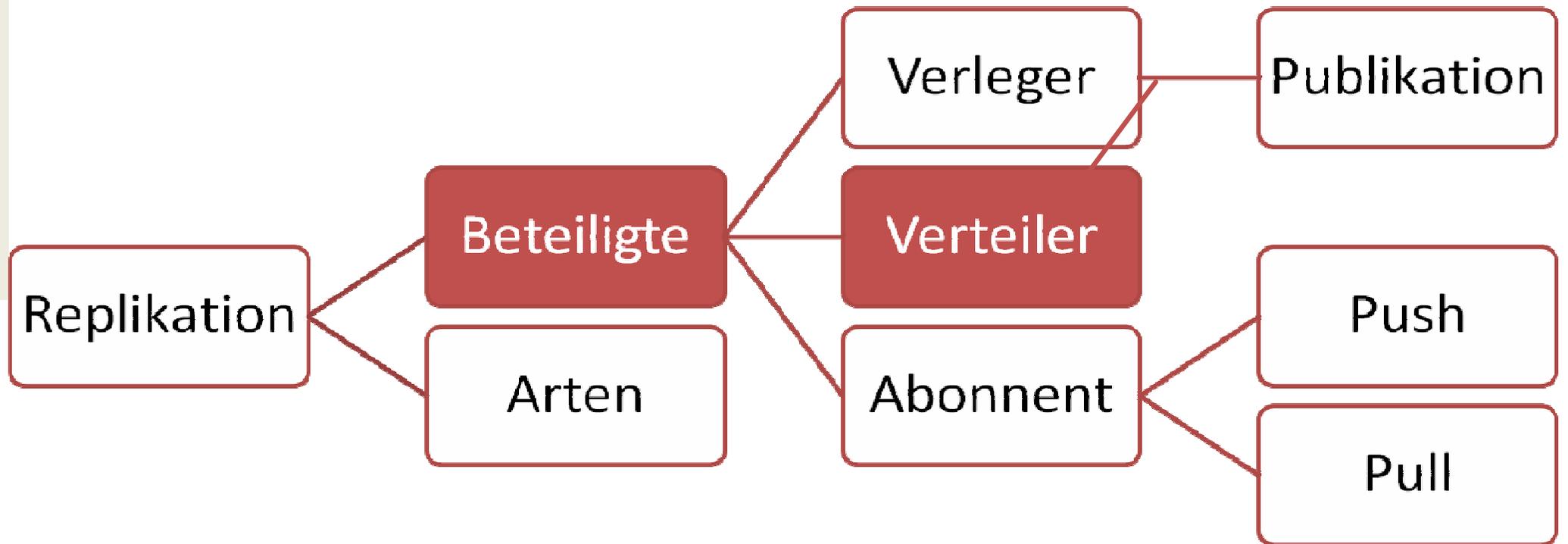
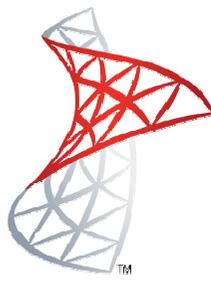
Verleger



- Instanz, auf der die Quell-Datenbank verfügbar ist



Replikations-Beteiligte

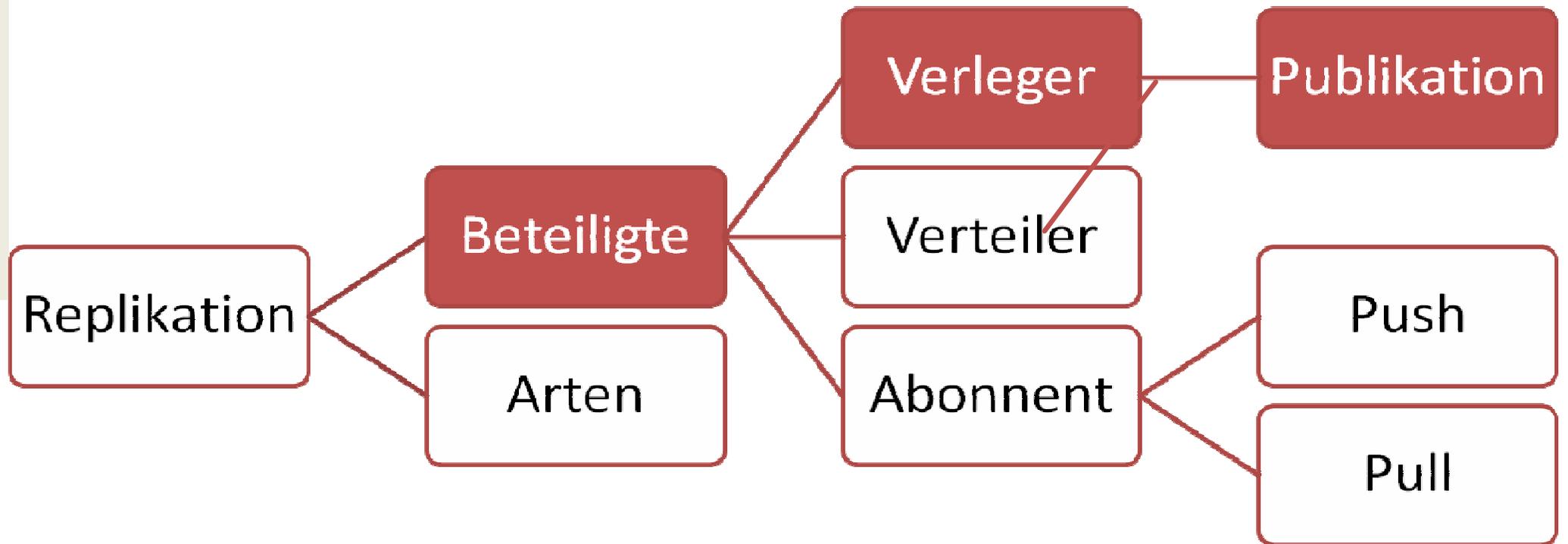




Verteiler

- Hauptverantwortlicher der Replikation
Stellt die Verbindung zwischen Verleger und Abonnenten her
- In der Verteiler-Datenbank werden die Statusdaten wie auch die Metadaten der Veröffentlichung gespeichert und bildet zusätzlich die Warteschlange der Daten, die vom Verleger an die Abonnenten geliefert werden.
- Ort des Verteilers je nach Last
 - Remote-Verteiler:
Eigenständiger SQL Server
 - Lokaler-Verteiler
Dieselbe SQL Server Instanz wie der Verleger (häufigste verwendete Methode)

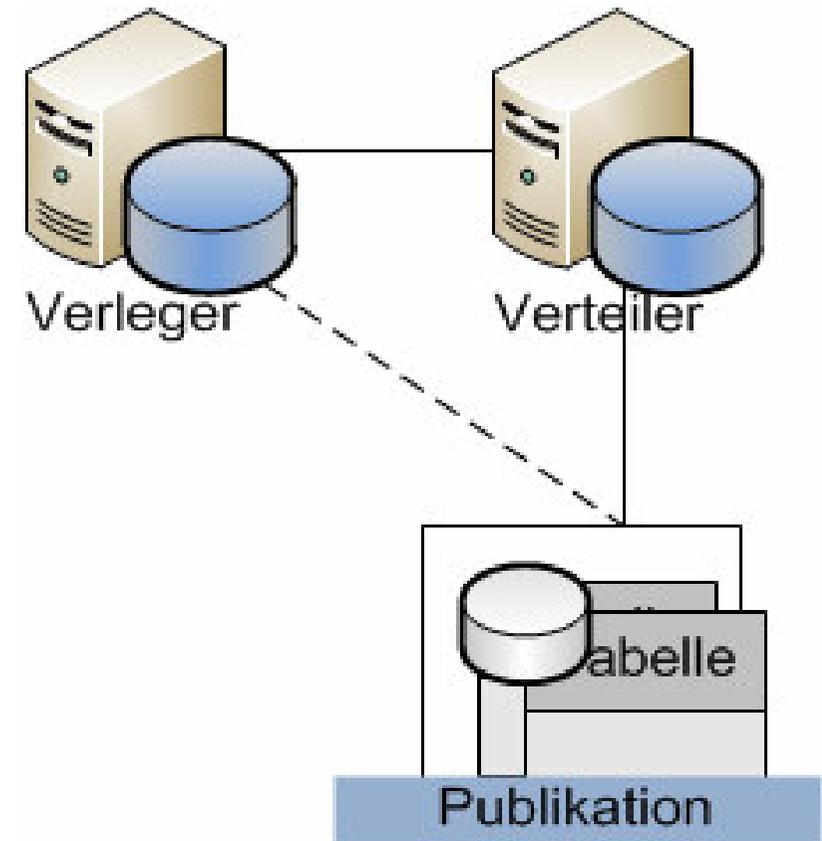
Replikations-Beteiligte



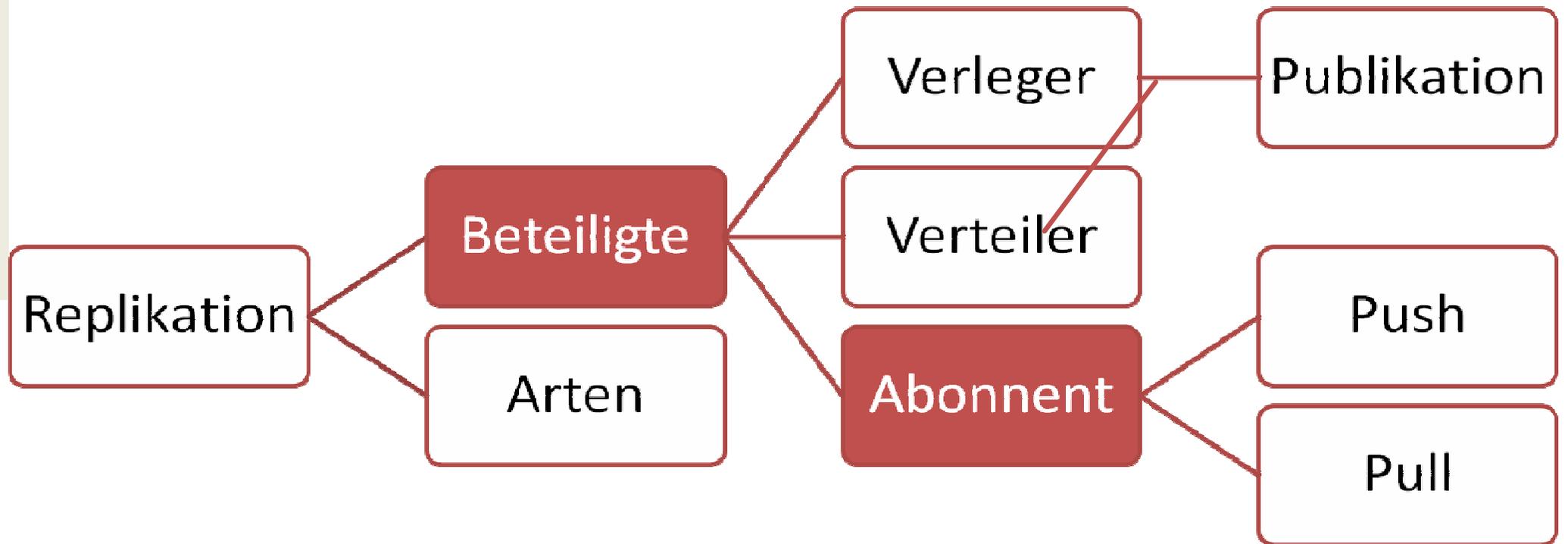
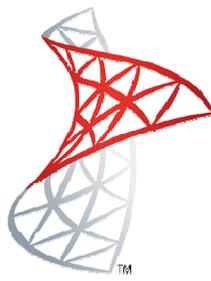
Publikation / Veröffentlichung



- Enthält eine Sammlung von Artikeln/Objekten
- Artikel sind
 - Tabellen (horizontale und vertikale Filterung möglich)
 - Sichten
 - Gespeicherte Prozeduren und Funktionen
- Eine Datenbank kann mehrfach veröffentlicht werden
 - z.B. bei Server zu Server werden alle Tabellen repliziert
 - z.B. nur die für den Außendienstler notwendigen Tabellen



Replikations-Beteiligte

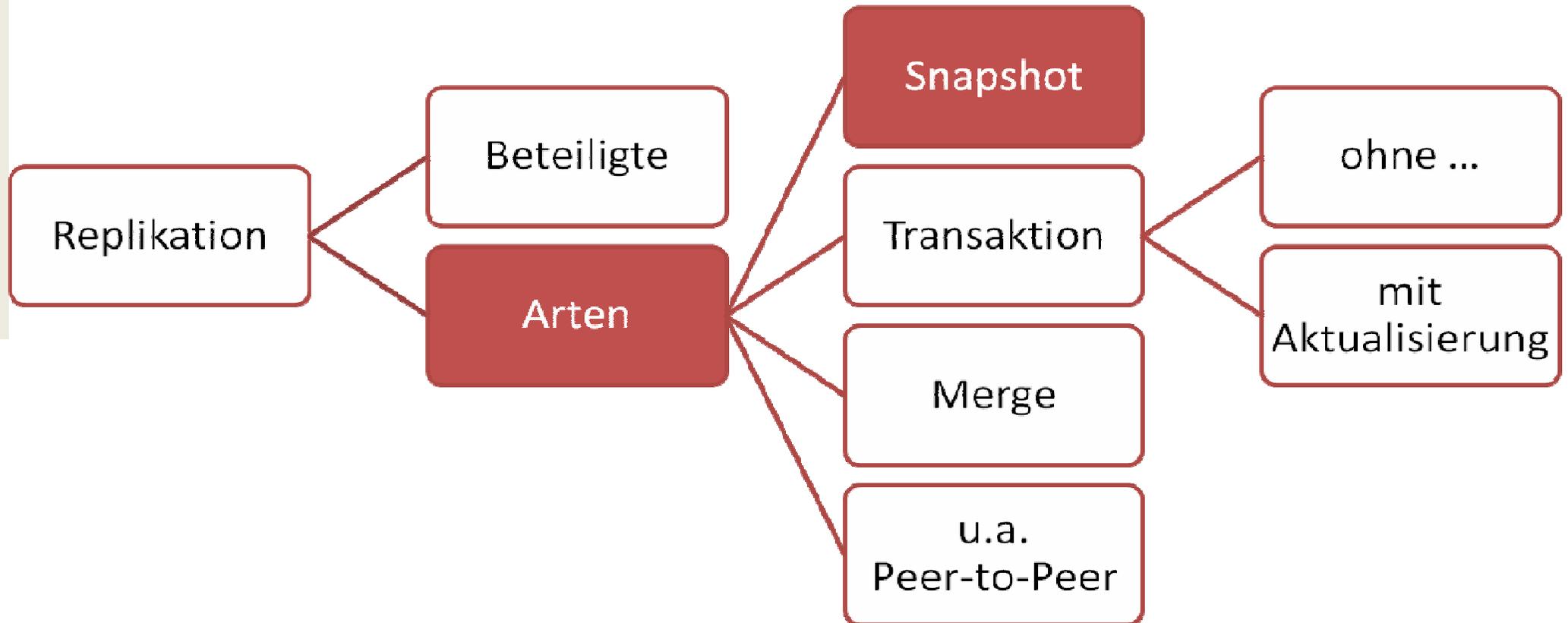
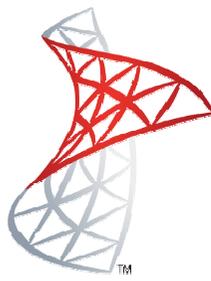


Abonnent



- Ein Abonnent empfängt die Daten vom Verteiler und fügt diese in seine Datenbank ein
- Zustellwege
 - Pull: Die Daten werden vom Abonnenten abgeholt
 - Die Agenten werden auf dem Abonnenten ausgeführt
 - Empfohlen bei nicht stabilen Netzwerkverbindungen, da die Verbindung vom Abonnent initialisiert wird
 - Push: Die Daten werden an den Abonnenten ausgeliefert
 - Die Agenten werden auf dem Verteiler ausgeführt
 - Bevorzugt bei stabilen Netzwerkverbindungen

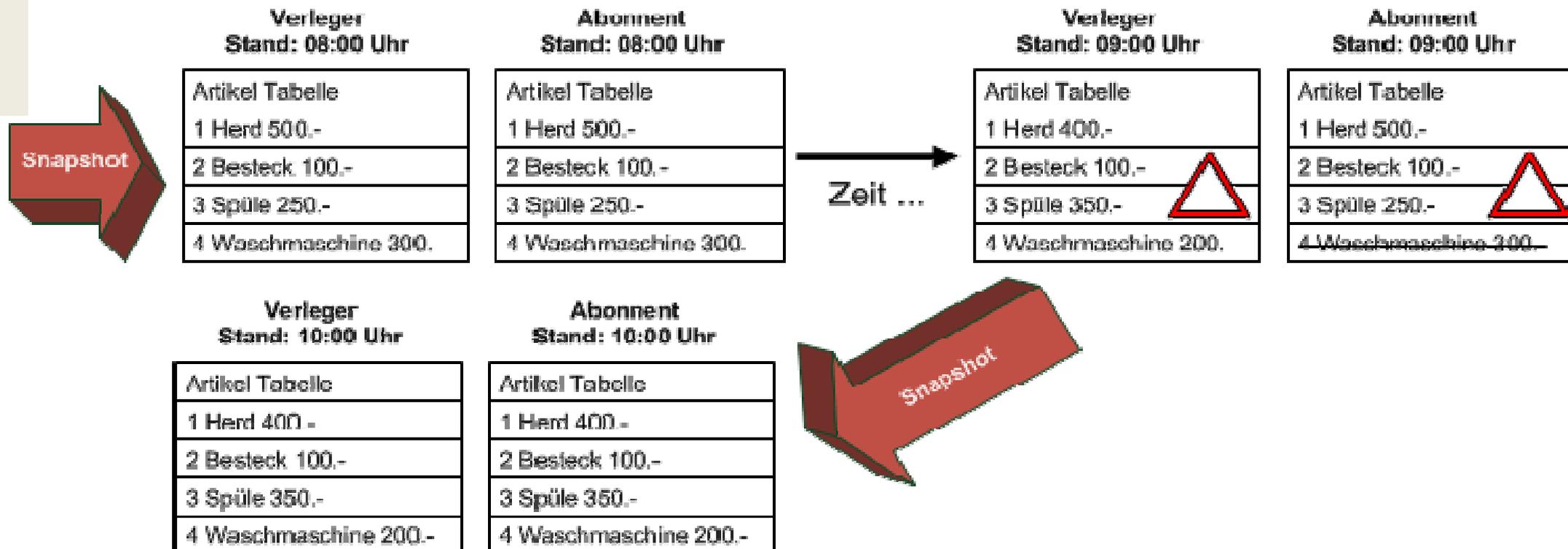
Replikations-Typen





Snapshot-Replikation

- Es werden immer alle Daten repliziert
- Alle Abonnenten bleiben auf dem gleichen Stand, ohne dass ein Abgleich mit dem Verleger erfolgt, solange kein neuer Snapshot generiert wird

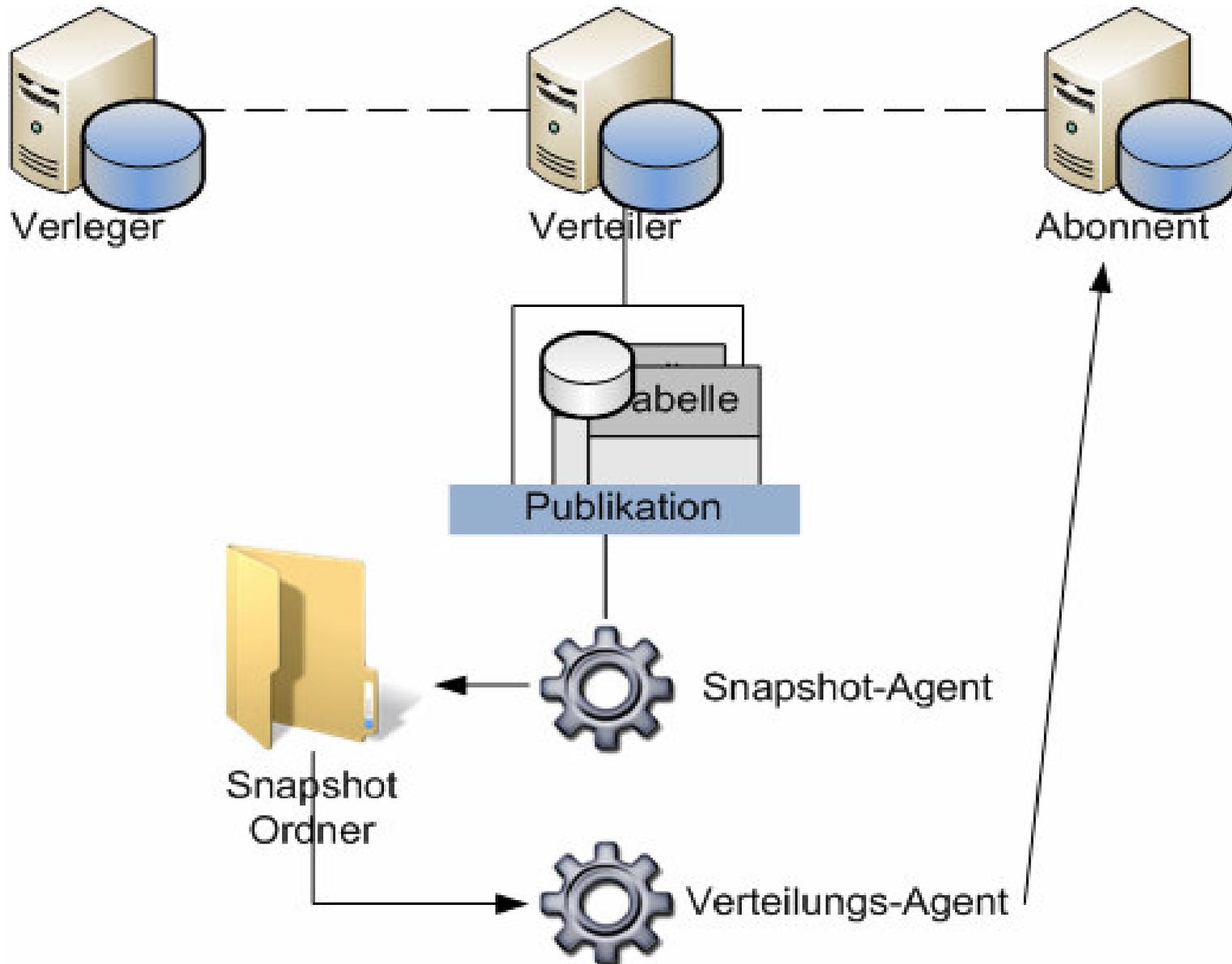


Snapshot-Ordner



- Enthält die Publikation als Flat Files mit allen Artikeln
U.a. auch die Trigger, Indizes und Daten als Bulk-Copy-Dateien
- Befindet sich standardmäßig auf dem Verteiler, der Ort kann jedoch frei bestimmt werden
- Bei Pull-Abonnements muss dieser freigegeben werden
- Der Snapshot kann jederzeit neu erstellt werden, um einen neuen aktuellen Stand auf den Abonnenten anzuwenden

Snapshot-Replikation: Agenten





Snapshot-Replikation: Agenten

Snapshot-Agent

- Erstellt den Snapshot
- Änderungsberechtigungen auf dem Snapshot Ordner
- Benötigt db_owner Berechtigungen auf der Quell- und der Verteiler-DB
- Sperrt bei der Erstellung eines Snapshots alle publizierte Tabellen

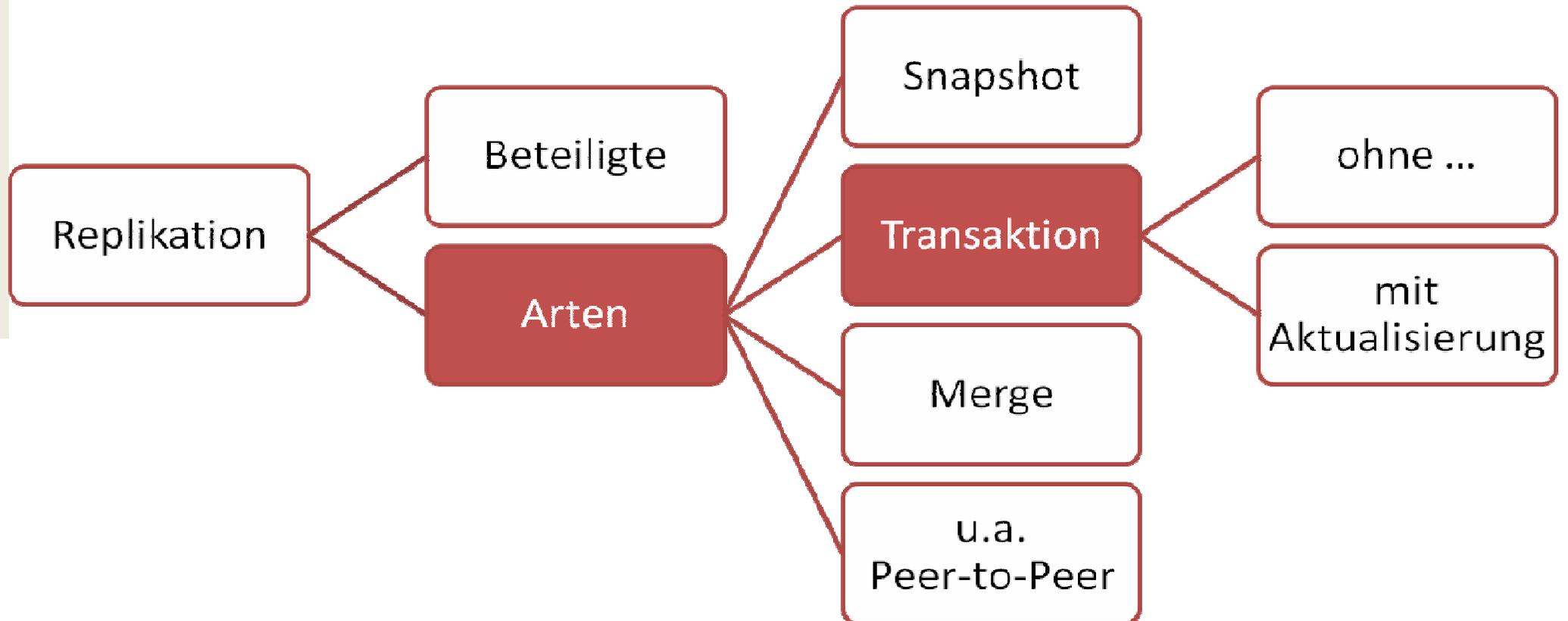
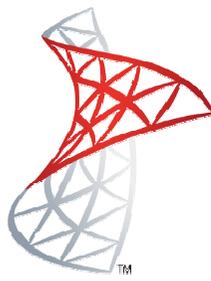
Snapshot-Ordner

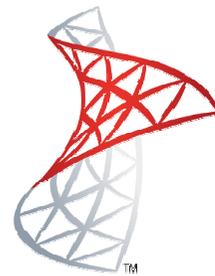
- Enthält den Snapshot

Verteilungs-Agent

- Lese-Berechtigungen auf dem Snapshot Ordner
- Benötigt db_owner Berechtigungen auf der Verteiler- und der Abonnenten-DB

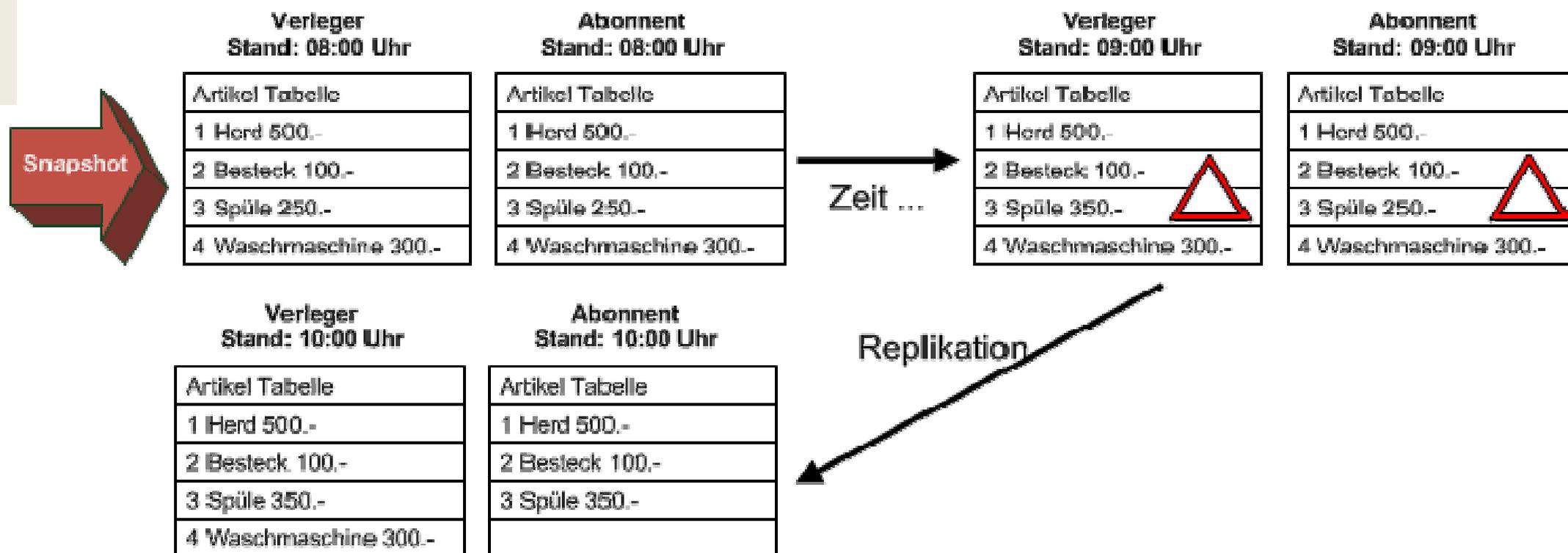
Replikations-Typen





Transaktions-Replikation ohne aktualisierbaren Abonnements

- Es werden nur die Delta-Daten / Transaktionen übertragen, die im Verleger auftreten
- Verwendet als Basis die Snapshot Replikation
- Ideal für Auswertungs-Datenbanken

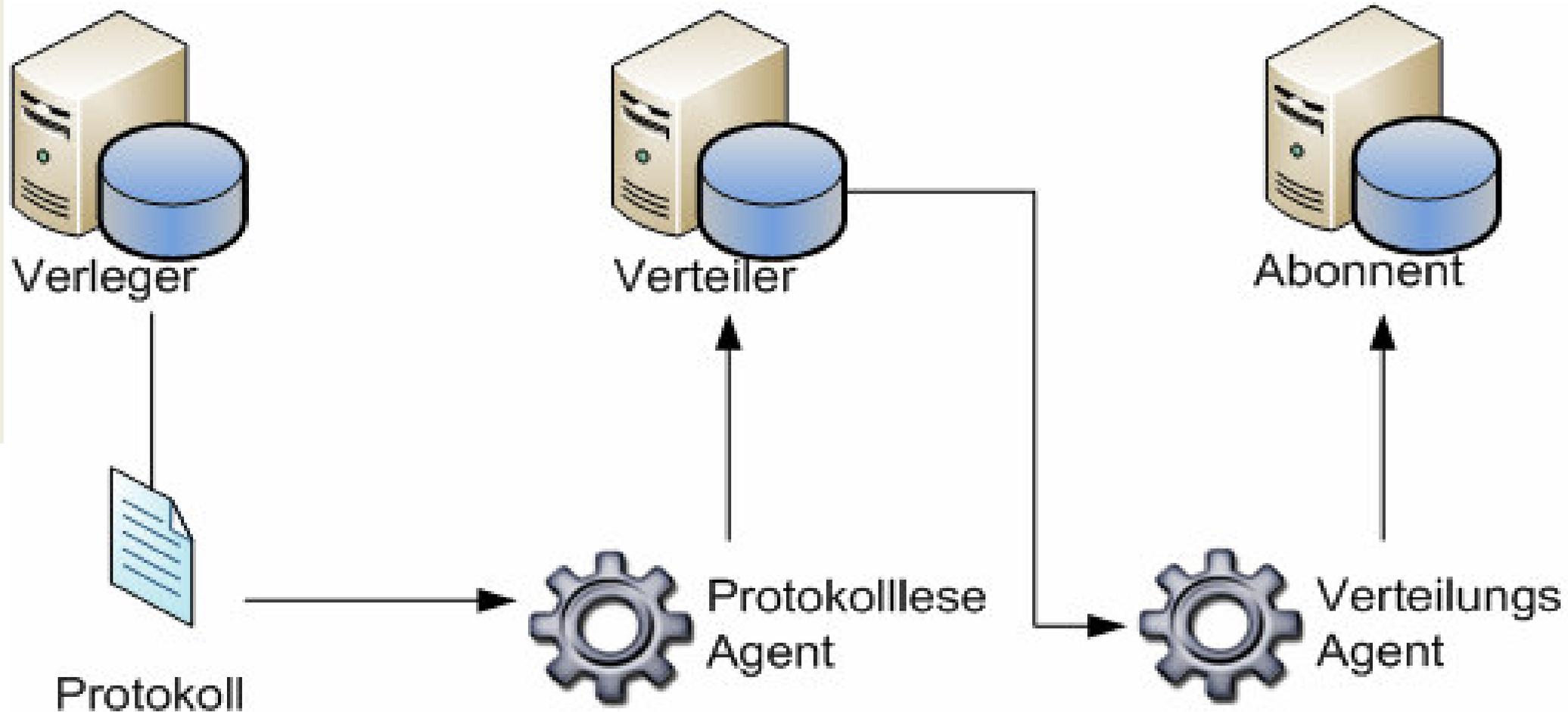


Transaktions-Replikation mit aktualisierbaren Abonnements



- Wird in zukünftigen Versionen nicht mehr bereitgestellt!
- Verfügt über zwei Modis:
 - Sofortige Aktualisierung: Erfordert eine dauerhafte Verbindung
 - Verzögerte Aktualisierung: Erfordert keine dauerhafte Verbindung, da die Synchronisation mit dem Warteschlangen-Agent durchgeführt wird
- An jede publizierte Tabelle wird das Feld “rowguid” vom Typ „uniqueidentifier“ hinzugefügt

Transaktions-Replikation: Agenten



Transaktions-Replikation: Agenten



Snapshot-Agent

- Erstellt den Snapshot
- Änderungsberechtigungen auf dem Snapshot Ordner
- Benötigt db_owner Berechtigungen auf der Quell- und der Verteiler-Datenbank
- Sperrt bei der Erstellung des Snapshots die publizierten Tabellen während der Anfangsphase

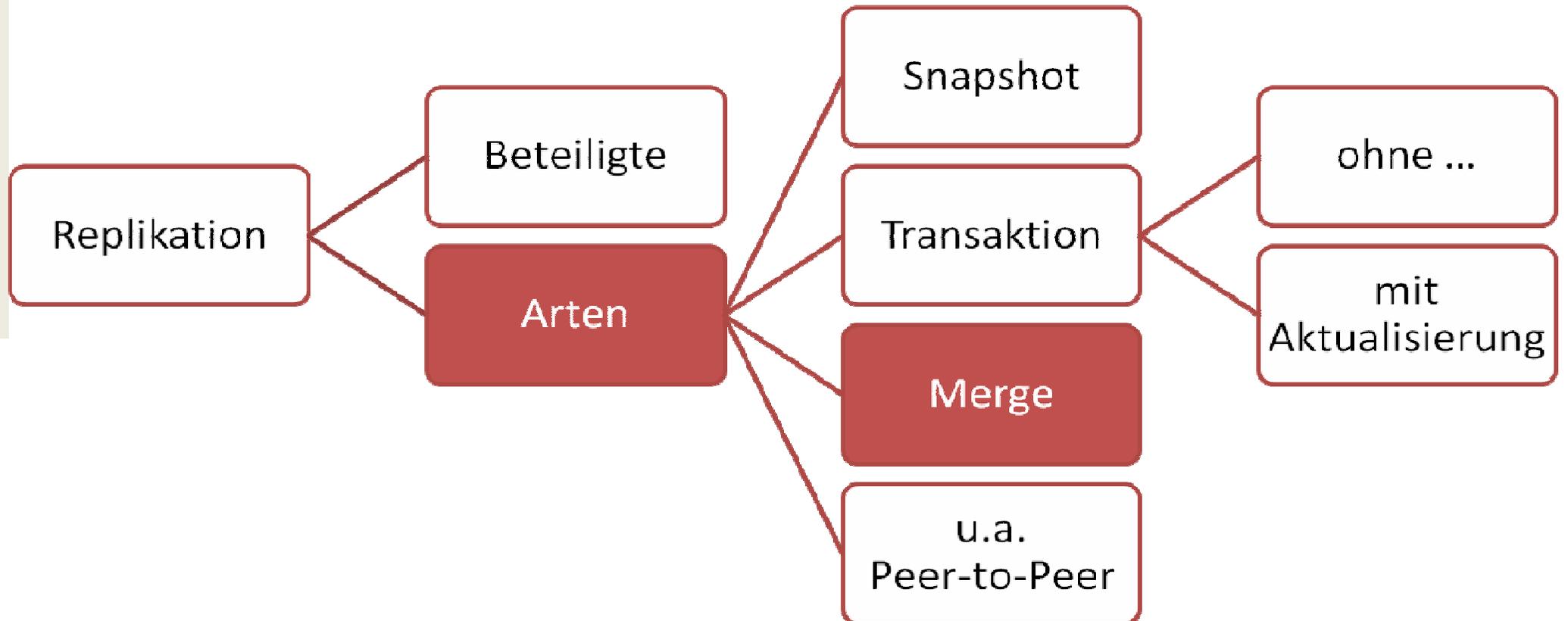
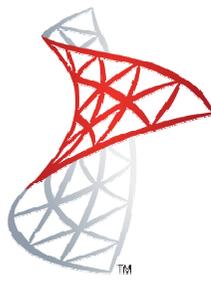
Verteilungs-Agent

- Wendet des Snapshot auf dem Abonnenten an
- Fügt die Transaktionen in den Verteiler ein
- Benötigt db_owner Berechtigungen auf der Abonnenten- und der Verteiler-DB
- Lese-Berechtigungen auf dem Snapshot Ordner

Protokolllese-Agent

- Verschiebt die Transaktionen auf den Verteiler
- Benötigt db_owner Berechtigungen auf der Abonnenten- und der Quell-Datenbank

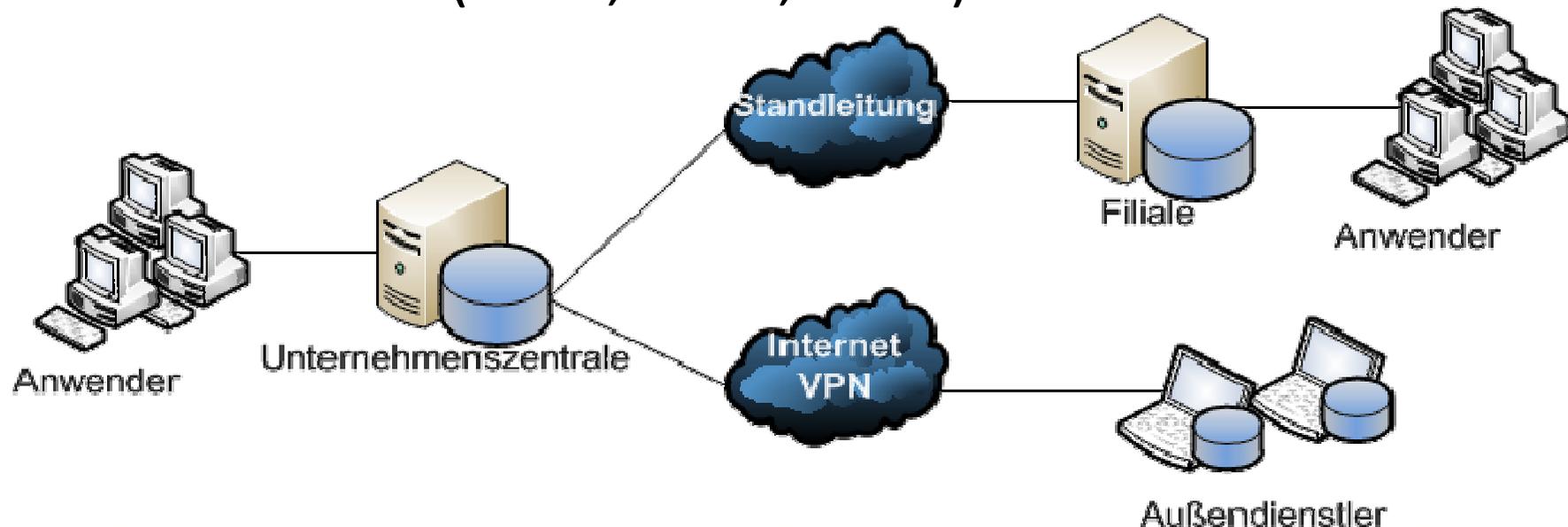
Replikations-Typen



Merge-Replikation



- Es können Daten auf Verleger- und Abonnenten-Seite geändert und mit dem Verteiler abgeglichen werden
- An jede publizierte Tabelle wird das Feld "rowguid" vom Typ „uniqueidentifizier“ hinzugefügt
- Abonnenten können auch niedrigere Versionen des SQL Servers verwenden (2008, 2005, 2000)



Merge-Replikation

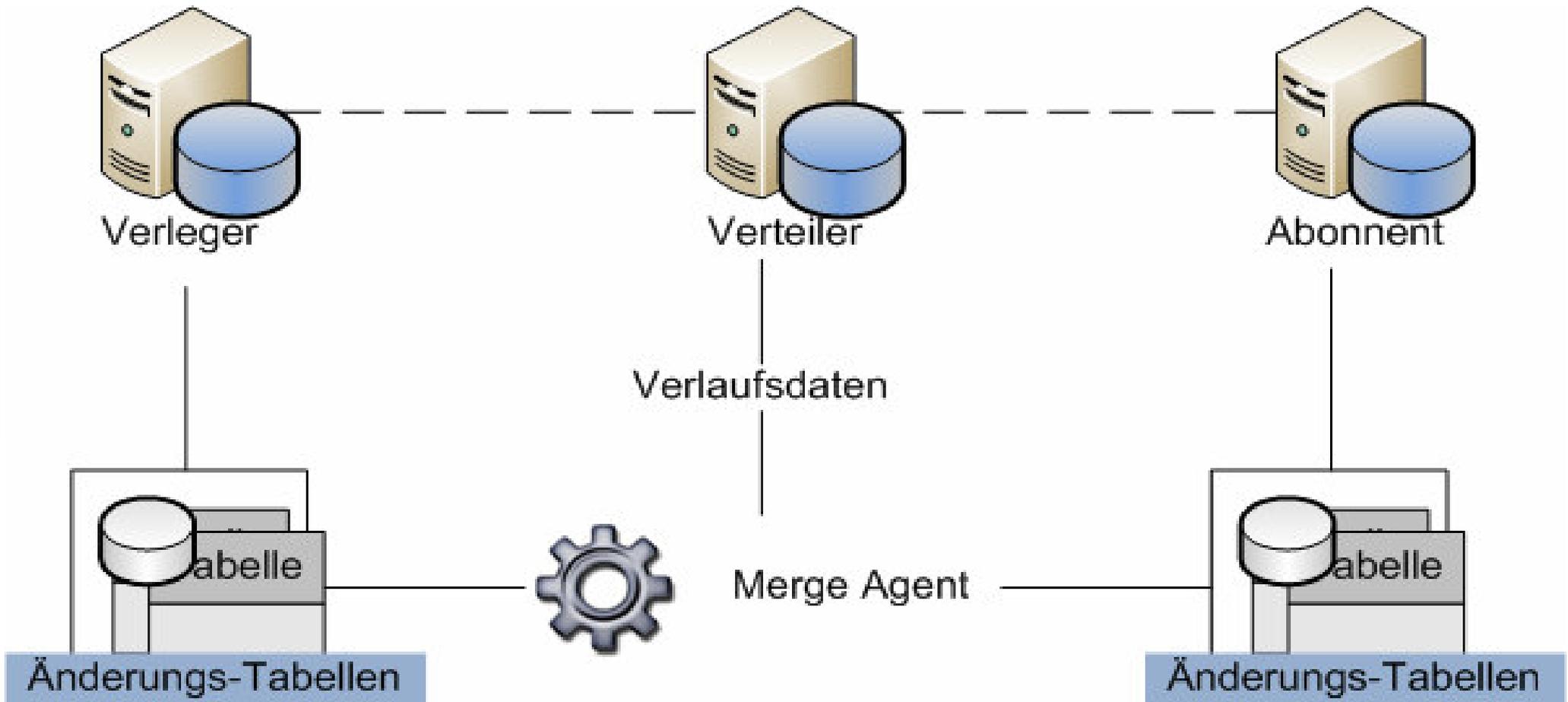
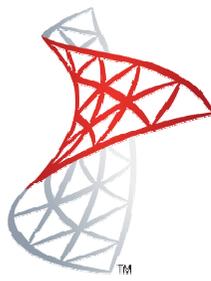
„NOT FOR REPLICATION“



- Beispiel: Auf eine Buchungstabelle ist ein Trigger eingestellt der jegliche Einfüge-, Lösch- oder Änderungsvorgänge in eine weitere Tabelle loggt. Ohne diese Eigenschaft würde bei der Replikation diese Aktion mehrfach ausgeführt werden.
- Durch die Eigenschaft „NOT FOR REPLICATION“ kann das Verhalten von
 - FOREIGN KEY-Einschränkungen
 - CHECK-Einschränkungen
 - Identitätsspalten
 - Triggern

beeinflusst werden, indem diese Einschränkungen und Aktionen während der Replikation nicht erzwungen werden

Merge-Replikation: Agenten





Merge-Replikation: Agenten

Snapshot-Agent

- Erstellt den Snapshot
- Änderungsberechtigungen auf dem Snapshot Ordner
- Benötigt db_owner Berechtigungen auf der Quell- und Verteiler-Datenbank

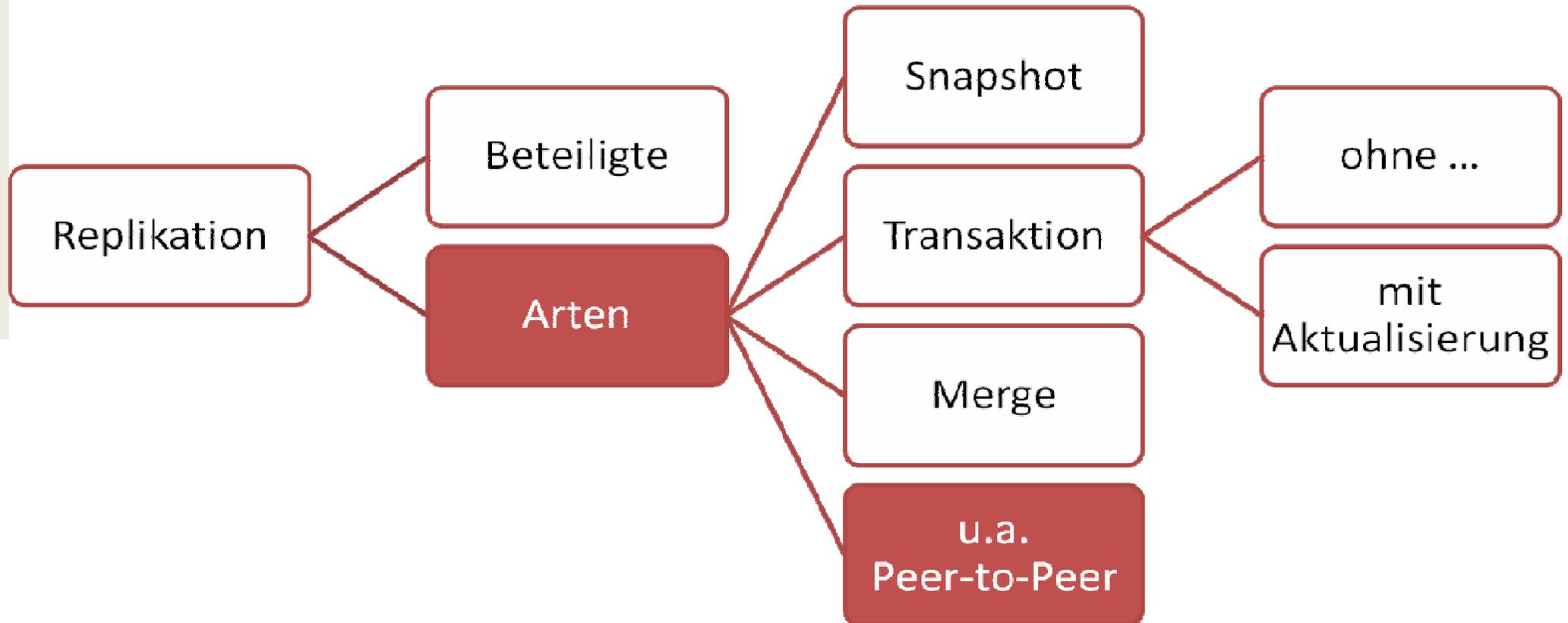
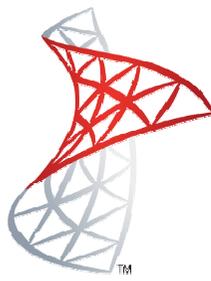
Snapshot-Ordner

- Enthält den Snapshot

Merge-Agent

- Wendet den Snapshot auf die Abonnenten an
- Lese-Berechtigungen auf dem Snapshot Ordner
- Benötigt db_owner Berechtigungen auf der Verteiler- und Abonnenten-DB

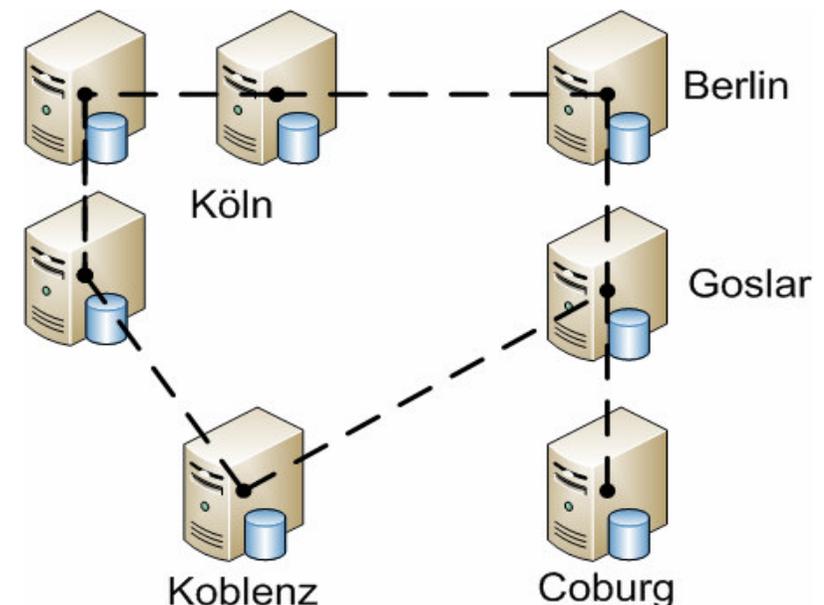
Replikations-Typen



„Peer-to-Peer“-Replikation



- In einer typischen Replikations-Umgebung verfügt das System über „Single-Points of Failure“
- Redundanz und zusätzlich Lastverteilung zur Steigerung der Ausfallsicherheit
- Klassische Transaktions-Replikation
- Nur in der Enterprise Edition



Microsoft SQL Server Editionen



Funktion	Datacenter/ Enterprise	Standard	Workgroup	Web	Express Editionen
Snapshot	Ja	Ja	Ja	Abo	Abo
Transaktion	Ja	Ja	Ja*	Abo	Abo
Merge	Ja	Ja	Ja*	Abo	Abo

Bei Web- und Express Editionen sind nur Push-Abonnent-Typen möglich, da kein SQL Server Agent zur Steuerung zur Verfügung steht

* Wenn eine Workgroup-Version als Verleger verwendet wird, werden maximal 25 Abonnements für alle Mergeveröffentlichungen und 5 Abonnements für alle Transaktionsveröffentlichungen unterstützt.

Quelle <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/cc645993.aspx>

Methoden für Snapshot-Übertragung



- Windows-Ordner
Wenn alle Beteiligten in einer Domäne stehen
- HTTP
Wenn alle Beteiligten in einer Domäne stehen, aber der Abonnent kein VPN nutzen kann
- FTP
Wenn die Beteiligten nicht in einer Domäne
Nur Übertragung des Snapshots des Snapshots per FTP



HTTP Replikation

- Der Verleger/Verteiler kommuniziert direkt mit dem IIS
- Die Daten werden auf dem IIS via der „Replisapi.dll“ (wird installiert bei der Einrichtung) als XML Nachricht vom Abonnenten an den IIS gegeben
- Die Daten werden vom IIS im Binär-Format an den Verleger weitergegeben
- Voraussetzung:
 - Konfigurierter IIS
 - Zertifikat für die Kommunikation auf dem IIS
 - Jegliche Arten der Replikation können angewendet werden

FTP Replikation

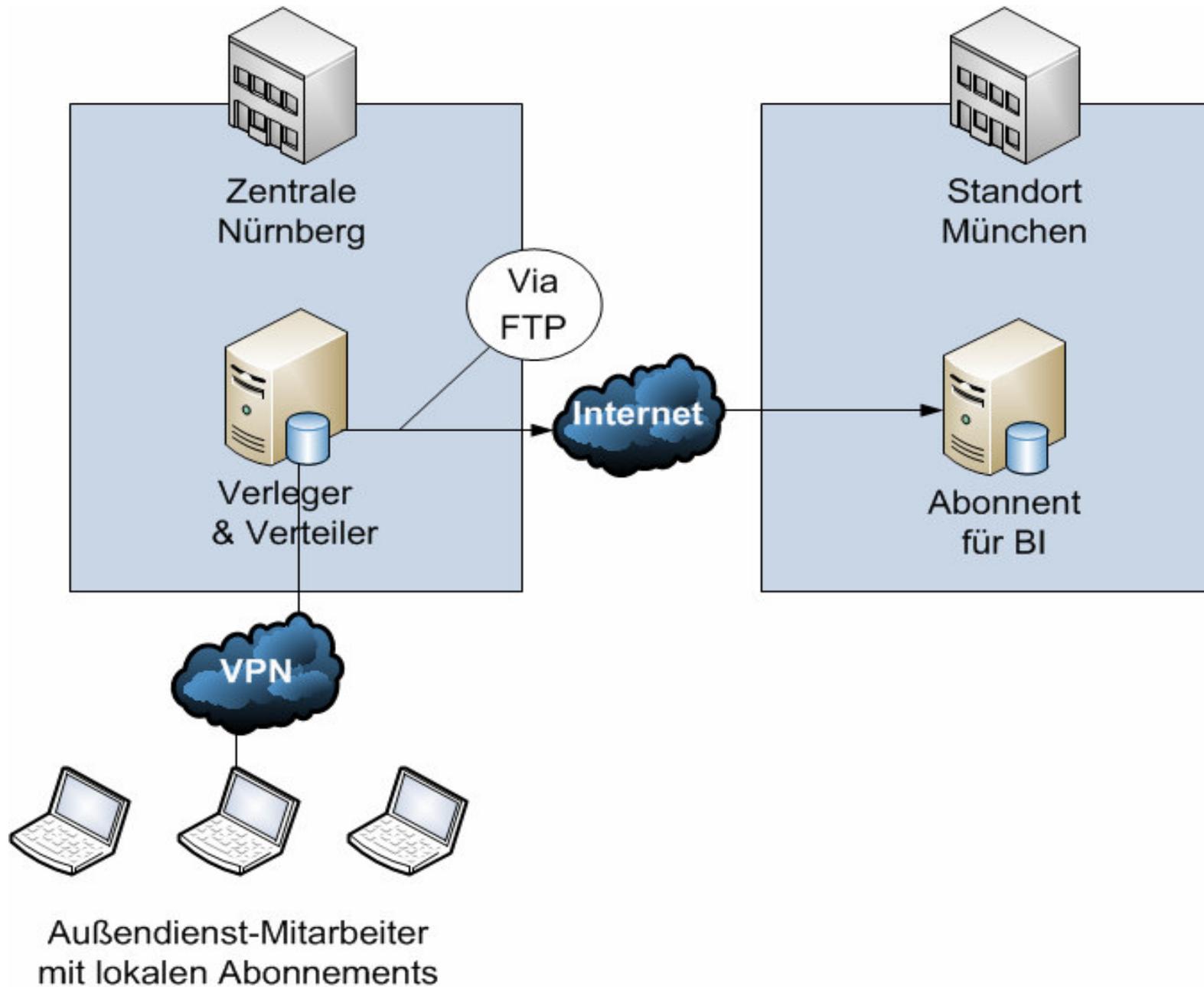


- Möglichkeit den Snapshot über das Internet zu übertragen
- Wird angewendet bei Netzwerken, die keinen direkten Zugriff aufeinander haben können

Beispiel:

- Snapshot wird auf dem FTP Server bereitgestellt, und die Abonnenten erhalten den Snapshot via FTP
 - Die Synchronisation des Verteilers und dem Abonnenten erfolgt SQL-Authentifiziert
- Hinweis: FTP Zugangsdaten werden i.d.R. unverschlüsselt übertragen – mit diesen Informationen ist der Zugriff auf alle Daten möglich

Demo-Infrastruktur

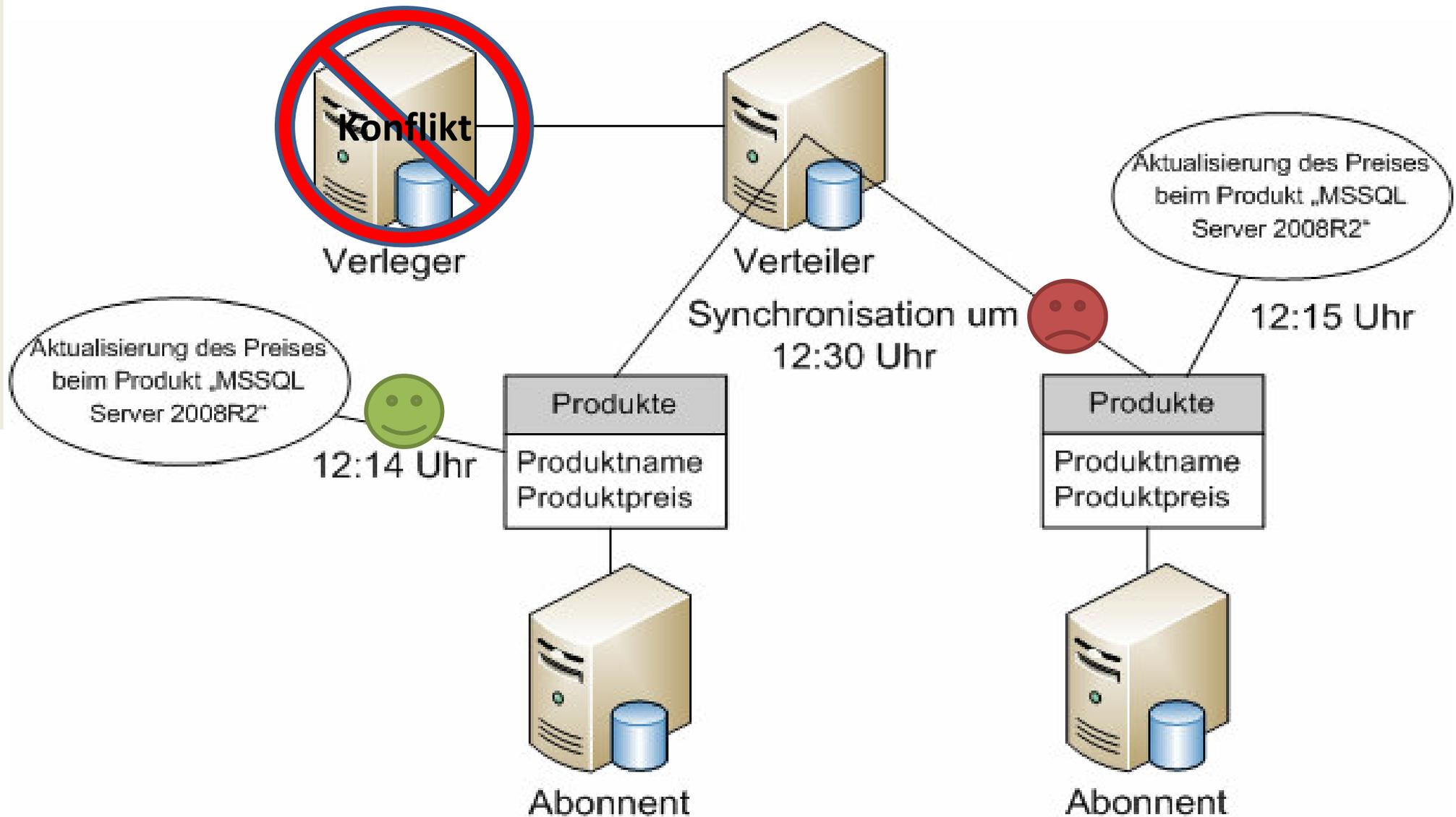




DEMO

- Einrichten einer Transaktionsreplikation via FTP
- Einrichten einer Merge-Replikation mit Pull-Abonnement zu den Außendienstmitarbeitern

Konflikt-Entstehung





Konflikte bei der Merge-Replikation

- Konflikte entstehen, wenn in einer Replikationsumgebung der gleiche Datensatz in unterschiedlichen Quellen geändert wird, ohne dass zwischenzeitlich eine Synchronisation stattfand
- Die Konflikte werden auf dem Verleger(!) innerhalb der publizierten Datenbank gespeichert
- Der Datensatz, der zuerst angepasst worden ist, „gewinnt“ vorerst die Datenänderung
- Über den Microsoft SQL Server Konfliktmanager kann der jeweilige Gewinner oder Verlierer bestimmt werden
- **Konflikte müssen unbedingt vermieden werden – der Konfliktmanager ist die letzte Instanz, auf der die Konflikte auflaufen sollten.**

Wartung von Replikations- Umgebungen I



- Neue Tabellen oder Objekte können jederzeit in die Publikation hinzugefügt werden. Anschließend ist eine Snapshot-Erzeugung notwendig
- Neue Felder in Tabellen werden „on the fly“ übernommen
- Bei der Merge-Replikation werden Hinzufügen, Ändern oder Löschen von Indizes ohne das erneute Anwenden des Snapshots nicht auf die Abonnenten übertragen.
Nachträgliche Änderungen an Feldern, die indiziert sind, erfordern das vorherige Entfernen des Indizes

Wartung von Replikations- Umgebungen II



- Große Snapshots können auch auf die Abonnenten kopiert werden, um diese dort anzuwenden
- Nach der Einrichtung einer Replikation werden verschiedenste Aufträge im SQL Server Agent angelegt, bspw. um
 - Replizierte Transaktionen auf der Verteilungsdatenbank zu entfernen
 - Abgelaufene Abonnenten zu entfernen
 - Weitere Informationen unter:
<http://msdn.microsoft.com/de-de/library/ms152762.aspx>

Wartung von Replikations- Umgebungen III



- Das Neu-Initialisieren eines Abonnenten führt zum Neu-Erstellen der replizierten Objekte auf der Abonnenten Seite. Dies hat zur Folge, dass Berechtigungen auf Objekten wieder manuell hinzugefügt werden müssen.

Berechtigungen:

Berechtigungen können in den Eigenschaften mit repliziert werden. Dafür ist es notwendig, dass die jeweilige Rolle bereits in der Zieldatenbank vorhanden ist. Nachträgliche Anpassungen müssen dann via einem Snapshot auf die Abonnenten übertragen werden.

Pros und Contras zur Replikation



- Pros

- Einfache Möglichkeit, um Außenstandorte oder Außendienstmitarbeiter an die Datenbank anzuschließen, ohne dass eine permanente Internetverbindung oder eine Terminal-Server-Lösung bereitgestellt werden muss
- Durch Übertragen der Delta-Daten bei einer stetigen Verbindung ist eine sekundennahe Synchronisation möglich, bspw. für Live-Auswertungszwecke

- Contras

- Fähiger Microsoft SQL Server Administrator zur Pflege der Replikation notwendig
- Definition von Geschäftsprozessen sind notwendig, um die Konfliktlösung durchzuführen
- Bei der Trennung vom Verleger und Verteiler ist eine weitere Lizenz notwendig



Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!!!

Kontakt für Feedback, Anregungen oder Fragen:

Johannes Curio

- mail@curio-consulting.de
- www.curio-consulting.de

Philipp Lenz

- philipp@flip-design.de
- www.flip-design.de