



NERZ – Kolloquium 2018

CITS-Korridor – aktueller Entwicklungsstand

Dipl.-Math. Werner Scholtes

Mainz, 26.09.2018

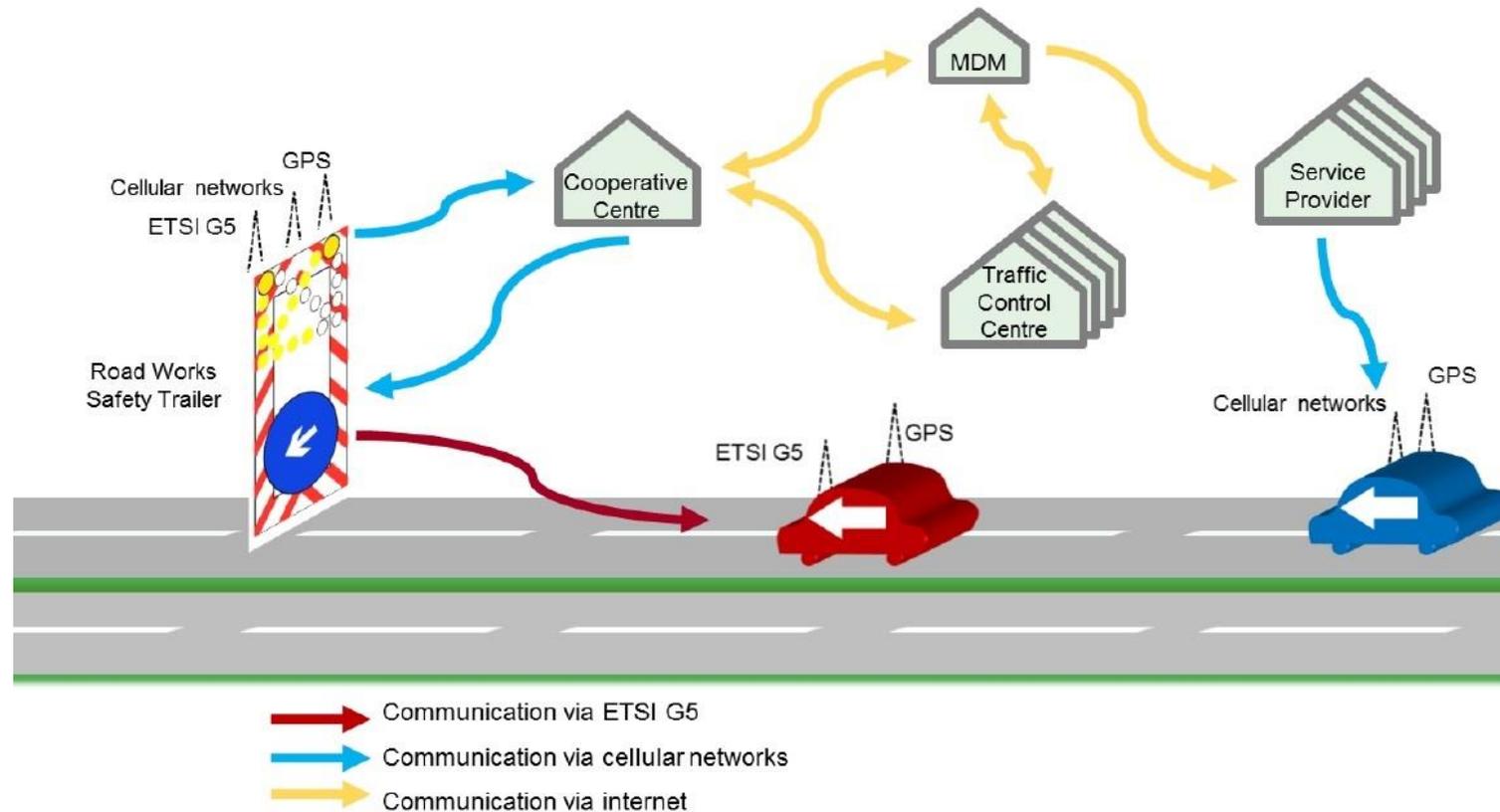


Inhalt

- **Verwendete Abkürzungen**
- **Architektur CITS-Korridor**
- **Dezentrales Deployment**
- **Zentrales Deployment**
- **Anbindung FAT privater Firmen**
- **Gemischtes Deployment**
- **Entwicklung CITS-Korridorzentrale in NRW**
- **Entwicklung Geodienst**
- **Deployment NRW**
- **Vorteile ICS-ERZ**
- **Ausblick**



Architektur CITS-Korridor





Verwendete Abkürzungen

- **CAM: Cooperative Awareness Message**
- **DENM: Decentralized Environmental Notification Message**
- **ETSI-G5: siehe ITS-G5**
- **FAT: Fahrbare Absperrtafel**
- **ITS: Intelligent Transport Systems**
- **ITS-G5: Kommunikationsprotokoll für kooperative Systeme (basiert auf IEEE 802.11p)**
- **ICS: ITS-Central Station: Kooperative Zentrale**
- **IRS: ITS-Roadside Station: Hier: mit ITS-G5 ausgestattete FAT**
- **IVS: ITS-Vehicle Station: Mit ITS-G5 ausgestattetes Fahrzeug**
- **PKI: Public Key Infrastructure**
- **SP: Service Provider**



Funktionalitäten der IRS

- **Senden von Baustelleninfos (Baustelle) an ICS**
- **Empfangen von Baustelleninfos (Baustelle++) von ICS**
- **Senden von Baustelleninfos (Baustelle/Baustelle++) an IVS**
- **Empfangen von CAMs und DENMs von IVS**
- **Senden von kooperativen Verkehrslageinfos an ICS**
- **Senden von Betriebsinfos an ICS**



Funktionalitäten der ICS

- **Empfangen von Baustelleninfos (Baustelle) von ICS**
- **Verorten von Baustellen => Baustelle++**
- **Anreichern mit Planungsdaten => Baustelle++**
- **Senden von Baustelleninfos (Baustelle++) an IRS**
- **Senden von Baustelleninfos (Baustelle++) an VRZ**
- **Senden von Baustelleninfos (Baustelle++) an MDM**
- **Empfangen von kooperativen Verkehrslageinfos von IRS**
- **(Senden von kooperativen Verkehrslageinfos an VRZ)**
- **Empfangen von Betriebsinfos von IRS**
- **Senden von Betriebsinfos an VRZ**



Verschiedene Architekturvarianten

Anbindung BIS zur Anreicherung mit Planungsdaten

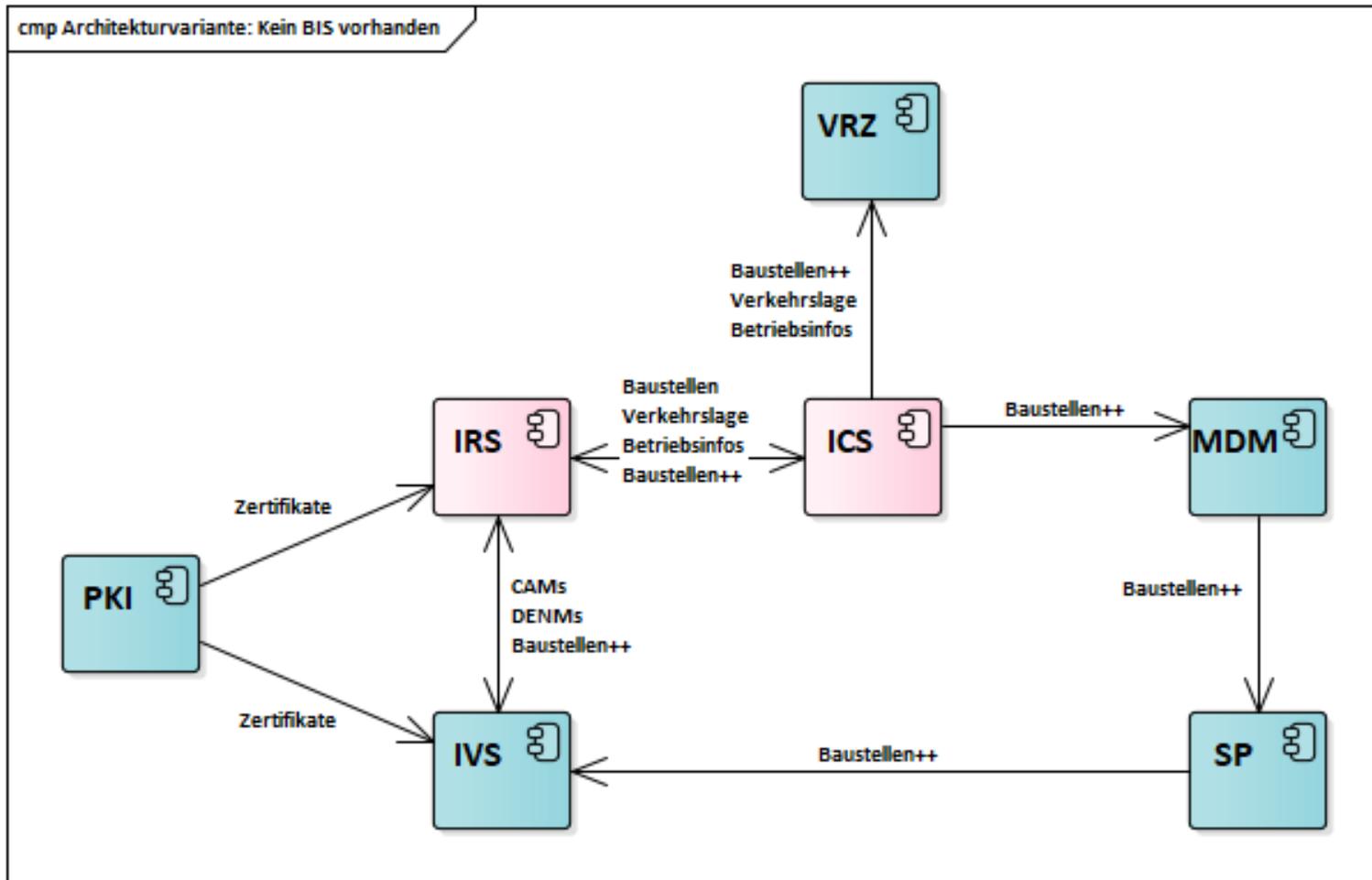
- **Direkte Anbindung BIS**
- **Anbindung BIS über MDM**
- **Keine Anbindung BIS (keine Anreicherung mit Planungsdaten)**
- **Alle drei Varianten sind möglich mit der ERZ-Implementation**

Anbindung MDM

- **Direkte Anbindung ICS an MDM (=> gewählte Variante)**
- **Indirekte Anbindung ICS über VRZ an MDM**

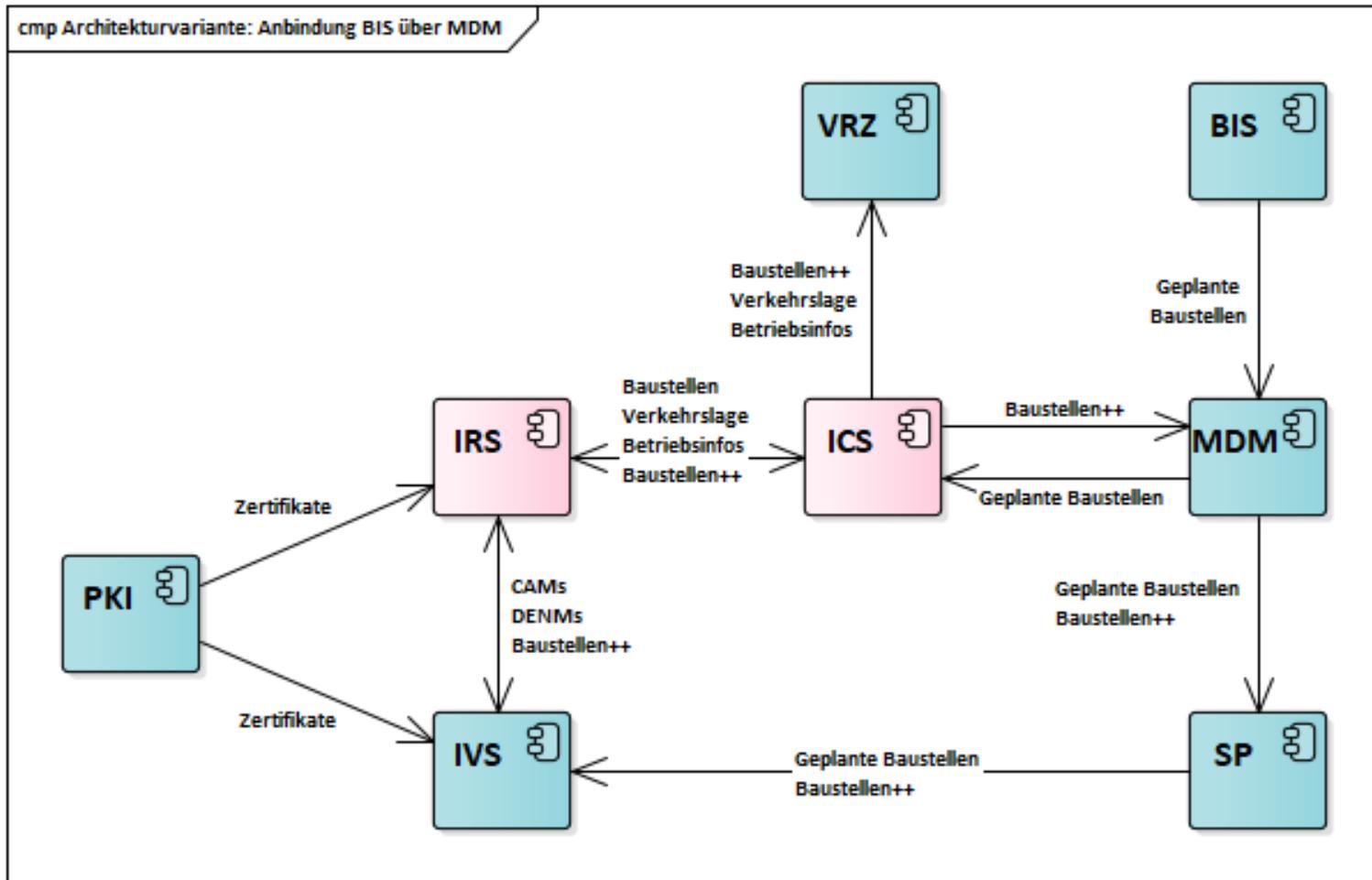


Architekturvariante: Kein BIS vorhanden

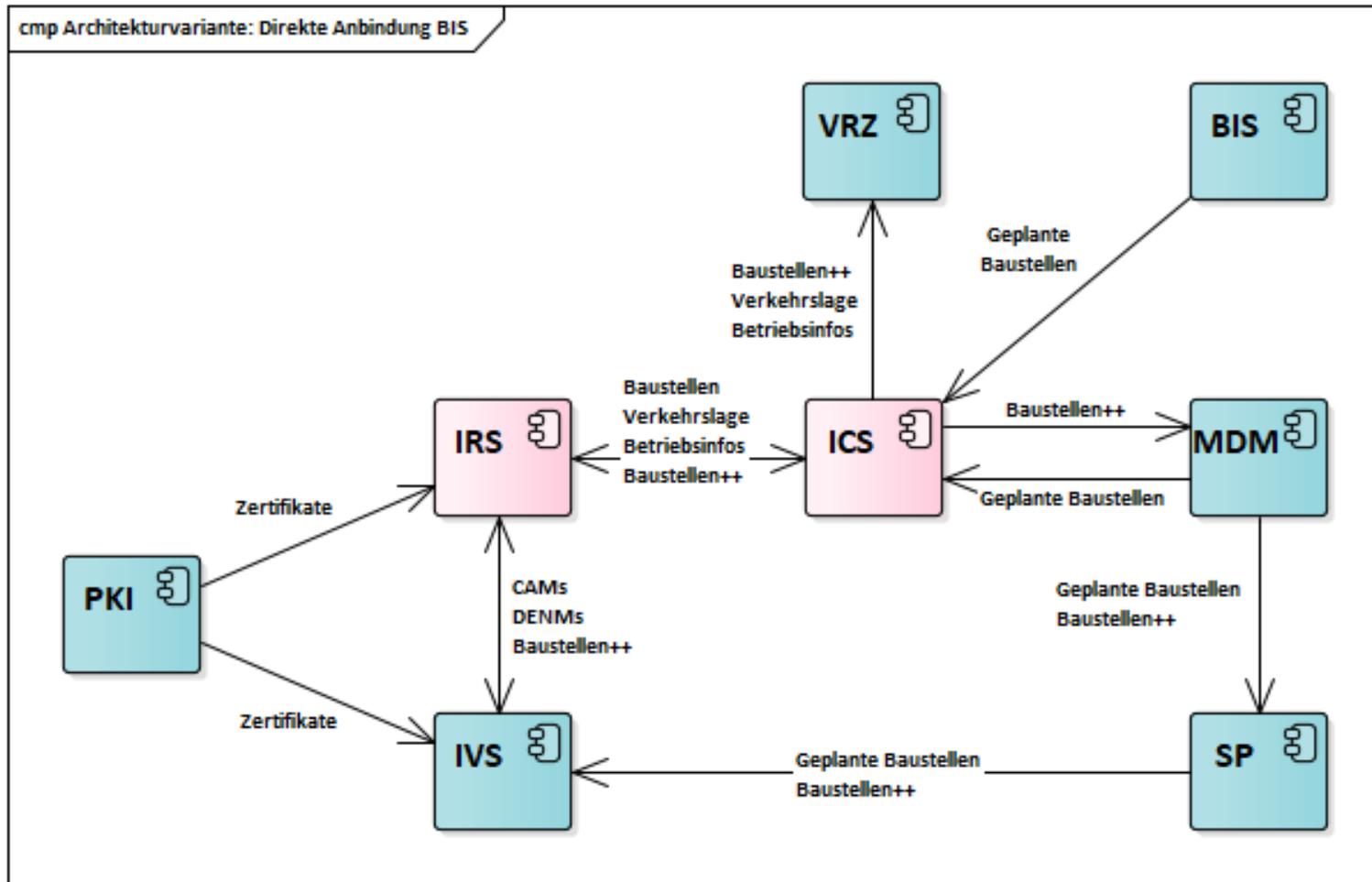




Architekturvariante: Anbindung BIS über MDM



Architekturvariante: Direkte Anbindung BIS





Verschiedene Deploymentmöglichkeiten

Dezentrales Deployment

- **Ein Bundesland betreibt eine eigene ICS**
- **Alle FAT des BLs verbinden sich mit der ICS des BLs**

Zentrales Deployment

- **Eine ICS wird für mehrere Bundesländer betrieben**
- **Die FAT der betroffenen BL verbinden sich mit zentraler ICS**

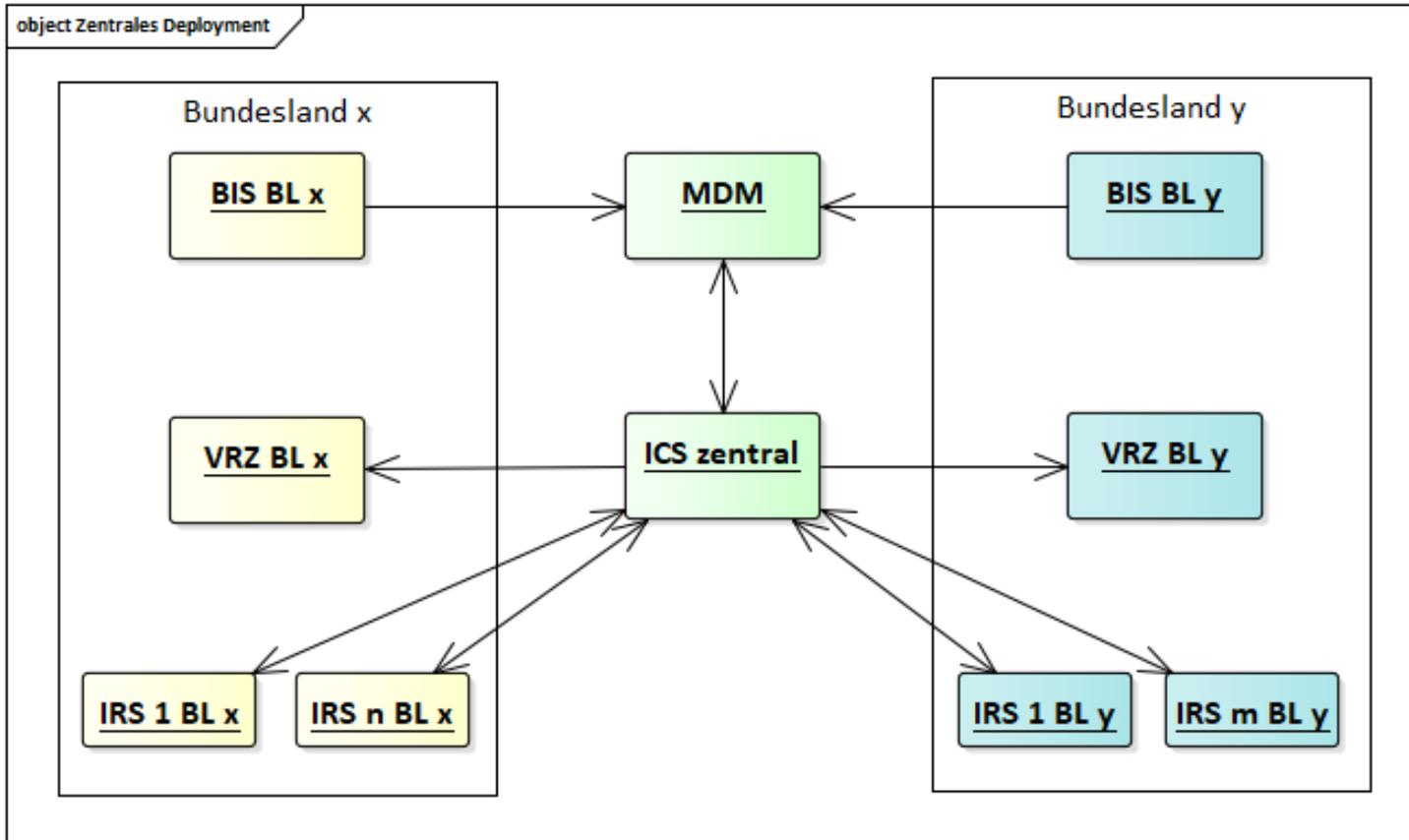
Anbindung der FAT privater Firmen

- **FAT privater Firmen verbinden sich mit der ICS in Hessen**
- **ICS Hessen leitet diese FAT-Daten an die ICS der BL weiter (zentral oder dezentral)**



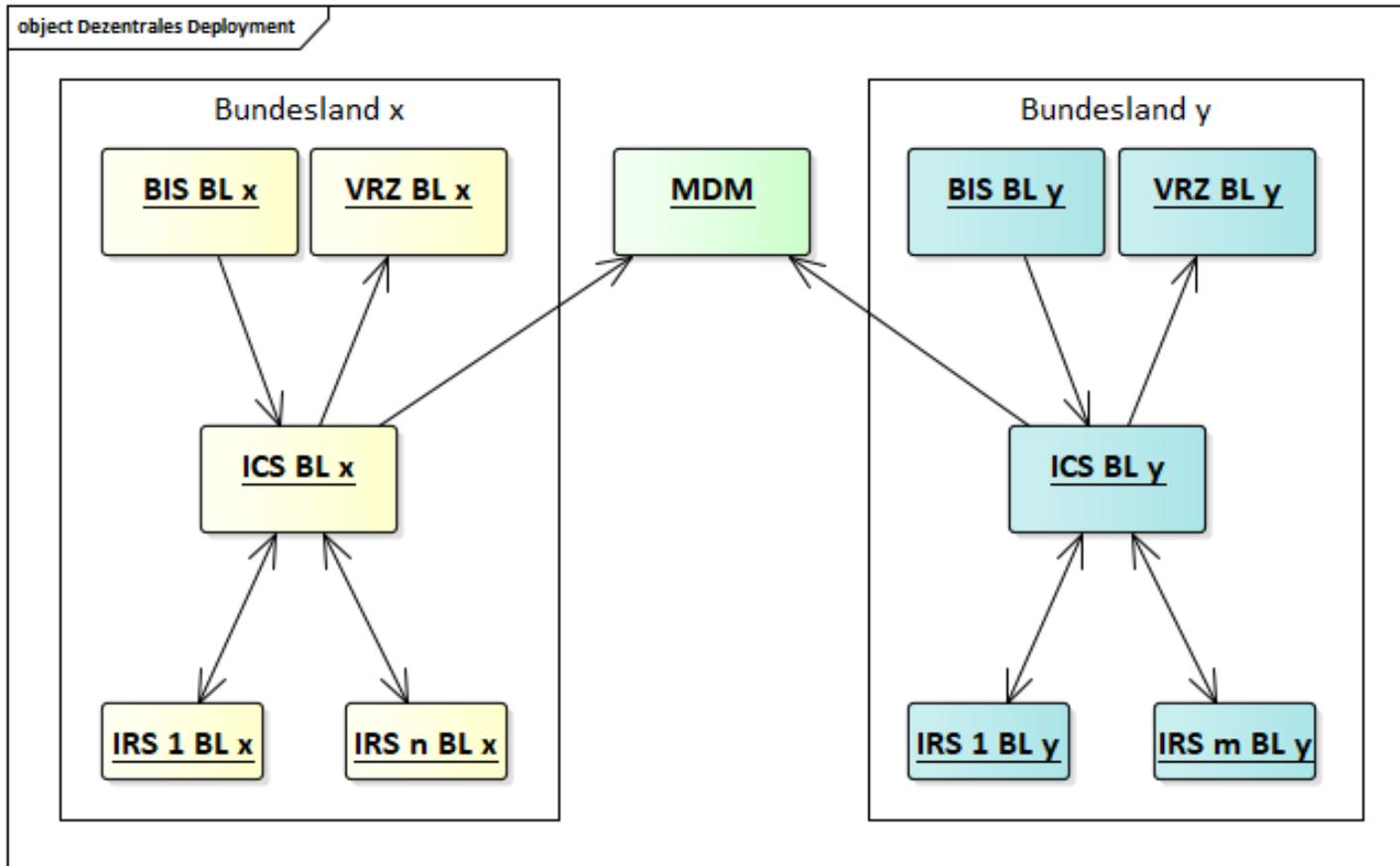
Zentrales Deployment

Eine zentrale ICS für mehrere Bundesländer



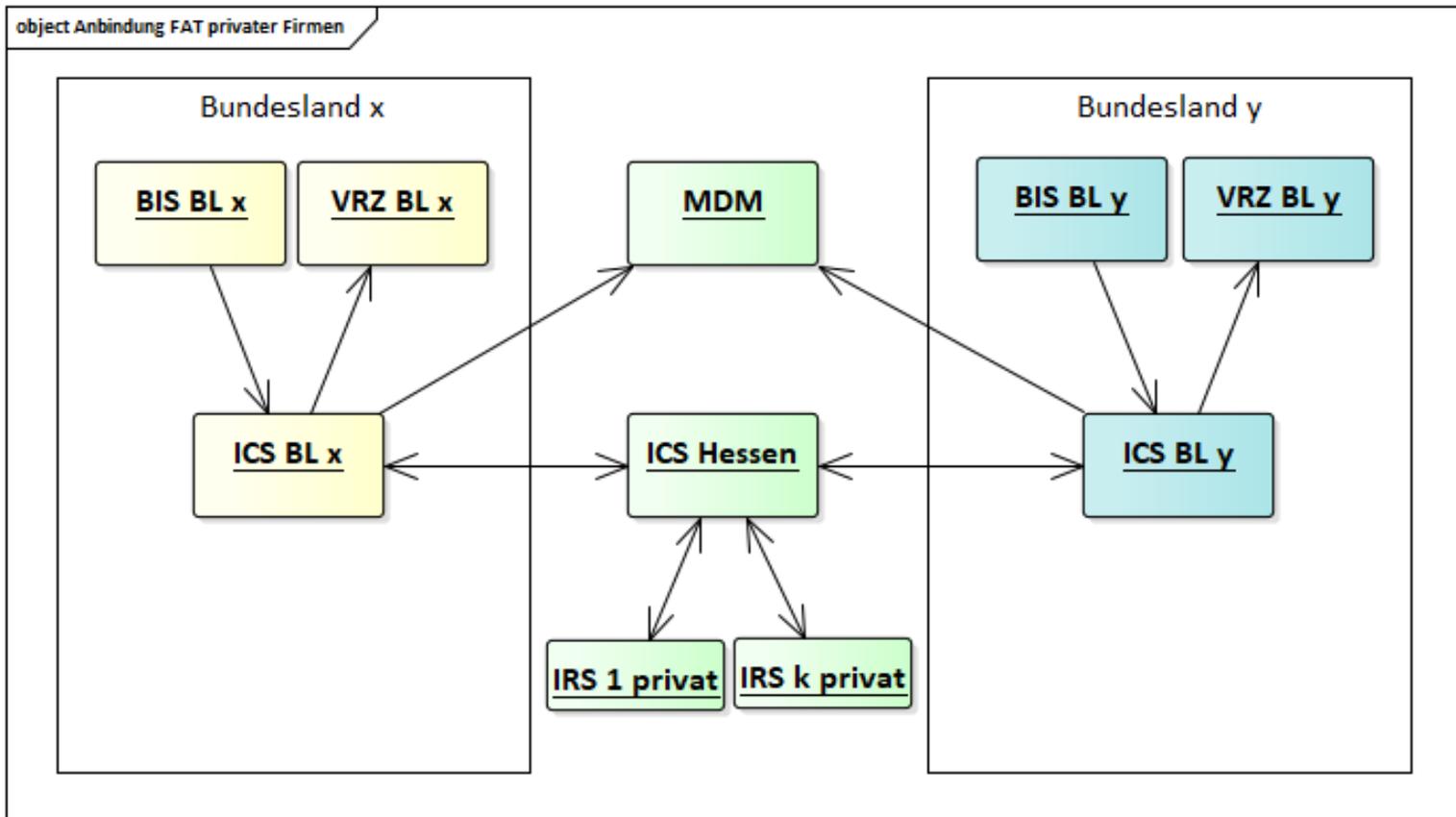
Dezentrales Deployment

Ein Bundesland betreibt eine eigene ICS



Anbindung FAT privater Firmen

ICS Hessen verteilt FAT-Daten privater Firmen an andere ICSs





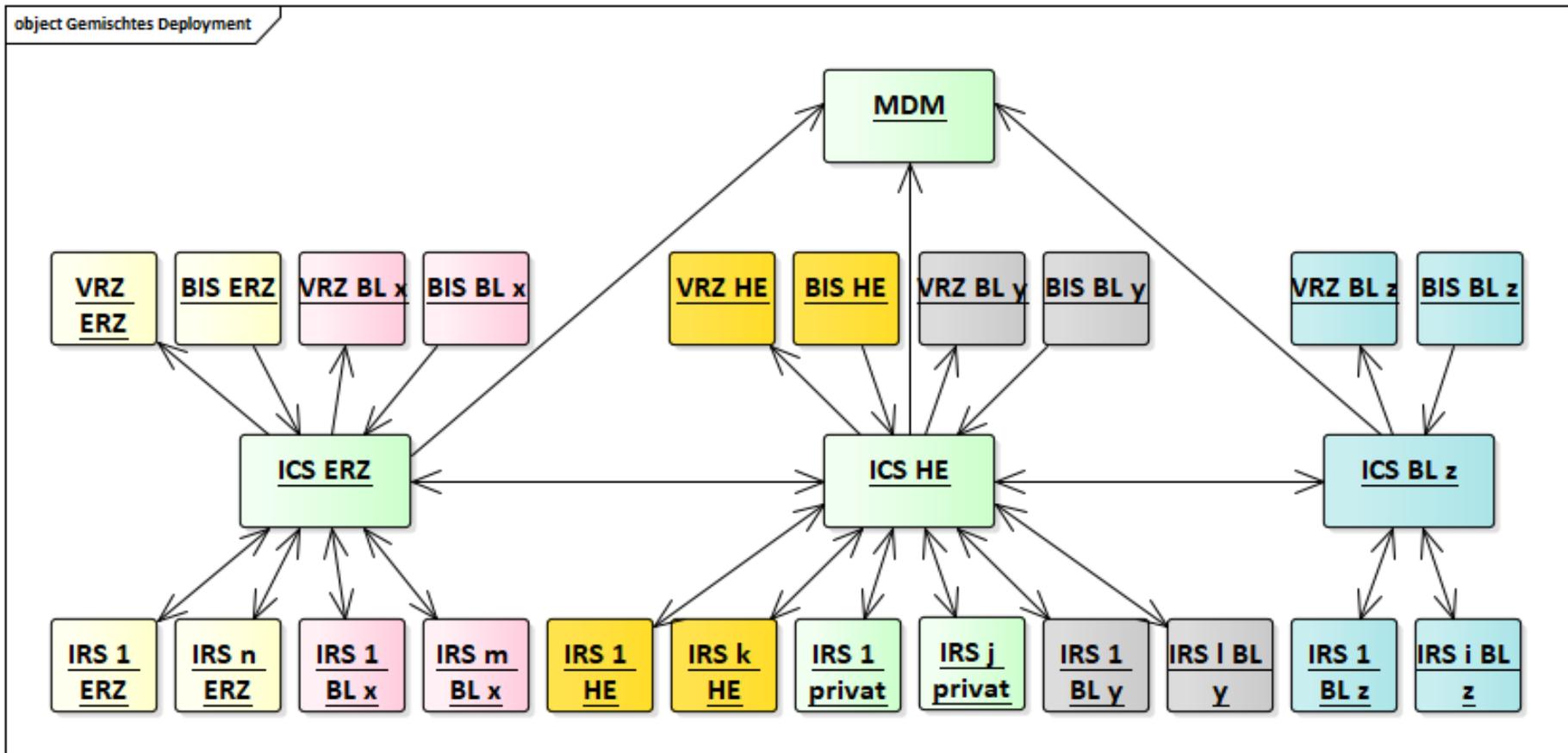
Reales Deployment: Gemischt

- **Einige BL betreiben eine dezentrale ICS nur für sich selbst**
- **Hessen betreibt eine zentrale ICS**
- **Ein NERZ-Land betreibt eine zentrale ICS für NERZ-Länder**
- **FAT privater Firmen verbinden sich mit der ICS Hessen**
- **ICS Hessen leitet diese FAT-Daten an diejenige ICS weiter, die aufgrund der aktuellen Position für die FAT zuständig ist**



Gemischtes Deployment

Einige BL betreiben eigene ICS, Hessen und NERZ-Land (z.B. NRW) betreiben zentrale ICS, ICS Hessen verteilt FAT privater Firmen





Entwicklung CITS-Korridorzentrale in NRW

NRW entwickelt eine ERZ-basierte ICS-Zentrale

**Kann von anderen NERZ Ländern selbst eingesetzt werden
(dezentrales Deployment)**

**Ein NERZ-Land (z.B. NRW) bietet Betrieb der ICS-Zentrale für
andere NERZ Länder
(zentrales Deployment)**

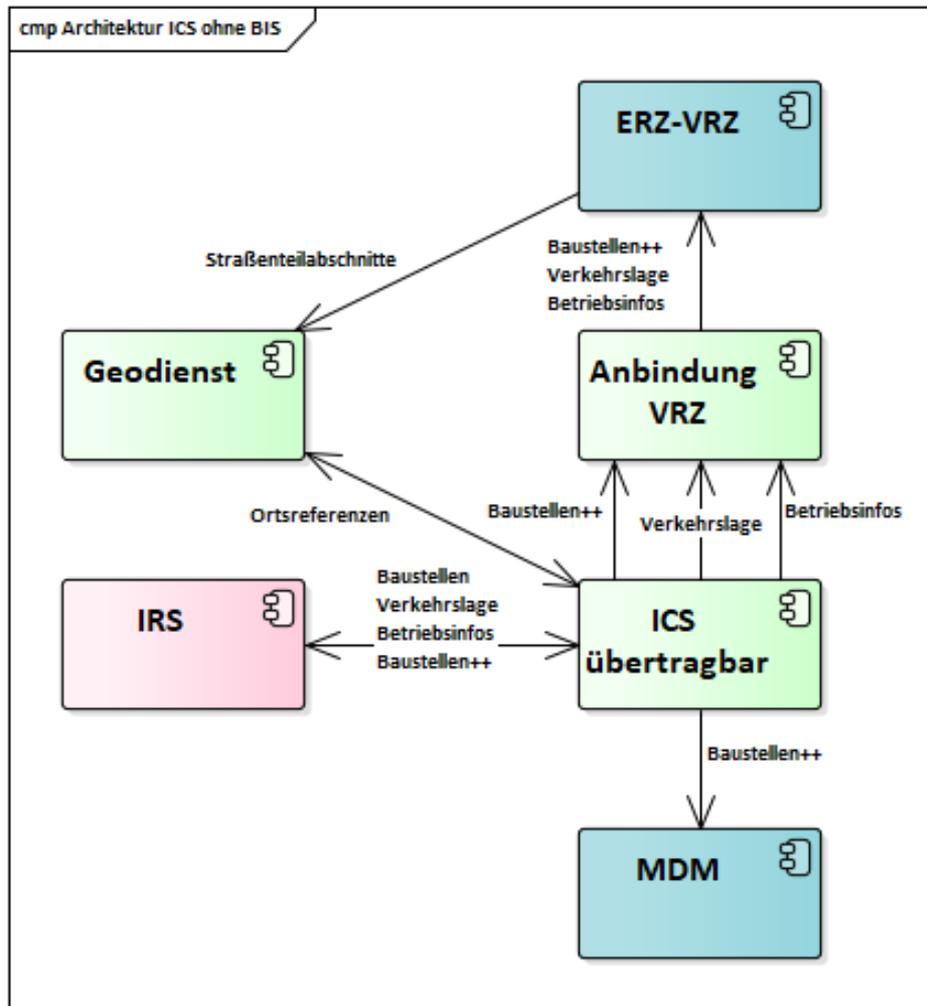
**benötigt wird eine Kartenversorgung (StraßenTeilSegmente)
Ein BIS wird zum Betrieb nicht zwingend benötigt (optional)**

**Enthält verschiedene Möglichkeiten zur Anbindung eines BIS
Direkte Anbindung, Anbindung über MDM, keine Anbindung**

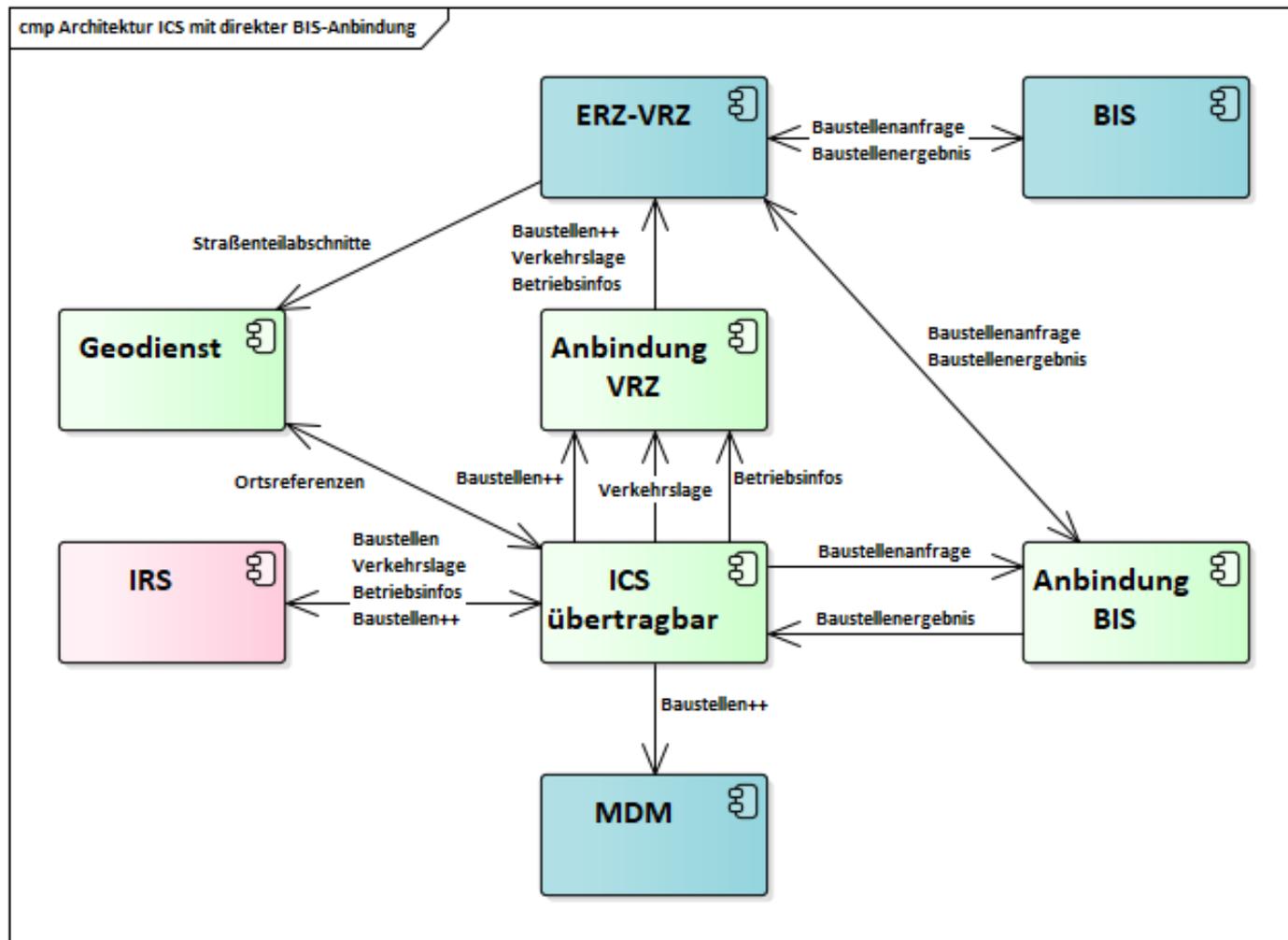
**Beinhaltet einen Geodienst für Ortsreferenzumrechnungen
Geodienst kann auch von allen ERZ-Anwendungen verwendet
werden**



Architektur ICS ohne BIS

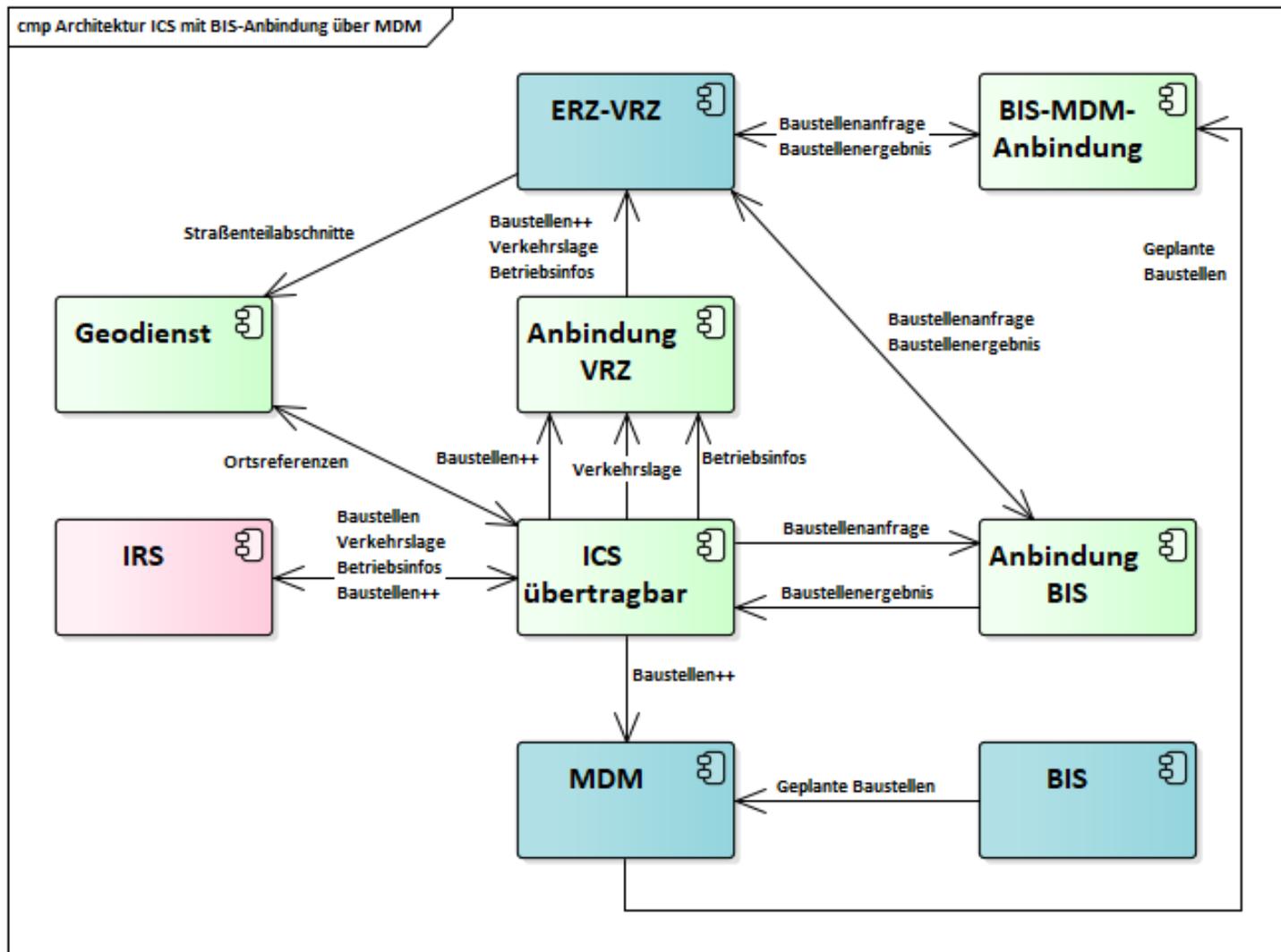


Architektur ICS mit direkter BIS-Anbindung





Architektur ICS mit BIS-Anbindung über MDM





Entwicklung Geodienst

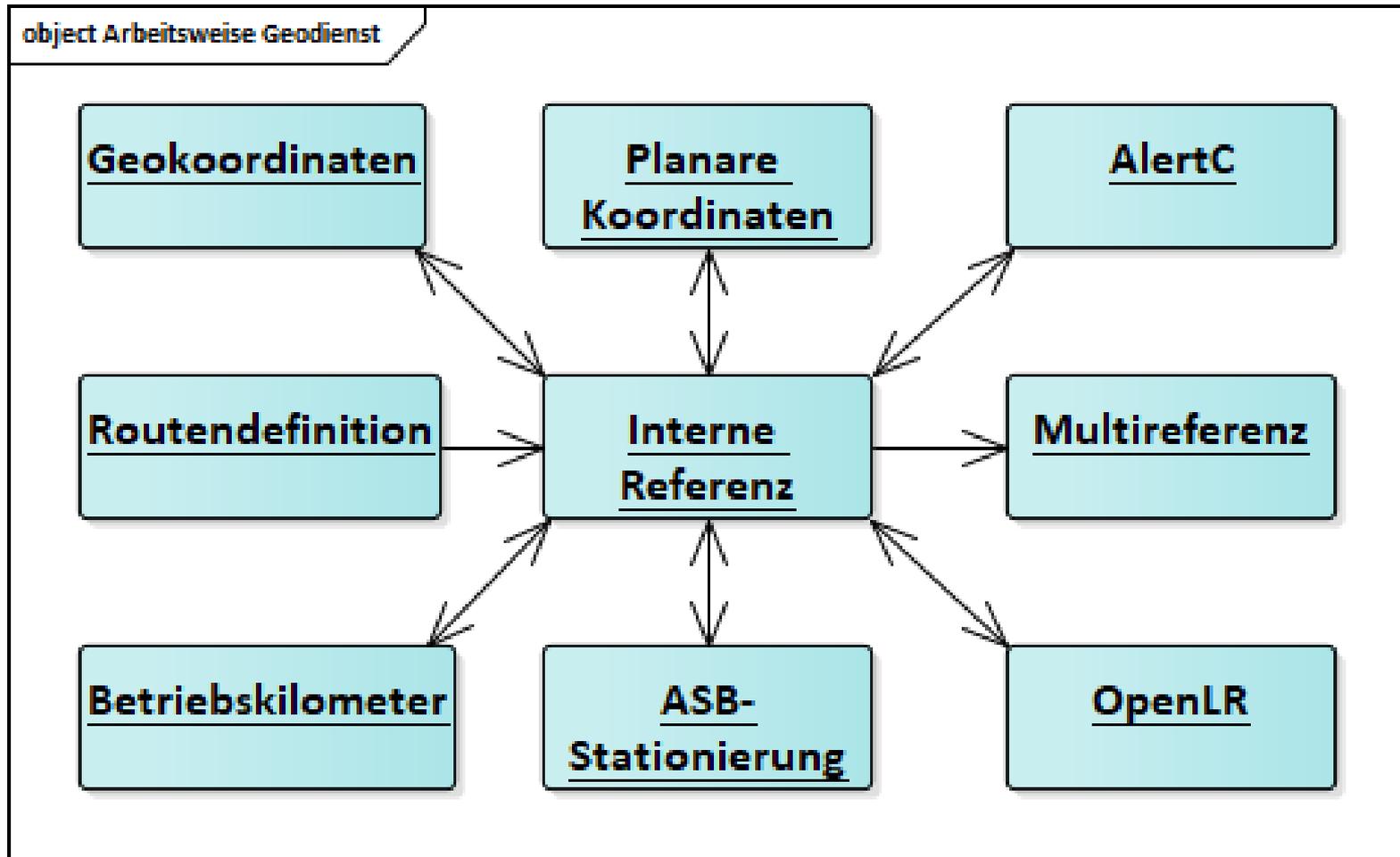
Umrechnung zwischen verschiedenen Ortsreferenzsystemen

- **Interne Referenz (auf Basis StraßenTeilSegmenten)**
- **Geokoordinaten (WGS84)**
- **Planare Koordinaten (UTM 32 Nord)**
- **AlertC (LCL-basiert)**
- **ASB-Stationierung**
- **Betriebskilometer**
- **OpenLR**
- **Routendefinition (nur als Input)**
- **Multireferenz (Mehrere Referenzen, nur als Output)**

Kann auch von anderen VRZ-Anwendungen verwendet werden

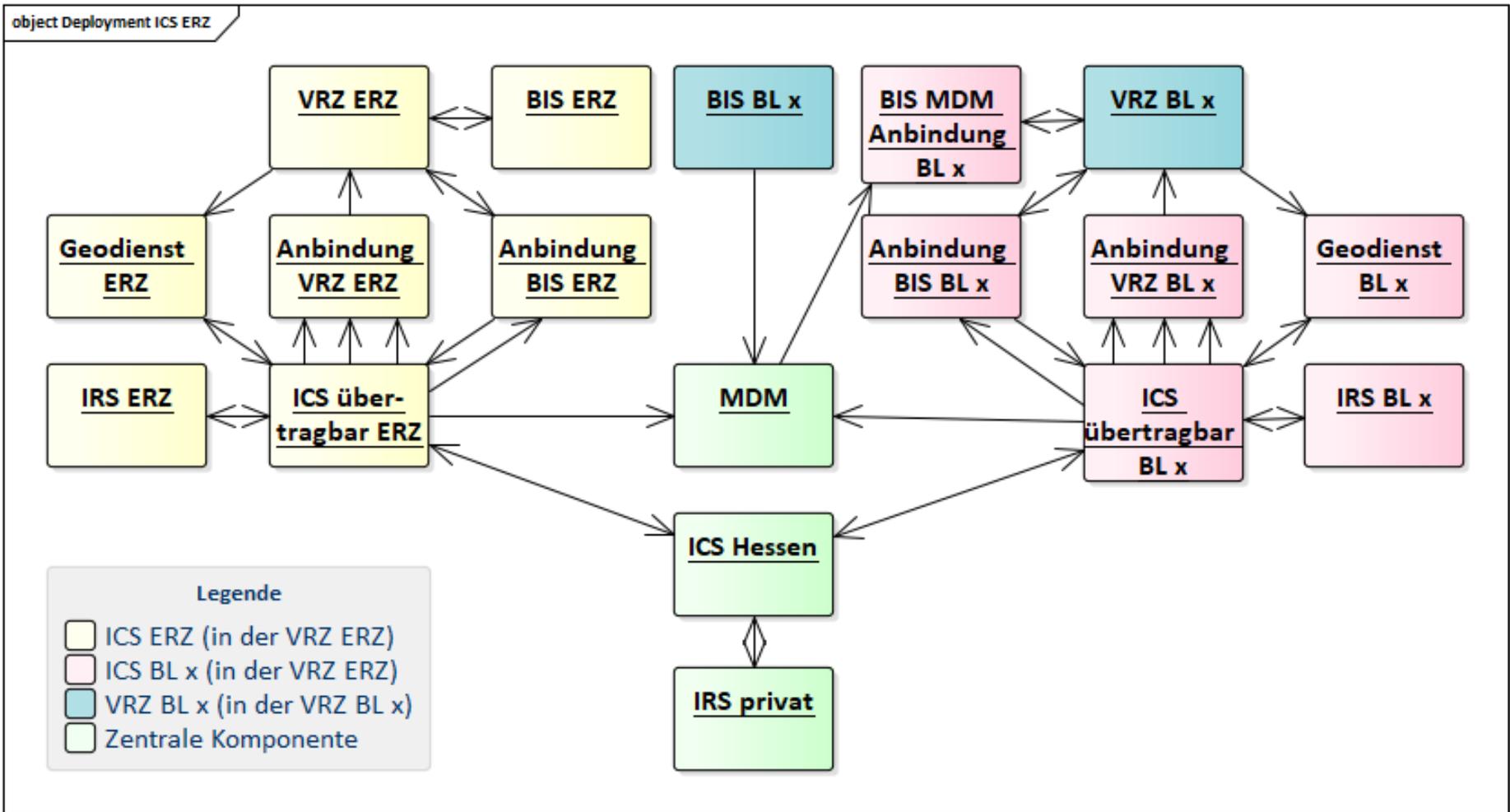


Arbeitsweise Geodienst





Deployment für zentrale ICS ERZ (z.B. in NRW)





Vorteile der ERZ-ICS (zentral oder dezentral)

- **Eine Entwicklung für alle NERZ-Länder**
- **Übernahme aller Softwareeinheiten**
- **Benötigt im einfachsten Fall nur Versorgung mit StraßenTeilAbschnitten**
- **Wenn ein BIS vorhanden ist, muss nur die Umsetzung der BIS-Anbindung BL-spezifisch umgesetzt werden**
- **Ein NERZ-Land kann mit zentralem Deployment anfangen und später ohne großen Aufwand auf dezentral wechseln**
- **Geodienst kann von allen NERZ-Ländern auch für sonstige ERZ-Anwendungen verwendet werden**



Ausblick: Erwartete Erweiterungen in kommenden Versionen

Kooperative Verkehrslage besteht zurzeit aus CAMs und DENMs, die eine IRS von den IVSs empfängt und weiterleitet

Problem:

- **Wenn der Durchdringungsgrad höher wird, werden sehr viele Datensätze gesendet (CAMs werden von einem Fahrzeug alle 0,1 Sekunden gesendet)**

Mögliche Lösungen:

- **IRS sendet CAMs und DENMs nur, bei niedrigen Geschwindigkeiten bzw. bestimmten Ereignissen und ICS erzeugt daraus Störungsindikatoren**
- **IRS aggregiert Verkehrslage/Störungsindikatoren und sendet diese an ICS**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Werner Scholtes – IT-Beratung

phone	+49 241 4450898
fax	+49 241 4450899
mobile	+49 172 9031110
email	info@werner-scholtes.de
internet	www.werner-scholtes.de
	Viktoriaallee 2 ▪ 52066 Aachen ▪ Germany