



Location Intelligence mit ArcGIS Enterprise

Zentrale Geo-Verfügbarkeit der Unternehmensdaten

Viele Netzbetreiber haben in den vergangenen Jahren GIS-basierte Netzinformationssysteme (NIS) aufgebaut. Sie bilden heute die Grundlage für effektive Prozesse bei Betrieb, Planung und Bau. Für künftige Anforderungen werden sie jedoch nicht ausreichen. Notwendig sind vielmehr Lösungen, die Zugriff sowohl auf die NIS-Daten als auch auf weitere Unternehmens- und externe Daten gewährleisten sowie die Analyse und Präsentation der Daten ermöglichen. Die Geodaten-Plattform ArcGIS Enterprise ist eine solche Lösung und bietet mit Location-Intelligence-Funktionen viele Mehrwerte.

In den vergangenen Jahren haben nahezu alle Unternehmen der Ver- und Versorgungswirtschaft beziehungsweise deren Netzbetriebe mit nicht unerheblichem Aufwand GIS-basierte Netzinformationssysteme (NIS) erfolgreich aufgebaut. Diese stets aktuell gehaltenen, vollständigen und genauen Netzbasisdaten unterstützen maßgeblich die operativen Betriebsprozesse, aber auch Aufgaben in den Bereichen Netzplanung und Bau. Um die Aktualisierung dieser Daten zu gewährleisten, wurden erprobte Geschäftsprozesse aufgebaut [1–4].

Noch mehr NIS? Wie geht es weiter mit der Geo-Digitalisierung?

Mit voranschreitender Digitalisierung entstehen zugleich grundsätzlich neue Anforderungen an die Bereitstellung und vollumfängliche Nutzung und Fortführung verschiedener Unternehmensdaten. Schrittweise wird sich zum Beispiel ein Übergang von der 2D-Darstellung hin zu einer 3D- oder unter Berücksichtigung einer zeitlichen Komponente sogar zur 4D-Abbildung der Betriebsmittel vollziehen. Dies hat nicht nur technische Vorteile, sondern steigert auch die Verständlichkeit der Betriebs-

mitteldokumentation deutlich. Vor allem aber entstehen neue Aufgaben unter anderem in den Bereichen strategische Netzplanung, Assetbewertung, Wirtschaftlichkeitsfragen, Versorgungssicherheit, Lieferketten, Prävention kaskadierender Ausfälle vernetzter Systeme und bei der Bereitstellung von Lagebildern in besonderen Situationen. Hierfür sind die NIS-Informationen zwar eine entscheidende Datengrundlage, aber nicht ausreichend: Vielmehr ist ein performanter Datenaustausch zwischen den verschiedenen Business Systemen (ERP/SAP, PMS, CAFM, DMS, CRM, CAD) und Data Warehouses erforderlich.

Dabei stellen sich mehrere Fragen: Können die bestehenden GIS/NIS-Anwendungen mit dem ursprünglichen Fokus auf die Netzdokumentation durch kontinuierliche Erweiterungen diesen Herausforderungen gerecht werden? Und wenn ja, bleiben die NIS dabei auch noch überschaubar – und wartbar? Für die genannten neuen Aufgaben wurden NIS nicht entwickelt und konzipiert. Deshalb haben viele Unternehmen erkannt, dass eine entsprechende Funktionserweiterung der bestehenden NIS an grundsätzliche technologische und wirtschaftliche Grenzen stößt.

Gefragt sind offenbar Lösungen, die den Zugriff auf, beziehungsweise die Analyse und Präsentation sowohl von NIS-Daten als auch von nahezu allen weiteren Unternehmensdaten sowie externen Daten ermöglichen: Hierzu sind webtechnologie- und standardbasierte Plattformlösungen notwendig, die bereits viele technologische Anforderungen der noch am Anfang stehenden Geo-Digitalisierung a priori technologisch und organisatorisch erfüllen.

Die ArcGIS-Plattform von Esri ist eine solche Lösung. ArcGIS Enterprise lässt sich in bestehende IT-Landschaften integrieren. Über einfache, nutzerspezifische Anwendungen (Apps) haben auch nicht-GIS-affine Nutzer einen gesteuerten Zugriff auf alle erforderlichen Informationen. So sichert eine hohe Benutzerfreundlichkeit eine hohe Akzeptanz – und das überall, jederzeit und auf jedem Gerät.

Zentrale Geo-Verfügbarkeit und Location Intelligence

Um den beschriebenen Herausforderungen zu begegnen, stellt Esri in vielen Unternehmen ArcGIS Enterprise als zentrale Geodaten-Plattform zur Verfügung.

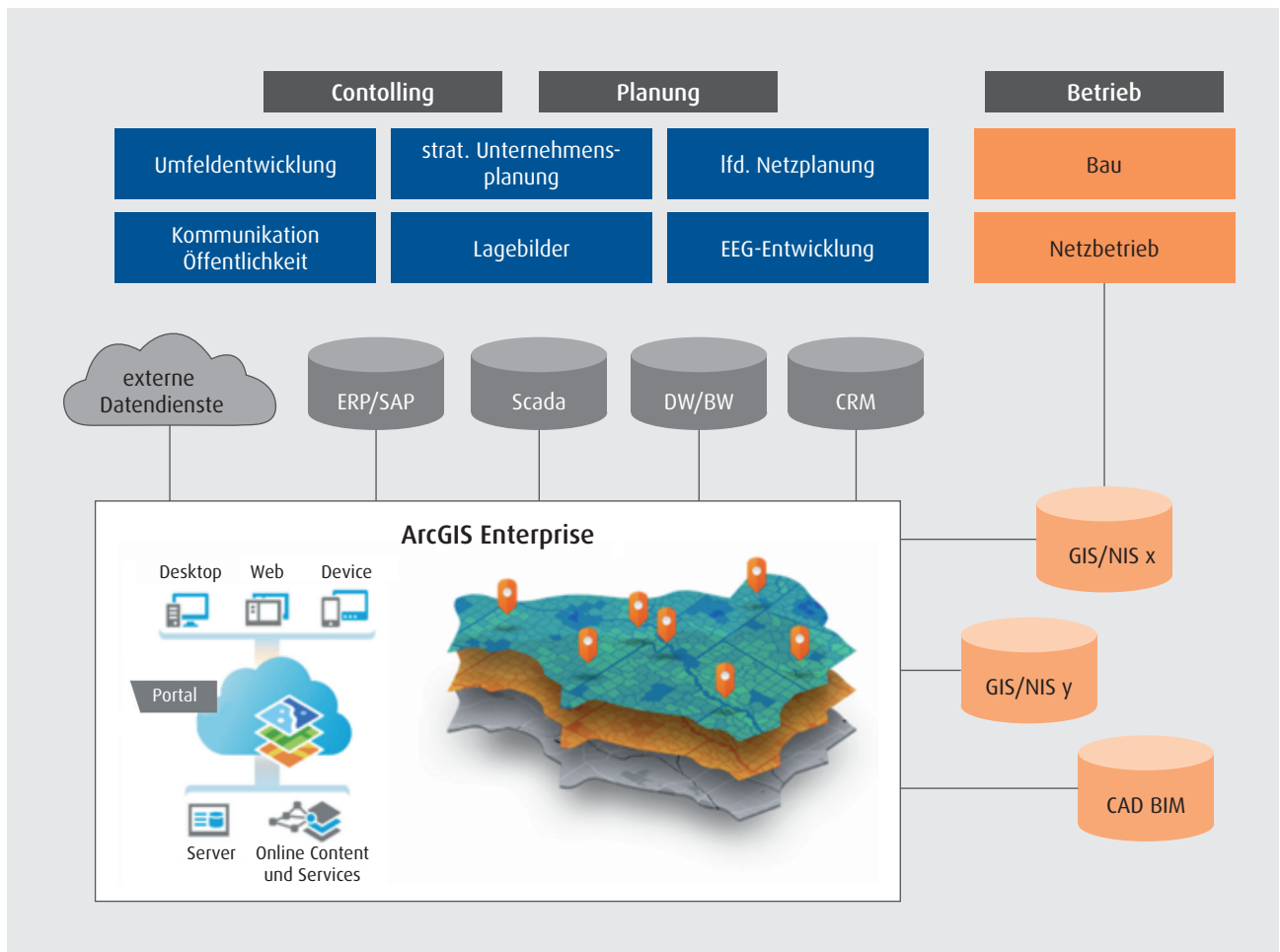


Bild 1. Einordnung einer Geodateninfrastruktur (GDI) Energie auf der Basis von ArcGIS Enterprise

Die Einordnung von ArcGIS Enterprise in die IT-Landschaft eines Unternehmens ist exemplarisch in **Bild 1** dargestellt. Dabei sind folgende Eigenschaften wichtig:

- Vernetzung aller relevanten internen und externen Unternehmensdaten einschließlich Echtzeitdaten in einem ganzheitlichen Ansatz mit einem zentralen Zugang zu Daten für verschiedene Aufgaben
- bestehende Anwendungen und Daten bleiben unverändert erhalten, so auch NIS
- dezentrale Daten werden verknüpft und zentral bereitgestellt unter Nutzung von ETL-Prozessen (Extract, Transform, Load)
- Anbindung externer Datenquellen, zum Beispiel Open Data, Webservices
- Einbindung von Echtzeitdaten aus eigenen Systemen und aus externen Quellen, zum Beispiel Wetter, Scada, Verkehr

- visuelle Analyse- und Präsentationsmöglichkeiten
- mobile Nutzung auf üblichen Endgeräten – online und offline
- differenzierte Steuerung der Nutzerberechtigungen.

Die gesamte ArcGIS-Plattform steht als SaaS, als Enterprise-Lösung (On-Premise) oder als hybrides Modell zur Verfügung. Optimal ist in der Regel die hybride Bereitstellung von ArcGIS Enterprise. Dabei werden die Daten in einer Enterprise Geodatabase (zum Beispiel Hana, Oracle, PostgreSQL oder SQL-Server) gehalten und die darauf aufsetzenden Webservices auf dem eigenen ArcGIS-Server gehostet. Zugleich lassen sich jedoch die Analyse- und Hintergrunddienste der Esri Geospatial Cloud nutzen.

Die ArcGIS-Plattform als Enterprise Lösung kann auf Kundenwunsch auch bei einem der bekannten Cloud-Provider wie AWS, Azure oder IBM gehostet werden, wodurch die ArcGIS-Plattform einer

modernen und zukunftsfähigen IT-Infrastruktur gerecht wird.

Die ArcGIS-Plattform bietet außer dem Standard ArcGIS Enterprise Deployment weitere optionale Komponenten:

- Geoevent-Server für die Verarbeitung von Datenströmen aus Wetterdiensten, Kollaboration mit Scada, Anbindung von OSIsoft-PI-Systemen usw.
- Geoanalytics-Server für die räumliche Analyse großer Vektordaten
- Image-Server für die Bereitstellung, Verarbeitung und Analyse sehr großer Image-Sammlungen in verteilten Umgebungen.

Eine beispielhafte Systemarchitektur von ArcGIS Enterprise ist in **Bild 2** dargestellt.

Über ETL-Prozesse wie FME werden die für ArcGIS Enterprise erforderlichen räumlichen Daten aus GIS-Anwendungen und andere Daten in ein ArcGIS-Datenschema (ArcGIS Geodatabase)

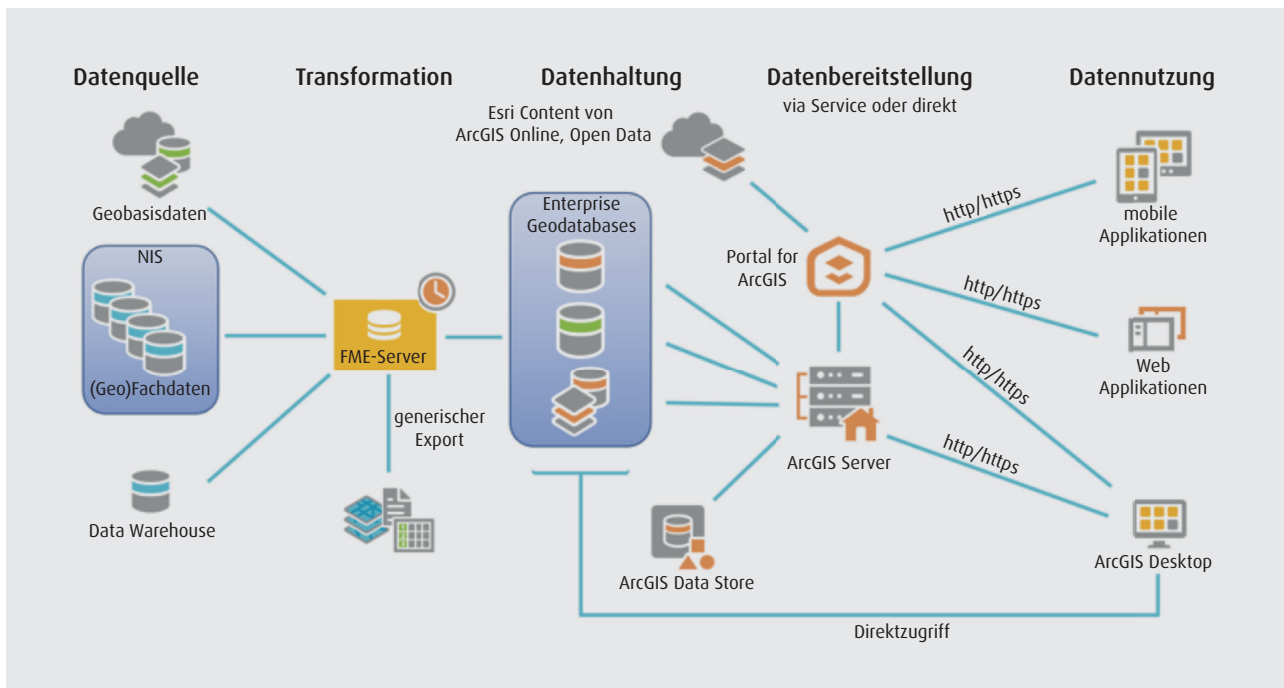


Bild 2. Beispiel-Architektur von ArcGIS Enterprise

überführt und für den Einsatz im Web GIS optimiert. Mit ETL-Tools und über standardisierte Schnittstellen wie REST kann der Zugriff auch auf andere Datenquellen (ERP/SAP, PMS, CAFM, DMS, CAD, CRM, Data Warehouses) sichergestellt werden.

Alle, für die jeweiligen Nutzer erforderlichen Informationen lassen sich über Apps auf mobilen Endgeräten (auch offline) zur Verfügung stellen. Dabei können sowohl die nativen Plattform-Apps als auch individuell mit dem Web-App-Builder erstellte Web-Apps eingesetzt werden. Über diese Apps können bei Bedarf auch Daten erfasst und in die ArcGIS-Geodatabase zurückgeschrieben werden. Wo möglich, werden fertige App-Vorlagen, der Web AppBuilder oder das AppStudio for ArcGIS für die Erstellung und Konfiguration der Web-Apps und der nativen Apps verwendet, damit der Pflegeaufwand der Apps auf ein Minimum reduziert wird. Durch dieses Baukastenprinzip kann jeder Nutzergruppe die für ihre Anwendungsfälle optimale App schnell und einfach zur Verfügung gestellt werden.

Wichtig ist, dass bei diesem Lösungsansatz alle bestehenden Informationssysteme als Datenquellen zunächst unverändert bleiben, bei Bedarf aber auch editiert und angepasst werden können. Es geht also um einen durchgängigen Zugriff auf die Informationen mit Web-Technologien auf Basis von Standardanwendungen.

Sollten die von der ArcGIS-Plattform bereitgestellten Standardanwendungen für die teilweise hochspezifischen Anforderungen der Netzbetreiber nicht ausreichen, stellt Esri eine Vielzahl von Entwicklerwerkzeugen bereit. Mit den ArcGIS Runtime SDK lassen sich für die jeweiligen Anwendungsfälle eigene native Apps erstellen, die auf verschiedenen Plattformen und Endgeräten ausgerollt werden können und sowohl online- als auch offlinefähig sind. Ebenso gibt es für die Entwicklung einfacher Web-Apps die ArcGIS APIs, vorwiegend die ArcGIS API for JavaScript mit einem großen Angebot an Beispielskripten. Damit wird der Einstieg in die App-Entwicklung erleichtert.

Diese von Esri Deutschland vertriebene Technologien stehen den bisherigen Kunden, aber auch allen Esri-Partnern und Dienstleistungsunternehmen zur Verfügung, um deren Kunden projektbezogen zu unterstützen oder eigene Apps zu entwickeln. Diese können dann auf dem Esri Marketplace angeboten werden.

Mehrwerte von Location Intelligence durch Geo-Digitalisierung

Esri stellt für die zentrale Verfügbarkeit nahezu aller relevanten internen und externen Unternehmensdaten einschließlich Echtzeitdaten mit ArcGIS Enterprise eine moderne Plattform zur Verfügung. Das System bietet als Location-Intelligence-Lösung eine Plattform mit vie-

len Mehrwerten. Aus Nutzersicht werden beispielsweise folgende Prozesse unterstützt:

- umfangreiche Reporting-Möglichkeiten
- Betriebsoptimierung durch Analysen zum Beispiel von Versorgungsnetzen, Versorgungsgebieten, Personaleinsatz, Instandhaltungsaufwendungen, räumliche Analyse von Lastschwerpunkten, Leckagen, Anlagenstrukturen, Konzessionsverträgen (Bild 3)
- durch zeitliche Zuordnung der Daten lassen sich vergangene, aktuelle und künftige Netzzustände vergleichend darstellen
- Unterstützung der strategischen Netzplanung und von Netzentwicklungsszenarien unter Nutzung von Lastprognosen, Bedarfsplanung, EEG-Einspeisung, Wärmebedarfsprognosen, soziodemografischen Entwicklungen usw.
- Unterstützung des Breitbandnetzausbaus zum Beispiel durch Bewertung des Aufwands von Ausbauvarianten
- Kosteneinsparung durch Koordinierung von Bauvorhaben
- Nutzung des ArcGIS Utility Network Management für strategische Netzanalysen, zum Beispiel durch geoschematische Hauptnetzdarstellung
- Monitoring der Resonanz des eigenen Unternehmens zu aktuellen Entwicklungen in sozialen Netzwerken
- Unterstützung präventiver Risikoanalysen und Erstellung von Lagebil-



Bild 3. Beispielansichten mit Insights for ArcGIS: Web-basiertes Datenanalysetool

dern in Krisensituationen einschließlich Datenaustausch mit Dritten

- Unterstützung von Genehmigungsverfahren durch anschauliche und verständliche 3D-Darstellung von Ausbauvarianten
- georeferenzierte Vertriebsanalysen
- kundenorientierte Informationen über die Verfügbarkeit von Anschlüssen zum Beispiel für Wärme und Telekommunikation
- einfache Erstellung von Apps für Workforce- und Erfassungsaufgaben
- Beschleunigung von Trasseninspektion und -pflege durch Nutzung von mit Drohnen erfassten Daten
- zeitnahe und günstige Datenerfassung durch Nutzung moderner Erfassungs- und Darstellungstechnologien (Drohnen, 3D, Laserscanning, Mustererkennung) für Dokumentations- und Betriebsführungsaufgaben
- Anbindung externer Datenquellen, wie Open Data, sowie von Echtzeitdaten aus eigenen Systemen und externen Quellen sichert den Zugang zu weiteren wichtigen Informationen – zum Beispiel zur Erkennung kritischer Lagebilder
- Forecast-Monitoring für HS- und MS-Netze, EEG-Leistungs-Forecast-Analysen im Kontext der Netzeinbindung
- Unterstützung der Internetpräsenz des Unternehmens – Stichworte intelligente Beleuchtung, Ladestationen
- Bereitstellung unterschiedlicher Netzdienstleistungen zum Beispiel an die Kommunen in den Konzessionsgebieten
- vereinfachte Erfassung von Hausanschlüssen und anderen Betriebsmitteln mit mobilen Endgeräten
- Erkennung von Objekten, Schäden, Mustern aus Luftbildern, Fotos

und ähnlichem mit Deep-Learning-Methoden.

Aus technologischer Sicht bietet die ArcGIS-Plattform folgende Vorteile:

- Zugriff auf vorhandene Informationen mit einer einheitlichen Plattformtechnologie und einheitlichen Schnittstellen, wobei die bestehenden Anwendungen und Daten unberührt bleiben
- Analyse von Echtzeitdatenströmen aus unterschiedlichen Quellen
- vorzugsweise Erstellung von Apps durch Konfiguration anstelle von Programmierung, wodurch die Wartbarkeit auch bei einer großen Zahl verschiedener Apps und Nutzer beherrschbar bleibt
- mobile Informationsbereitstellung – auch offline – auf allen gängigen iOS-, Android- und Windows-Geräten
- AR- und VR-Integration in die ArcGIS-Plattform auf verschiedenen Endgeräten (Tablet, Smartphone, VR-Brillen)
- Nutzung von 360°-Panoramabildern/Lidar-Daten von Innen- und Außenanlagen, Straßenzügen usw.
- sichere und einheitliche Nutzerverwaltung mit Named-User-Konzept, wodurch Nutzer (User Types) flexibel verschiedene Anwendungen der Plattform verwenden können, einschließlich Rollenwechsel
- ständige Erweiterung der Möglichkeiten durch native Plattform-Apps und Web-Apps
- bei spezifischem Bedarf Nutzung plattformbasierter ArcGIS Runtime SDK für eigene App-Entwicklungen
- die ArcGIS-Plattform steht sowohl Kunden als auch Partnern zur Verfügung.

Literatur

- [1] Bernhardt, U.: GIS in EVU – Technische Betriebsmittelinformationssysteme auf der Basis von Geoinformationssystemen in Energieversorgungsunternehmen. VWEV-Verlag, Frankfurt am Main, 1994.
- [2] Bernhardt, U.: GIS-Anwendungen in Ver- und Entsorgungsunternehmen. Elektrizitätswirtschaft, 25/1998, S. 54–56.
- [3] Bernhardt, U.: GIS in der New Economy – Markttransparenz durch Geoinformationskomponenten. Herbert Wichmann Verlag, 2002.
- [4] Bernhardt, U.: Planauskunft im Internet. ew – Magazin für die Energiewirtschaft, 5/2004, S. 66–68.



Dr. **Uwe Bernhardt**,
Account Manager Energie und
Industrie,
Esri Deutschland GmbH, Leipzig



Matthias Bolkart,
Solution Engineer Energie und
Industrie,
Esri Deutschland GmbH,
Kranzberg

>> u.bernhardt@esri.de
>> m.bolkart@esri.de
>> www.esri.de