RUNDER TISCH GIS E.V.

Technische Universität München

Neu in Version 2.1:

- **Indoor-Positionierung & lokale Positionierungssysteme**
- **Länderspezifische Beiträge für Österreich und die Schweiz**
- **Produktneuheiten und Praxisbeispiele**
- **Beispielhafte Branchenszenarien: Stadtwerke & Kommunen**

Leitfaden - Mobile GIS

Hardware, Software, IT-Sicherheit, Indoor-Positionierung

Version 2.1 (Februar 2016) 5. Auflage

Anzeige

GEOINFORMATIK
Augsburg

Wir verbinden Technologien zu Ihren Lösungen:

Hardware
GNSS-Systeme von Trimble
Tablet PCs von Panasonic
Zubehör

Software
Mobil
Desktop
Server

Lösungen
Mobile Datenerfassung
Betriebssteuerung
Web-GIS-Projekte

GIS-Projekte
Projektmanagement
Consulting
Datenservice & Hosting

Schulungen
ArcGIS for Desktop
ArcGIS Pro & ArcGIS Online
Python (ArcPy)

Praxishandbücher
ArcGIS for Desktop
Schnelleinstieg in ArcGIS Pro
Leitfaden Mobile GIS

Unsere Softwarebausteine für Ihre Arbeitsprozesse:

GI Geoinformatik GmbH | Morellstraße 33 | D-86159 Augsburg | Tel. +49(0)821/25869-0 | info@gi-geoinformatik.de | www.gi-geoinformatik.de

Impressum

Mobile GIS - Hardware, Software, IT-Sicherheit, Indoor-Positionierung, Version 2.1 (02/16), 5. aktualisierte und erweiterte Auflage

ISBN 978-3-935049-70-2

Herausgeber

Dr. Klaus Brand, GI Geoinformatik GmbH, Augsburg

Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach, RWTH Aachen

Prof. Dr. rer. nat. Thomas H. Kolbe, TU München

Runder Tisch GIS e.V. c/o Technische Universität München

Geschäftsstelle am Lehrstuhl für Geoinformatik

Arcisstraße 21

80333 München

Lektorat

Gerold Olbrich, Wichmann Verlag

Redaktion

Prof. Dr.-Ing. Matthäus Schilcher, Dr.-Ing. Gabriele Aumann, Runder Tisch GIS e.V.

Julian Schmid, Dr. Klaus Brand, GI Geoinformatik GmbH

Timo Thalmann, textkoch.de

Layout & Satz

Theresa Adam, GI Geoinformatik GmbH, Augsburg

erstellt auf der Grundlage der Version 2.0: Matthias Niemeyer, chocolate-design.de

Bildnachweise

Titelbild: GI Geoinformatik GmbH; Inhaltsverzeichnis: Claudia Otte/Fotolia.com, Rainerle/Fotolia.com, Nils Bergmann/Fotolia.com, Albrecht-E.-Arnold/pixelio.de, RICO/Fotolia.com, Tombaky/Fotolia.com, fefufoto/Fotolia.com, Daniel Ernst/Fotolia.com, tiratore/Fotolia.com.

Anzeigen

Dr.-Ing. Gabriele Aumann Runder Tisch GIS e.V.

c/o Technische Universität München Geschäftsstelle am Lehrstuhl für Geoinformatik

Prof. Dr. rer. nat. Thomas H. Kolbe

Arcisstraße 21

80333 München

Tel.: +49 89 289 22857

runder-tisch@bv.tum.de

www.rundertisch.de

Erscheinungsweise

Digital als PDF www.rundertischgis.de/leitfaden-mobile

Urheberrecht

Alle Rechte vorbehalten. Alle Beiträge und Abbildungen im Leitfaden Version 2.1 sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz geschützt ist, bedarf der vorherigen Genehmigung durch den Runden Tisch GIS e.V. Gezeichnete Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder. Die Vorstellung von Hard- und Softwareprodukten in diesem Leitfaden erfolgt ohne Gewähr oder Anspruch auf Vollständigkeit. Sämtliche Angaben zu den Produkten beruhen ausschließlich auf Informationen der jeweiligen Hersteller. Diejenigen Bezeichnungen von im Leitfaden genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung ™ oder ® nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmusterschutz vorliegen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Herausgeber 10

1. Einleitung Mobile GIS 14

1.1. Aufbau des Leitfadens 15

1.2. Begriffsdefinitionen 16

1.3. Marktentwicklung 18

Grundlagen

2. GNSS-Positionierung 22

2.1. Das Europäische Satellitennavigationssystem Galileo 22

2.1.1. Aufbau des Galileo-Systems 22

2.1.2. Die Galileo-Architektur 23

2.1.3. Galileo-Dienste 24

2.1.4. Galileo im Zusammenspiel mit anderen Systemen 24

2.1.5. Galileo-Anwendungsbereiche 25

2.1.6. Aktueller Stand 25

2.2. Prinzip der Satellitenpositionierung 28

2.3. Übersicht bestehender und zukünftiger GNSS-Dienste 29

2.4. Geodätische Bezugssysteme 30

2.4.1. Deutschland 30

2.4.2. Koordinatenreferenzsysteme in Österreich 32

2.4.3. Koordinatenreferenzsysteme in der Schweiz 34

2.5. Genauigkeit von GNSS-Messungen 36

2.6. Genauigkeit von autonomen Lösungen 36

2.7. Genauigkeitssteigerung durch differenzielle Korrektur 37

2.7.1. DGPS/DGNSS 38

2.7.2. SAPOS - der Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung 39

2.7.3. Postprocessing 40

2.7.4. Swiss Positioning Service (swipos) 41

2.7.5. Satellitenpositionierungssysteme in Österreich 42

Mobile GIS und die möglichen Anwendungsfelder

Umwelt und Ressourcen

Land- und Forstwirtschaft

3. Indoor-Positionierung & lokale Positionierungssysteme **46**

3.1. Lokale Positionierungssysteme **46**

3.2. Ausgewählte Ansätze **48**

3.2.1. Infrastrukturgestützte Systeme **48**

3.2.2. Bildbasierte Systeme **54**

3.2.3. Autonome und hybride Systeme **54**

3.3. Zusammenfassung und Ausblick **56**

3.4. Produktbeispiele **58**

3.4.1. infsoft Locator Nodes **58**

3.4.2. infsoft Software **59**

3.5. Praxisbeispiele **60**

3.5.1. Use Cases für Indoor-Positionstechnologie von infsoft **60**

3.5.2. Heidelberg Mobil International GmbH - DEEP MAP Technologie **61**

4. IT-Plattformen **63**

4.1. Bauartnormen **64**

4.2. Displaytechnologien **66**

4.3. Betriebssysteme **66**

5. Software für mobile Aufgaben **69**

5.1. Welche Software ist für eine mobile Aufgabe die Richtige? **69**

5.2. Grundlagen der Geo-App-Entwicklung **71**

5.2.1. Native Apps **71**

5.2.2. Mobile Webseiten (Web-Apps) **73**

5.2.3. Hybride Apps (Cross-Plattform-Entwicklung) **77**

5.3. Entscheidungshilfen **80**

6. IT-Sicherheit mobiler GIS-Anwendungen **83**

6.1. Einführung **83**

6.1.1. Datenschutz und Privatsphäre **83**

6.1.2. Bedrohungen mobiler Systeme **83**

6.1.3. Ziele des Kapitels **84**

6.1.4. Mobilgerät-Betriebssysteme **84**

6.2. Sicherheitsaspekte **85**

Mobile GIS und die möglichen Anwendungsfelder

Ver- und Entsorgung

Kommunen und Bauhöfe

6.2.1. Verwaltung der Mobilgeräte 85
6.2.2. Mobilgeräte als Angriffsmittel 85
6.2.3. Software für Mobilgeräte 86
6.2.4. Vertraulichkeit und Integrität der Daten 86
6.2.5. Verfügbarkeit 87
6.2.6. Authentifizierung und Autorisierung 87
6.3. Schutzmaßnahmen 88
6.3.1. Zugang zum Mobilgerät 88
6.3.2. Konfiguration des Mobilgeräts 89
6.3.3. Absicherung der Infrastruktur 89
6.3.4. Vertrauenswürdige Software 90
6.3.5. Management der Mobilgeräte 92
6.3.6. Verschlüsselung 93
6.3.7. Datenhaltung 93
6.3.8. Kompartimentierung 94
6.4. Anwendungsszenarien 95
6.4.1. Nutzer/Besitzer der Mobilgeräte 95
6.4.2. Betreiber der GIS-Infrastruktur 96
6.4.3. Sensitivität der Daten 96
6.5. Praxisbeispiele 97
6.5.1. Stadt und Landkreis Neu-Ulm – Maßnahmen zur IT-Sicherheit von mobilen GIS-Lösungen 97
6.5.2. Landkreis Cham – mobiles GIS auch in kommunalen Geschäftsprozessen? 98
6.5.3. GAF AG - Methoden zur Absicherung gegen Datenverlust während Geländekampagnen 99
6.6. Weiterführende Literatur 100
7. Geobasisdaten 102
7.1. Amtliche Geobasisdaten 102
7.1.1. Deutschland 102
7.1.2. Österreich 103
7.1.3. Schweiz 104
7.1.4. Qualitätsmerkmale und Vorteile amtlicher Geobasisdaten 108

Outdoor

Wasserwirtschaft

7.2. Copernicus in Deutschland – Erdbeobachtung und Dienstleistungen der Geoinformation 110

7.2.1. Die Copernicus-Infrastruktur 110

7.2.2. Die ersten operationellen Copernicus-Dienste und ihre Anwendungsszenarien 113

7.2.3. Fazit 114

7.3. Öffentliche Geobasisdaten 115

7.3.1. OSM 115

7.3.2. Öffentliche Geobasisdaten 116

7.3.3. Crowdsourcing 116

7.4. Technologien zur Datenbereitstellung 118

7.4.1. Datenbereitstellung von Geobasisdaten 118

7.4.2. Caching von Karten 118

7.5. Datenschutz und Nutzungsrechte 121

7.5.1. Deutschland 121

7.5.2. Österreich 125

7.5.3. Schweiz 126

Produktübersicht Hardware- und Softwareprodukte

8. Produktübersicht 131

8.1. Hardwarekatalog 131

8.2. Softwarekatalog 145

Branchenszenarien und Praxisbeispiele

9. Branchenszenarien 207

9.1. Stadtwerke Augsburg: GIS auf mobilen Navigationssystemen 207

9.2. Kommunale Anwendungsbereiche: Mobile Geographische Informationssysteme in den Kommunen 209

10. Praxisbeispiele 212

10.1. ArcFM UT Anschlussbeurteilung 212

10.2. Die Ratten sind auf dem Rückzug - Schädlingsbekämpfung mit Betriebsführungssoftware BaSYS Regie 213

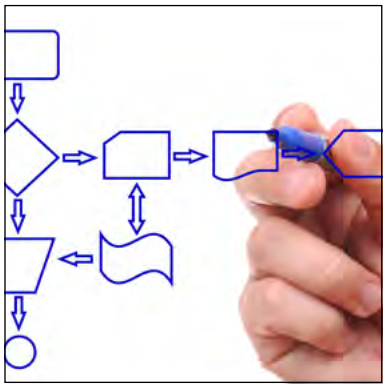
10.3. ForstGIS NRW – Plattform für On- und Offline-Apps 214

10.4. Mit GIS 2go im Kampf gegen Polio 215

10.5. ENERGIC OD 216

Mobile GIS und die möglichen Anwendungsfelder

Immobilien- und Liegenschaftsverwaltung



Wissenschaft und Lehre

10.6. hhpberlin ARE - Augmented Reality für den Brandschutz **217**

10.7. Baumkataster in der Schwerindustrie **218**

10.8. obsAIRveYourBusiness? - lokale Luftqualität auf dem Smartphone für europäische Städte und Regionen **219**

10.9. In- und Outdoor-Navigationslösung **220**

10.10. MapEdit – auch unterwegs eine perfekte Daten-Schaltzentrale **221**

10.11. ppm skeyebook **222**

10.12. tablano - der smarte Begleiter durch den Außendienst **223**

10.13. Die Geo-App für mobile Leitungsauskunft der Stadtwerke Brixen **224**

10.14. Das private und öffentliche Kanalnetz der Stadt Lünen mobil betreiben und verwalten **225**

10.15. Gewerbeimmobilien in Augsburg - rundum vernetzt **226**

10.16. Die Schwäbisch Hall App – mobile Bürgerinformationen **227**

10.17. Spielplatzkontrolle per App **228**

10.18. Mobiles GIS und GPS bei der Stadtförsterei Bad Windsheim **229**

10.19. Recklinghausens Stadtgrün in sicheren Händen! **230**

10.20. Neue GeoAppAalen - mobiles GIS für Aalen **231**

10.21. IuK Fachverfahren Baumkontrolle an der Obersten Baubehörde Bayern **232**

Hilfen für die Systemeinführung

11. Handlungsempfehlungen **234**

11.1. Allgemeine Empfehlungen **234**

11.1.1. Kostenübersicht von GNSS-Systemen **234**

11.1.2. Investitionssicherheit **235**

11.1.3. Tipps für Einsteiger **236**

11.2. Vorüberlegungen zur Hardware **238**

11.3. Vorüberlegungen Software **238**

11.4. Vorüberlegungen zum Betriebssystem **239**

11.5. Vorüberlegungen zur IT-Sicherheit **240**

12. Checklisten **243**

Mobile GIS und die möglichen Anwendungsfelder

Straße/Transportwesen

Anhang

13. Anhang **247**

13.1. Kontaktadressen der Verfasser **247**

13.2. Mitglieder der Projektgruppe **248**

13.3. Verzeichnis der Hersteller **249**

13.4. Anzeigen **251**

14. Glossar **252**

Vorwort der Herausgeber

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Mobile Lösungen eröffnen dem Geoinformationsmarkt neue Perspektiven

ständige Innovationen bei Hard- und Software für mobile GIS-Anwendungen, Fortschritte bei der Verfügbarkeit schneller Mobilfunknetze und rasant steigende Verkaufszahlen von Smartphones und Tablets mit GNSS-Sensoren haben den Runden Tisch GIS e. V. veranlasst, 2013 den Leitfaden „Mobiles GIS und standortbezogene Dienste“ herauszugeben und zum kostenlosen Download zur Verfügung zu stellen.

Foto: Einsatzbeispiel Robuster Tablet-PC FZ-G1 für technische Kontrolle

Über 8.000 Downloads der bisherigen Versionen bestätigen die Relevanz des Themas. Der Leitfaden stellt damit eine der erfolgreichsten Publikationen des Runden Tisch GIS e.V. dar. Da sich kein anderer Einsatzbereich im GIS-Umfeld so schnell weiterentwickelt und verändert, wird nun wieder eine Überarbeitung vorgenommen, um den Nutzen für den Leser zu erhalten. Diese neue Version 2.1 erscheint zur Münchner GI Runde am 24.02.2016 unter dem Titel „Mobile GIS – Hardware, Software, IT-Sicherheit und Indoor-Positionierung“.

Die Version 2.0 wurde komplett überarbeitet und inhaltlich deutlich erweitert, sodass sie auch für Leser von Interesse ist, die den Leitfaden bereits kennen. Die wichtigsten Neuigkeiten der Version 2.1 sind:

- Neuerungen im Bereich Hardware/Software und neue Praxisbeispiele,
- Indoor-Positionierung mit ausführlicher Behandlung der aktuellen Entwicklungen,
- Einbeziehung der Geodaten- und Dienste-Angebote von Österreich und der Schweiz,
- Neueste Entwicklungen im Umfeld von Galileo, Copernicus, Cloud, Geo-Apps und Open Data,
- Neue Branchenszenarien aus kommunalen Anwendungsbereichen und bei Stadtwerken.

Im Zuge der Überarbeitung wurden zahlreiche Anregungen und Verbesserungsvorschläge berücksichtigt und die inhaltliche Struktur angepasst. Durch die neuen Mitherausgeber, Prof. Thomas H. Kolbe und Prof. Jörg Blankenbach von der TU München bzw. der RWTH Aachen, wird der Anspruch der Neutralität und wissenschaftlichen Qualität des Leitfadens gewährleistet. Dr. Klaus Brand, der bereits Mitherausgeber von vorangegangenen Versionen war, ist Sprecher des Kompetenzpools „Mobiles GIS und Sicherheit“ am Runden Tisch GIS. Er bringt aus seiner langjährigen Erfahrung als Geschäftsführer der Firma GI Geoinformatik GmbH den Praxisbezug mit ein.

Der Leitfaden richtet sich an alle, die im interdisziplinären Geoinformationsmarkt bei der Bearbeitung ihrer Daten die satellitenbasierte Positionierung bzw. Verfahren zur Indoor-Positionierung für ihre Arbeitsprozesse benötigen. Der Leitfaden wendet sich an Einsteiger, Studierende und Fachanwender. Dabei wird es häufig vorkommen, dass aufgrund der großen Bandbreite des Themas nur einzelne Fachkapitel für sie relevant sind. Anders als in der Vergangenheit, als der Einsatz mobiler IT-Lösungen meist Fachspezialisten vorbehalten blieb, bestimmen heute die Nutzer von Smartphones und Tablets die Entwicklungstrends sowie die Erschließung neuer Anwendungsgebiete in vielen Branchen und Organisationen, wie Architektur, Bauwesen, Bodenordnung, Energieversorgung, Entsorgung, Forschung, Geographie, Geoinformatik, Geologie, Geomarketing, Hochschulen und Universtäten, Immobilienwirtschaft, Ingenieurbüros, Kartographie, Monitoring, Kommunen, Bundes- und Landesbehörden, Telekommunikation, Tourismus, Verkehr, Vermessung, Wasserwirtschaft, Umweltschutz, Land- und Forstwirtschaft, Betriebssteuerung und Logistik.

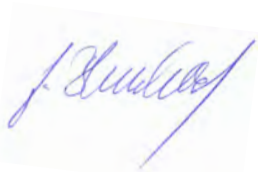
Ziel des Leitfadens ist es, durch strukturierte Orientierungs- und Entscheidungshilfen einen schnellen Überblick zu den einzelnen Aspekten des Themas und zu durchgängigen Workflows zu geben. Gleichzeitig wird versucht, das große Lösungsangebot übersichtlich und vergleichbar darzustellen („Investitionssicherheit“). Die Anforderungen an mobile Systeme können allerdings je nach Branche und Anwendungsszenario sehr unterschiedlich sein. Der Leitfaden erhebt daher nicht den Anspruch einer vollständigen Marktübersicht. Im Einzelfall können zusätzliche Kriterien hinzukommen, die zu anderen Entscheidungsprozessen führen.

Als Verfasser konnten aus dem Netzwerk des Runden Tisch GIS e.V. angesehene Experten von Unternehmen, Landes- und Kommunalbehörden sowie aus der Wissenschaft gewonnen werden. Mit großem persönlichem Einsatz haben diese Autoren an der Erstellung des neuen Leitfadens mitgewirkt. Sie haben durch ehrenamtliche Leistungen eine kostenlose Herausgabe des Leitfadens ermöglicht (Kontaktdaten siehe Anhang). Der Runde Tisch GIS e.V. bedankt sich sehr herzlich bei allen Herstellern und Anbietern von Hard- und Softwareprodukten, für die zur Verfügung gestellten Produktinformationen und Praxisbeispiele. Gerade die Beiträge aus der Industrie vermitteln einen hervorragenden Gesamteindruck über den aktuellen Stand der Tech-

nik und das vielfältige Spektrum mobiler Anwendungen. Ein ganz besonderer Dank gilt allen Unternehmen und Behörden, die durch eine Anzeige die Finanzierung des Projekts gesichert und die Bereitstellung des Leitfadens als kostenlosen Download möglich gemacht haben (siehe Verzeichnis der Anzeigen im Anhang). Großer Dank gebührt auch dem Ehrenvorsitzenden des Runden Tisch GIS e.V., Prof. Matthäus Schilcher, für seine fortdauernde große Unterstützung bei der Aktualisierung und Qualitätssicherung des Leitfadens. Schließlich bedankt sich der Runde Tisch GIS e.V. bei der Firma GI Geoinformatik GmbH für die erfolgreiche Zusammenarbeit im Rahmen des Kompetenzpools „Mobile GIS und Sicherheit“ und bei Herrn Gerold Olbrich für das Lektorat.

Die neuesten Beispiele im Leitfaden, in denen 3D-Daten und -Visualisierungen auch in die mobilen Anwendungen einziehen (wie im Praxisbeispiel der Stadt Aalen in Kapitel 10), zeigen die Verbindung der Schwerpunktthemen des Runden Tisch GIS e.V.

Aachen, Augsburg und München, Februar 2016



Prof. Dr. Jörg Blankenbach

Dr. Klaus Brand

Prof. Dr. Thomas H. Kolbe

Der Leitfaden wird auf den Webseiten des Runden Tisch GIS e. V. zum kostenlosen Download bereitgestellt: www.rundertischgis.de/leitfaden-mobile

Die begleitende Webseite bietet Hinweise auf Veranstaltungen und aktuelle Veröffentlichungen zum Thema. Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen des neuen Leitfadens.

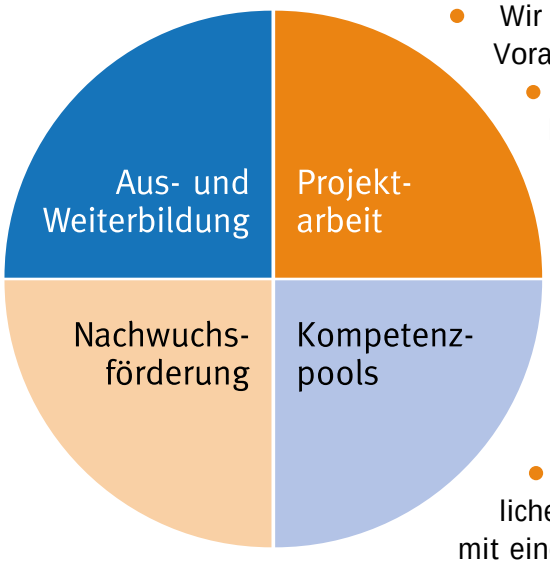
Anzeige

Profitieren Sie vom Netzwerk: Mitglied werden!

RUNDER TISCH GIS E.V.

Der Runde Tisch GIS e.V. ist eines der größten ehrenamtlich organisierten Netzwerke zum Thema Geoinformation in Deutschland. Werden Sie ein Teil dieses Netzes – persönlich, als Unternehmen, wissenschaftliche Institution, Gebietskörperschaft, Kommune oder Fachbehörde. Denn all diese Rollen finden sich schon jetzt unter unseren rund 200 Mitgliedern. Beim Runden Tisch GIS finden Sie Partner für Ihre Projekte, einen breiten Erfahrungsaustausch und vielfältige Kontakte zu zahlreichen Entscheidern in der Geoinformationswirtschaft.

Die Arbeit des Runden Tisches GIS e.V. ruht auf vier Säulen. Mitglieder können darin eigene Akzente setzen und Mitstreiter für Ihre Interessen finden:



- Wir fördern das Vertrauen der Beteiligten und schaffen die Voraussetzungen für Kooperationen und den offenen Dialog.
- Wir unterstützen und initiieren Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.
- Wir machen die Themen der Branche transparent.
- Wir beschreiben zukunftsweisende Trends im Umfeld von Geodaten.
- Wir bringen Anbieter, Anwender und Wissenschaft zusammen.
- Wir können große Förderprojekte stemmen.
- Wir fördern den studentischen und wissenschaftlichen Nachwuchs durch Stipendien und Preise.
- Wir verfolgen als gemeinnütziger Verein keine wirtschaftlichen Eigeninteressen und können deshalb unsere Themen mit einer hohen Glaubwürdigkeit transportieren.

Das Veranstaltungsprogramm des Runden Tisches GIS:

- Weiterbildungskurse
- Münchner GI-Runde
- Expertenrunden
- Kommunales GIS-Forum in Neu-Ulm

1. Einleitung Mobile GIS

Verfasser: Dr. Klaus Brand, Vorstand Runder Tisch GIS e.V.& Geschäftsführer GI Geoinformatik GmbH; Prof. Dr. Thomas H. Kolbe, Vorstandsvorsitzender Runder Tisch GIS e. V., TU München; Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach, RWTH Aachen University

Mit der steigenden Verfügbarkeit von Geodaten in Wirtschaft und Verwaltung wächst der Wunsch nach einer mobilen Nutzung dieser Daten direkt vor Ort. Heute steht hierfür ein großes Spektrum leistungsfähiger mobiler Endgeräte zur Verfügung, das vom Smartphone bis hin zum robusten Hochleistungs-Tablet-PC oder genauen GNSS-Systemen reicht. In Abhängigkeit von Aufgabenstellung und verfügbaren Fachdaten werden unterschiedlichste mobile Endgeräte mit der passenden Anwendungssoftware kombiniert. Aufgrund der Vielfalt an Anforderungen aus den verschiedenen Einsatzbereichen kann jedoch keine einheitliche Lösung entstehen. Der Anwender trifft vielmehr auf ein breites Angebot für jede der einzelnen Komponenten, das er für seinen speziellen Bedarf auswählen muss. Mit diesen vielschichtigen Teilaspekten beim Einsatz von mobilen GIS-Lösungen und dem Zusammenspiel der einzelnen Lösungsbausteine befasst sich der Leitfaden in Theorie und Praxis und deckt dabei das gesamte Spektrum von preiswerten Auskunftslösungen in Form von Geo-Apps bis hin zu komplexen Expertenanwendungen für die hochgenaue Datenerfassung ab.

Betrachtet man die GNSS-basierten Erfassungssysteme, wird deutlich, dass insbesondere die Lösungen für die Datenerfassung für GIS in den letzten Jahren eine deutliche Weiterentwicklung erfahren haben. Selbst für GIS-Anwendungen kann eine Genauigkeit im Zentimeterbereich gefordert sein, die sich mit den heute angebotenen Systemen realisieren lässt. Zusätzlich zur genauen Erfassung im Feld spielt aber in den Anwendungen, die Daten mit zentralen GIS-Systemen zu synchronisieren, der Prozess des Datenaustauschs und eine sichere und einfache Bedienung durch vorkonfigurierte Systeme die entscheidende Rolle. Im zunehmenden Maße wird auch die Lokalisierung für GIS-basierte Anwendungen in GNSS-freien Umgebungen (z.B. standortbezogene Anwendungen innerhalb von Gebäuden) nachgefragt (Indoor-Positionierung). Auch wenn in diesem Segment noch kein allumfassendes Positionierungssystem à la GNSS für den Außenbereich existiert, sind bereits vereinzelte Lösungen zur Innenraumlokalisierung verfügbar.

Die einfache Bedienbarkeit ist ebenfalls ein entscheidendes Kriterium bei Anwendungen im Bereich von Auskunftslösungen für Außendiensttätigkeiten wie Serviceaufgaben oder Vor-Ort-Kontrollen. Dies spiegelt sich im Trend, weg von breit angelegter Basissoftware hin zu „schlanker“ und aufgabenbezogener Anwendungssoftware, wider. Die Kapitel mit dem Katalog der Softwareprodukte sowie Praxisbeispielen, zeigen diesen Trend deutlich. Die Softwarehersteller und GIS-Dienstleister haben den Wandel der Kundenbedürfnisse erkannt. Sie bieten mit Entwicklungsumgebungen oder einem Baukastenansatz die Möglichkeit, schnell maßgeschneiderte, einfach zu handhabende Anwendungen zu entwickeln. Die Gewohnheiten aus der privaten Nutzung von Smartphones finden dabei Eingang in die mobile GIS-Technologie. Somit besteht die Chance, aus den reinen Expertenanwendungen herauszukommen und hochwertige, aufwendig erstellte raumbezogene Fachdaten auch für breite Nutzergruppen verfügbar zu machen.

Besonders interessant dürfte durch diese Entwicklungen der Einfluss des Bürgers – weg vom passiven Nutzer räumlicher Daten zum aktiven Lieferant und Gestalter – auch im Bereich von Fachinformationen werden. Der User-Generated-Content (UGC), in der Wissenschaft auch Volunteered Geographic Information (VGI) genannt, wird bereits vielfältig genutzt, wie beispielsweise im Bereich Feedback von Bürgern zu defekter Infrastruktur (Beleuchtung, Straßenschäden u. Ä.) oder auch von kommerziellen Firmen im Bereich Straßendaten, Baustellen und Verkehrsfluss. Auch wenn die Qualität, Aktualität und Herkunft der Information im Einzelfall geprüft werden muss, ist der Mensch als „Sensor“ direkt vor Ort für viele Aufgabenstellungen unersetzbar. Als Beispiel sei hier das Hochwasserereignis 2014 genannt, bei dem sich freiwillige Hilfskräfte mittels webbasierter räumlicher Informationen über die aktuelle Situation

ausgetauscht und die Verteilung der Helfer inklusive Befahrbarkeit von Zufahrtswegen organisiert haben. Die führenden Hersteller nehmen diese Trends auf. Sie bieten mittlerweile Plattformen mit geographischen Hintergrundkarten und Luftbildern sowie räumliche Grundfunktionalitäten an, die von Nutzergruppen durch eigene Inhalte, direkt vom mobilen Endgerät, ergänzt werden können. Solche Inhalte können dann speziellen Gruppen oder der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden. Auch hier verschmelzen bereitgestellte Fachdaten mit individuellen lokalen Kartenanwendungen.

1.1. Aufbau des Leitfadens

Der Leitfaden „Mobile GIS – Hardware, Software, IT-Sicherheit, Indoor-Positionierungen“ umfasst 230 Seiten und ist in vier Hauptkapitel und einen Anhang gegliedert. Die Hauptkapitel sind: Einführung, Grundlagen, Branchenszenarien und Praxisbeispiele sowie Hilfen für die Systemeinführung. In den einführenden Kapiteln wird ein Überblick über die Ziele und die wesentlichen Inhalte des Leitfadens gegeben.

In Kapitel 1 „Einleitung“ werden grundlegende Begriffe mobiler Geographischer Informationssysteme (GIS) erklärt. Ferner werden technologische Trends und die prognostizierte Entwicklung des GNSS Market Reports der GSA vorgestellt.

Das Kapitel 2 „GNSS-Positionierung“ befasst sich ausführlich mit den theoretischen Grundlagen mobiler IT-Systeme wie Positionierungstechnologien, der Genauigkeit von GNSS-Messungen, geodätischen Bezugssystemen und Transformationen. Neben Deutschland wird in dieser Auflage auch länderspezifisch auf Österreich und die Schweiz eingegangen. Zudem werden der aktuelle Stand und der Ausblick zu den Entwicklungen von Galileo gegeben.

Das Kapitel 3 befasst sich in stark erweiterter Form mit lokalen Positionierungssystemen für die automatische Positionsermittlung innerhalb von Gebäuden oder überbauten Arealen. Bereits verfügbare Technologien und Lösungen zur Indoor-Lokalisierung verdeutlichen das Potenzial für ganz neue ortsabhängige Anwendungen von der Personenortung bis zur Betriebsmittellokalisierung in GNSS-freien Umgebungen.

Das Kapitel 4 „IT-Plattformen“ erläutert zunächst grundlegende Aspekte mobiler Hardware. Dies geht von Betriebssystemen über Bauartnormen bis zu Displaytechnologie.

In Kapitel 5 werden die wichtigsten Aspekte von Software – speziell für den Einsatz im Gelände – vorgestellt. Es gibt einen Überblick zu den verschiedenen Entwicklungsansätzen für Geo-Apps und bietet Entscheidungshilfen.

Kapitel 6 „IT-Sicherheit mobiler GIS-Anwendungen“ ist von zentraler Bedeutung für den praktischen Einsatz und die Verbreitung von mobilen Lösungen. Mobile Endgeräte können die Schwachstelle für die Sicherheit von zentralen IT-Plattformen bilden und müssen daher einer besonderen Betrachtung unterzogen werden. Das Kapitel gibt hierzu eine umfangreiche Orientierungshilfe, ergänzt durch Praxisbeispiele.

Das Kapitel 7 beschäftigt sich mit Geobasisdaten und deren Verfügbarkeit für mobile Anwendungen. Hier werden Aspekte wie Datenqualität, Datenschutz, Open Data, Nutzungsrechte und verschiedene Lizenzmodelle für Geobasisdaten vorgestellt. Die länderspezifische Betrachtung für Deutschland, Österreich und die Schweiz ist auch in diesem Kapitel neu hinzugekommen.

In Kapitel 8 wird eine aktuelle Produktauswahl führender Hard- und Softwarehersteller vorgestellt. Die systematische und einheitliche Aufbereitung der eingereichten Produkte erleichtert den Vergleich untereinander.

In Kapitel 9 werden von erfahrenen Experten zwei neuen Branchenszenarien für den mobilen Anwendungsbereich in Kommunen und Stadtwerken vorgestellt. Diese sollen Anregungen für das breite Einsatzpotenzial geben.

Einzelne Praxisbeispiele in Kapitel 10 demonstrieren kurz und systematisch die Vorteile. Durch die Beschreibung der eingesetzten Komponenten und die Hervorhebung der Besonderheiten dienen diese zum besseren Verständnis der Grundlagenkapitel.

Abgerundet wird der Leitfaden mit den Kapiteln 11 „Handlungsempfehlungen“ für die Planung und Auswahl von Systemen und dem Kapitel 12 „Checklisten“ mit seinem speziellen Service für die Leser zu Themen wie Hardware, Software, Betriebssystem und IT-Sicherheit. Diese Hilfen sind dafür gedacht, keinen Aspekt zu übersehen und eine Gewichtung der Kriterien vornehmen zu können.

1.2. Begriffsdefinitionen

Der Titel des Leitfadens „Mobile GIS“ ist aufgrund der Bandbreite der Inhalte bewusst sehr allgemein gewählt. Als Abgrenzungshilfe sollen die folgenden Definitionen von verwandten Begriffen dienen:

GNSS

Verfasser: Prof. Dr, Jukka M. Krisp, Uni Augsburg

Globale Navigationssatellitensysteme, kurz GNSS, umfassen neben dem US-amerikanischen GPS (Global Positioning System) auch folgende verfügbare Systeme: das russische GLONASS (GLObal NAvigation Satellite System), das chinesische Beidou und das europäische Galileo (voraussichtlich ab 2019). Grundlegend ist die Bestimmung von Distanzen zwischen Empfänger und mindestens vier Satelliten durch Code- oder Trägerphasenmessung der Satellitensignale, woraus sich dreidimensionale Positionen auf der Erdoberfläche oder in der Atmosphäre berechnen lassen. Aus den Positionien im System WGS84 können Gebrauchskoordinaten in unterschiedlichen Bezugssystemen durch Transformation abgeleitet werden. GNSS-Messungen unterliegen verschiedenen Einflüssen wie Satellitenposition, Zeitdrift, Ionosphäre, Troposphäre, Mehrwege-Effekte, die zu Messabweichungen führen und die Positionierungsgenauigkeit beeinflussen. Höhere Positionierungsgenauigkeiten können mit differenziellen GNSS erreicht werden („DGNSS“). DGNSS beinhaltet das Senden von Korrektursignalen via Funk oder anderen Technologien. Dabei wird innerhalb von DGNSS zwischen satellitenbasierten (SBAS, z.B. EGNOS, WAAS, MSAS) und terrestrischen (GBAS, z.B. SAPOS, WSV) Systemen unterschieden (Siehe Kapitel 2 GNSS-Positionierung).

Wichtig ist der Begriff „Geometric Dillution of Precision (GDOP)“, das ein Maß für die Eignung der (geometrischen) GNSS-Satellitenkonstellation für eine Messung darstellt. Hierbei ist ein niedriger GDOP-Wert ausschlaggebend für genaue Outdoor-Positionierung (siehe z.B. Langley R.B. (1999): Dilution of Precision. GPS World, 10 (5), 52-59). Andernfalls ergibt sich eine größere Streuung der ermittelten Positionen. Dies betrifft insbesondere Anwendungen in urbanen Standorten (mit sogenannten „urban canyons“) mit großen Abschattungen oder in Wäldern.

Das europaweit fast durchgängig verfügbare Assisted Global Positioning System (A-GPS) wird in heutigen Mobiltelefonen verwendet, um eine schnellere Positionslösung nach der Initialisierung für die Outdoor-Positionierung zu gewährleisten. Dies geschieht über die zusätzliche Nutzung des Mobilfunknetzes: Dem Empfänger werden über das Mobilfunknetz Assistenzdaten übermittelt. Der größte Vorteil von A-GPS gegenüber GNSS ist -neben der schnelleren Initialisierung mit höherer Genauigkeit- ein geringerer Energieverbrauch. Auf Grundlage der zusätzlichen Sensoren eines Smartphones können Positionen bei der Fahrzeugnavigation auch innerhalb von Tunneln (in denen kein GNSS-Signal verfügbar ist) interpoliert werden.

Location Based Services (LBS)

Verfasser: Prof. Dr, Jukka M. Krisp, Uni Augsburg

Location Based Services (LBS) sind standortbezogene oder ortsbezogene Dienste. Dies beinhaltet Dienste, die anhand des Aufenthaltsorts (z.B. die Position eines Nutzers) standortabhängige Funktionalitäten bieten. Dazu gehören Anwendungen aus den Bereichen Gesundheitswesen, Marketing, Tourismus, Unterhaltungsindustrie, soziale Netzwerke, Tracking und Indoor- und Outdoor-Navigation. LBS sind heutzutage vor allem auf Smartphones zu finden. Die technischen Entwicklungen bieten mittelfristig eine Vielzahl von Möglichkeiten, standortbezogene Informationen bereit zu stellen. Dazu gehören SmartWatches (z.B. iWatch, Gear), Google Glass oder „Wearables“, d.h. Technologie, die in Kleidung oder Schmuckstücke integriert ist. Die Positionserfassung verfügbarer Outdoor-LBS erfolgt fast ausschließlich via GSM-Positionierung und dessen Kombination mit GNSS, wie beispielsweise Assisted GPS (A-GPS), aber auch mit WLAN-Zugangspunkten.

Viele der derzeitigen Dienste nutzen Programmierschnittstellen (Application Programming Interface, API) zu Kartendiensten wie OpenStreetMap (OSM) oder zu kommerziellen Diensten wie Google Maps und Bing Maps, was wiederum Herausforderungen bzgl. der Kartographie und Geovisualisierung mit sich bringt. Ein wichtiger Trend innerhalb von LBS ist die Personalisierung von Diensten, die oft auf der Aufzeichnung der Nutzerbewegung und -interaktion beruht. Aktuell wird u.a. die Privatsphäre (Privacy) diskutiert, da viele rechtliche Grundlagen des Datenschutzes länderspezifisch noch unklar sind. Ein LBS ist nicht zwangsläufig mit der genauen Positionierung des Nutzers verbunden. Demnach kann auch eine Smartphone-Applikation mit dem aktuellen Wetter Informationen nahe Echtzeit an einer Position darstellen, die weit entfernt eines Nutzers liegt.

Geo-Apps

Verfasser: Andreas Keler, Uni Augsburg

Geo-Apps sind Applikationen, die auf heute üblichen Smartphones verfügbar sind. Geo-Apps sind explizit auf die Erfassung, die Verarbeitung und die Visualisierung von Geodaten ausgelegt. Letzteres beinhaltet auch Offlinelösungen, d.h. es wird kein Webservice über einen Webbrowser genutzt, sondern eine Applikation auf Smartphones. Die Einbindung von Hintergrundkarten und Routingnetzwerken erfolgt in der Praxis oft über APIs. Beispiele hierfür sind neben OSM auch Google Maps und Bing Maps.

Die Frage, ob Geo-Apps für Tourismus und Unterhaltungsindustrie nicht mit anderen Begriffen belegt werden sollen, hängt von darin enthaltenen Funktionalitäten ab. Eine genaue Aufteilung nach Charakter der Anwendung ist jedoch schwierig. Beispielsweise findet man viele Geo-Apps für OSM-Mapper mit der Einbindung von GNSS- und GSM-Positionierung für die Erfassung von Wegen, Gebäuden oder „persönlichen“ Routen.

Ein weiteres großes Feld der Geo-Apps sind Routingapplikationen. Die dynamische Anbindung der Nutzerposition innerhalb der Straße wird mit Map-Matching-Methoden realisiert, was allgemein die Verknüpfung von Bewegungsdaten (z.B. Position des Nutzers) mit Straßennetzwerkdaten umschreibt.

Neben der ortsbezogenen Informationsvermittlung und der Navigation ist die dritte große Gruppe der Geo-Apps die Geodatenerfassung. Hierzu gehören unter anderem Beispiele aus der Land- und Forstwirtschaft (z.B. Baumkataster) und der Vermessung. Diese Beispiele gehen, im Falle der Veröffentlichung der Daten für die freie Nutzung, in die Richtung von Crowdsourcing und VGI.

Geospatial Solutions

Verfasser: Dr. Klaus Brand, GI Geoinformatik GmbH

Dieser Begriff wird von Industrieunternehmen der Branche verwendet und stellt den Überbegriff für verschiedenste Technologien in Verbindung mit Positionierung dar. Mit dem Begriff „Geospatial Solutions“ ist die Entwicklung, Integration und Konfiguration von Software und Sensoren gemeint, mit der man Geodaten erfassen, speichern, verarbeiten und visuell darstellen kann. Die Zusammenstellung der Technologien und Schnittstellen richtet sich nach den Einsatzbereichen. Er beinhaltet auch Sensoren wie Laserscanner und die Kombination mit Unmanned Aerial Systems (UAS) und Fernerkundungstechnologie.

Mobile GIS im vorliegenden Leitfaden

Der Begriff „Mobile GIS“ im Verständnis des Leitfadens bezieht die unter LBS und Geo-Apps genannten Inhalte mit ein, ist aber bezüglich der Inhalte auf Fachdaten ausgerichtet. Reine Navigation zu einem Point of Interest oder auf öffentlichen Straßen oder reines Tracking von Routen fällt nicht darunter. Auch der Aufruf von statischen Karten über mobile Webseiten, ohne weitere räumliche Funktionalitäten, ist nur ein Randbereich von mobilen GIS. Anwendungen dagegen, in denen mittels räumlicher Funktionalität ein Arbeitsprozess unterstützt wird oder Fachdaten aus Kommunen und Verwaltung über eine App bereitgestellt werden, sind Bestandteile des Inhalts.

1.3. Marktentwicklung

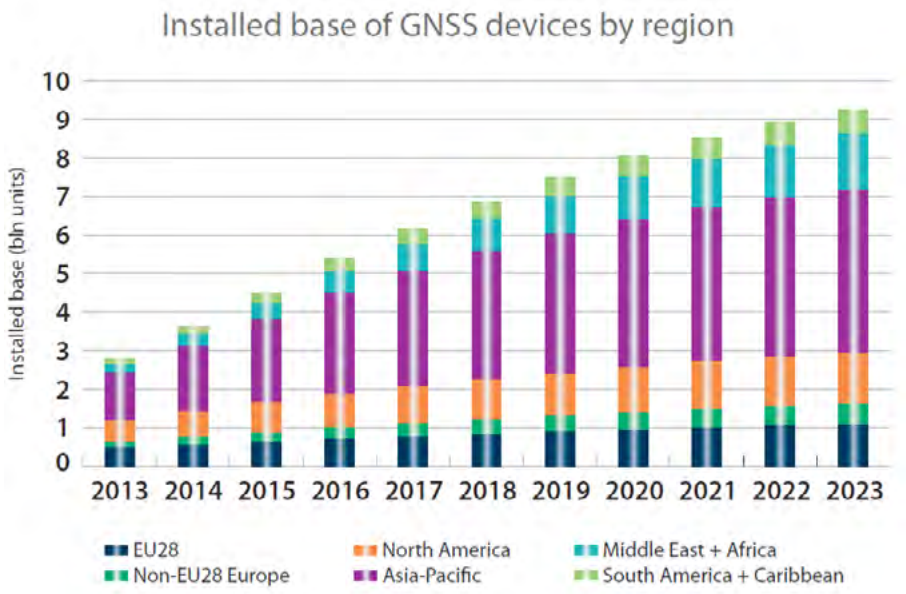
Der Nutzen eines Leitfadens hängt erfahrungsgemäß von der Dynamik der künftigen Marktentwicklung ab. Die wichtigsten Einflussfaktoren für die weitere Entwicklung mobiler GIS-Anwendungen sind:

- Innovationen und Verbreitung der Technologie,
- flächendeckende Verfügbarkeit des schnellen Internets,
- Erschließung neuer Marktsegmente durch Dienste für neue Zielgruppen.

In der vorliegenden Ausgabe des Leitfadens sind die Innovationen der Technologie am besten aus den Katalogen für die Hard- und Softwareprodukte der Hersteller zu erkennen. Dies betrifft sowohl die modernen IT-Plattformen (Hardware und Betriebssysteme) als auch das extrem breite Spektrum der GIS-Softwareprodukte. Die angebotenen Softwareprodukte reichen von maßgeschneiderten einfachen Geo-Apps für ausgewählte Anwendungsszenarien bis hin zu universalen Softwarelösungen für die klassische Erfassung, Fortschreibung und Visualisierung von Daten im Feld. Ein starker Einfluss von Entwicklungstendenzen aus dem Consumermarkt für Smartphones und Tablets ist unverkennbar und wird sich zukünftig noch verstärken. Besonders gut sind die Entwicklungen auch am vielfältigen Spektrum der Praxisbeispiele ablesbar.

Der laufende Wandel der Technologien und des Anwendungsmarkts wird auch aus den Beiträgen des Leitfadens zur Indoor-Positionierung und zu lokalen Positionierungsverfahren, sowie einfach zugänglichen räumlichen Datenbeständen und den Entwicklungen im Aufbau von Galileo deutlich.

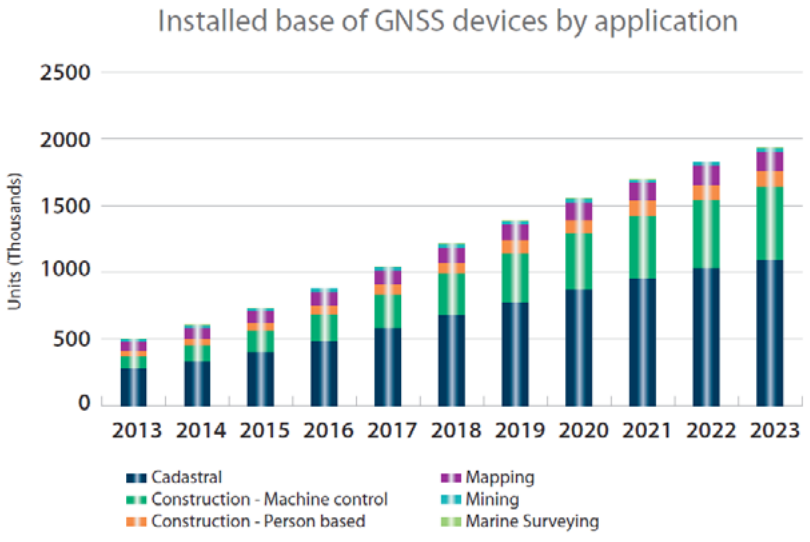
Der Markt für GNSS-Geräte wächst stetig: Bereits 2015 waren weltweit schon mehr als vier Milliarden mobile Geräte mit GNSS-Empfänger im Einsatz. Der GNSS Market Report Issue 4 der European Global Navigation Satellite Systems Agency (GSA) vom März 2015 geht zudem von einem Wachstumstrend aus, der bis 2023 konstant auf allen Kontinenten anhalten wird.



Quelle: GNSS Market Report 2015, GSA

Diese Entwicklungen, die kontinuierlich positionsbezogene Daten generieren, führen zu neuen Möglichkeiten in Bezug zu „Smart Cities“ und „multimodalem Routing und Logistikprozessen“. Dieser stark wachsende Anwendungsbereich wird in der Studie als LBS (Location Based Services) geführt und ebenfalls dem GNSS-Markt zugeordnet.

Auch bei den professionellen Anwendungen in den Bereichen Kataster, Bausektor, Mapping, Mining und mariner Vermessung wird in der Marktstudie ein konstantes Wachstum prognostiziert. Die Anzahl neuer, hochgenauer GNSS-Systeme wird im Jahr 2017 die Marke von einer Million erreichen, was einer Verdoppelung seit 2013 entspricht.



Quelle: GNSS Market Report

Global gesehen führen das Wirtschaftswachstum und die stetige Urbanisierung zu einem steigenden Bedarf an Katastererstellung und damit einhergehendem Aktualisierungsbedarf. Der Trend wird auch in der GNSS-gestützten Maschinensteuerung (Landwirtschaft und Baustellen) deutlich. Sinkende Preise bei GNSS-Empfängern mit differenzieller Korrektur führen dazu, dass auch immer mehr Mapping-Prozesse für Fachkataster auf GNSS-Technologien basieren.

Diese Wachstumsprognosen zeigen, dass die Bedeutung der GNSS-basierten Positionierung weiter zunehmen wird. Die beiden großen Anwendungsbereiche der lagegenauen Erfassung bzw. Positionierung und der Auskunftssysteme verstärken sich dabei gegenseitig, wobei die digitalen, verorteten Daten die gemeinsame Basis darstellen.

Zusammengefasst sind es die gegenseitigen Wechselwirkungen und Synergien zwischen Hardware, Software, mobilem Internet, Positionierungstechnologien und Sensoren, einfach verfügbare Geoinformationen, die das Wachstum mobiler GIS-Anwendungen in Zukunft maßgeblich bestimmen werden. Dies eröffnet dem Geoinformationsmarkt neue Perspektiven für die Nutzung von Geoinformationen und damit verbunden auch für neue Geschäftsmodelle.

Anzeige

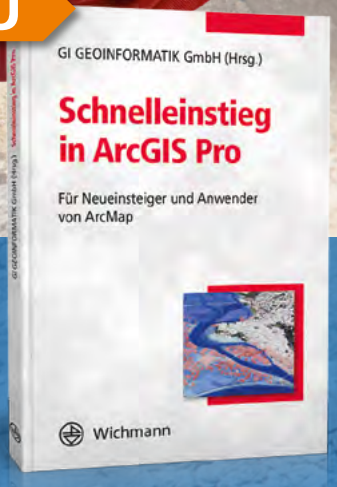
Wichmann

NEU

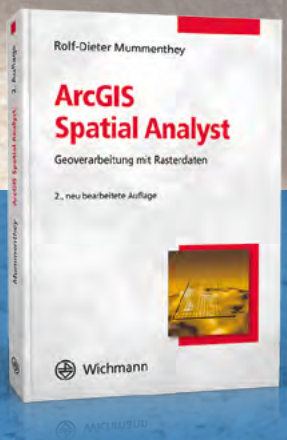
Technikwissen punktgenau:

Die erste deutschsprachige Einführung in ArcGIS Pro!

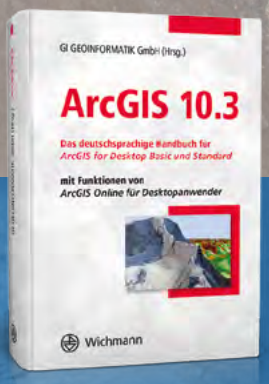
Ob Visualisierung, Datenmanagement oder Analyse – mit ArcGIS Pro wird alles schneller und einfacher. Von GIS-Experten für GIS-Experten entwickelt!



2016
188 Seiten
42,00 € (Buch/E-Book)
58,80 € (Kombi)
e-Book



2., neu bearb. Auflage 2015
218 Seiten
52,00 € (Buch/E-Book)
72,80 € (Kombi)
e-Book



2015
889 Seiten
88,00 € (Buch/E-Book)
123,20 € (Kombi)
e-Book

Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. Das Kombiangebot bestehend aus Buch und E-Book ist ausschließlich auf **www.vde-verlag.de** erhältlich.

Bestellen Sie jetzt: (030) 34 80 01-222 oder www.vde-verlag.de/160178

2. GNSS-Positionierung

Mobile Navigationssysteme kaum noch aus Alltag wegzudenken

Satellitennavigationssysteme sind bereits heute kaum mehr aus dem Alltag wegzudenken. Sobald es darum geht, eine uns unbekannte Adresse aufzusuchen, lassen wir uns vom „Navi“ im Auto oder dem Smartphone zu Fuß unterstützen. So einfach die Technik in der Bedienung auch ist, so kompliziert und faszinierend ist die dahinterstehende Technologie.

Wie ein Satellitennavigationssystem aufgebaut ist, wird im Folgenden anhand des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo beschrieben, bevor das allgemeine Prinzip der Satellitenpositionierung eingehend erläutert wird. Eine Übersicht über bestehende und zukünftige GNSS-Dienste ergänzt die technischen Grundlagen. Wie die Position im Raum zu einer Position auf einer Karte wird, beschreibt der Abschnitt Geodätische Bezugssysteme. Abschließend werden lokale und Indoor-Positionierungssysteme als Ergänzung zu globalen Satellitennavigationssystemen ausführlich vorgestellt.

2.1. Das Europäische Satellitennavigationssystem Galileo

Verfasserin: Bärbel Deisting, bavAIRa e.V

Erstes ziviles Satellitennavigationssystem

Mit ihrem Beschluss im Jahre 1999 legte die Europäische Union den Grundstein für den Aufbau des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo (vgl. Europäische Kommission, 1999). Damit verfolgte sie das Ziel, das erste rein für zivile Zwecke konzipierte Satellitennavigationssystem aufzubauen, welches weltweit öffentlichen und privaten Nutzern zur Verfügung stehen wird (vgl. E 2013). Mit diesem System soll ein hochpräziser, garantierter Dienst angeboten werden, der weltweit auch in Krisenzeiten einsatzfähig bleibt. Des Weiteren setzte die Europäische Union mit der Entwicklung und dem Aufbau von Galileo auf eine stärkere Unabhängigkeit von den zu diesem Zeitpunkt existierenden globalen Navigationssystemen GPS und GLONASS. Das europäische System soll unabhängig von den bestehenden Systemen arbeiten und somit, wie vom Europäischen Parlament und vom Rat betont, „zur strategischen Autonomie der Union“ (vgl. EU 2013) beitragen.

2.1.1. Aufbau des Galileo-Systems

Der Aufbau des Systems umfasste im Wesentlichen folgende Phasen (vgl. EU, 2013):

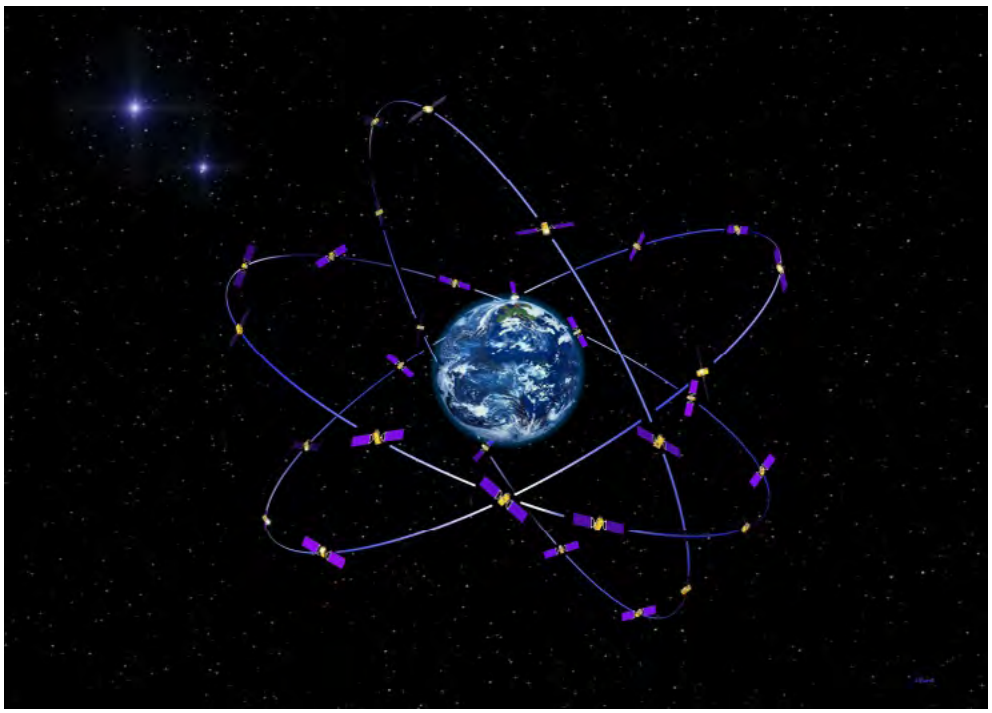
- Die Definitionsphase.
- Die Entwicklungs- und Validierungsphase bis 2013.
- Die Errichtungsphase, die im Jahre 2008 begann und eine vollständige Errichtung des Systems bis 2020 vorsieht. Hierzu gehört neben der Fertigstellung der Konstellation auch die Entwicklung der Bodeninfrastruktur.
- Die Betriebsphase, welche 2014/2015 beginnen soll. In diese fällt auch der Ausbau des Satellitennavigationssystems Galileo.

2.1.2. Die Galileo-Architektur

Wie in Raumfahrtmissionen üblich, so unterscheidet man auch im Bereich des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo zwischen dem Raum-, dem Boden- sowie dem Nutzersegment.

Zu jeder Zeit mindestens vier Galileo-Satelliten sichtbar

Das Galileo-Raumsegment besteht aus 30 MEO (= Mean Earth Orbiting) Satelliten. Diese sind in einer Höhe von 23.616 km auf drei Bahnebenen verteilt. Auf jeder dieser Bahnen befinden sich neun operationelle Satelliten und ein aktiver Ersatzsatellit, der bei einem eventuellen Ausfall eines Satelliten dessen Funktion übernimmt. Die Satelliten sind gleichmäßig auf den drei Bahnebenen, die eine Bahnneigung von 56° aufweisen, verteilt und benötigen für eine Erdumrundung 14,4 Stunden. Diese Konfiguration wird auch als Walker 27/3/1 (+3 Ersatzsatelliten) Konstellation bezeichnet und garantiert eine weltweite Abdeckung. Durch sie werden zukünftig überall auf der Welt immer mindestens vier Galileo-Satelliten sichtbar sein und eine Positionsbestimmung ermöglichen.



Galileo-Konstellation (Quelle: ESA)

Die Galileo-Satelliten haben eine Masse von ~ 700 kg und generieren eine Primärleistung von 1420 W. Die Satellitenkörper weisen eine Größe von 2,7 mal 1,2 mal 1,1 Meter und mit ausgeklappten Solarpanelen eine Spannweite von 14,67 m auf. Die ersten vier Galileo-Satelliten wurden von der Firma Astrium gebaut, der Bau der nächsten 22 Galileo-Satelliten wurde an das Bremer Unternehmen OHB vergeben.

Galileo-Kontrollzentren in Oberpfaffenhofen und Fucino (Italien)

Galileo hängt auch von einer umfangreichen Bodeninfrastruktur ab; hierzu gehören „alle Einrichtungen, die den Betrieb des Systems auf der Erde sicherstellen und die Qualität der gesendeten Navigationsinformationen gewährleisten“ (ESA 2014-1). Hauptbestandteile des Bodensegments sind die zwei (redundanten) Galileo-Kontrollzentren in Oberpfaffenhofen und Fucino (Italien), welche für „die Kontrolle der Satellitenkonstellation, die Verarbeitung des Integritätssignals, die Synchronisation der Atomuhren an Bord der Satelliten sowie die gesamte Datenverarbeitung aller internen und externen Elemente verantwortlich sind“ (Deisting & Hein 2006, S. 69-75). Des Weiteren sind auch ein Netzwerk von Sende- und Empfangsstationen Bestandteil des Bodensegments. Betreiber des Galileo-Kontrollzentrums in Oberpfaffenhofen ist die DLR GfR mbH, ein Tochterunternehmen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V., das im Jahr 2010 von der Spaceopal GmbH den Auftrag für den Betrieb erhalten hatte.

Das Galileo-Nutzersegment setzt sich aus den Anwendern unterschiedlichster Bereiche zu Land, zu Wasser, in der Luft und im Weltraum zusammen. Es umfasst zum Beispiel „Empfängertechnologien, lokale Elemente, Zusatzdienste, die die Galileo-Signale mit Kommunikationsanwendungen, digitalen Karten, anderen Funktionen und weiteren Anwendungen kombinieren“ (Deisting & Hein 2006, S. 69-75). Die Dienste von Galileo sind so konzipiert, dass sie unterschiedlichsten Anforderungen gerecht werden.

2.1.3. Galileo-Dienste

Galileo wird für die unterschiedlichsten Anwender verschiedene Dienste anbieten. Geplant waren ursprünglich fünf Galileo Dienste, ein offener, ein kommerzieller sowie ein öffentlich regulierter Dienst. Ferner ein sicherheitskritischer Dienst sowie der Such- und Rettungsdienst. Der frühe offene und der öffentlich regulierte Dienst sollten den Nutzern bereits in der frühen Phase von Galileo zur Verfügung stehen, der kommerzielle erst mit der vollständigen Satellitenkonstellation im Jahr 2020 (Europäische Kommission 2014). Nach den Aussagen der Europäischen Kommission im Sommer 2013 sollten die ersten Dienste nach den Starts weiterer Satelliten Ende 2014 operabel sein (vgl. Europäische Kommission 2013-1).

Offener Dienst ähnlich wie GPS für jeden frei verfügbar

Der offene Dienst (Open Service) ist, ähnlich dem zivilen GPS, frei verfügbar und gebührenfrei. Er wurde vor allem für Anwendungen des Massenmarkts entwickelt und liefert Positionsbestimmungs- und Synchronisierungsinformationen. Er kann weltweit von jedem genutzt werden, der mit einem geeigneten Empfänger ausgestattet ist.

Der öffentlich regulierte Dienst (Public Regulated Service – PRS) ist ein verschlüsselter und stabiler Dienst, der für hoheitliche Zwecke wie beispielsweise Anwendungen der Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienste, Justiz und sonstiger Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) entwickelt wurde. Es ist geplant, diesen Dienst in einer Pilotphase den beteiligten EU-Mitgliedsstaaten zur Verfügung zu stellen (vgl. Europäische Kommission 2013-2).

Der kommerzielle Dienst (Commercial Service) wurde im Unterschied zum offenen Dienst für professionelle und kommerzielle Anwender entwickelt und soll höhere Leistungen sowie kostenpflichtige Mehrwertdienste liefern, d.h., die Nutzer erhalten zusätzliche navigationsbezogene Daten, wie beispielsweise Korrekturdaten, Integritätsinformationen etc.

2.1.4. Galileo im Zusammenspiel mit anderen Systemen

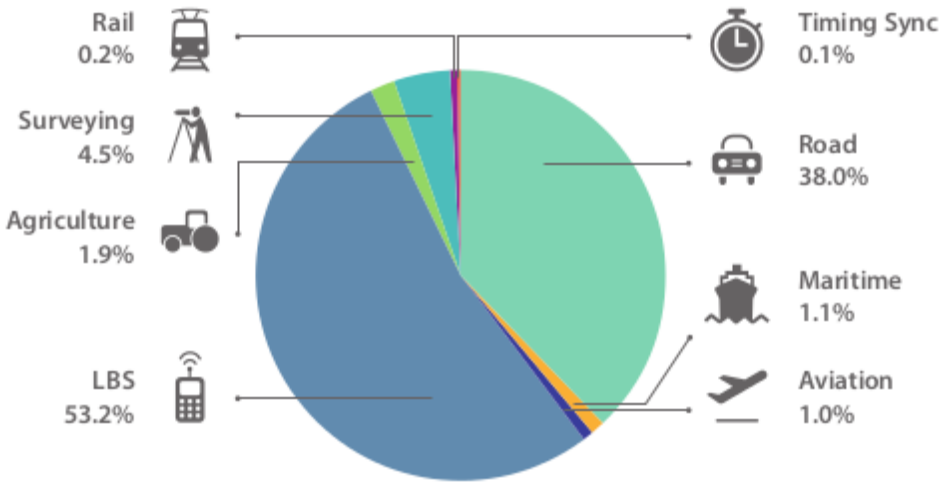
Interoperabilität mit anderen Systemen für höhere Genauigkeit

Inzwischen gibt es vier globale und einige regionale Satellitennavigationssysteme, die in den letzten zehn Jahren neu entwickelt, errichtet und/oder modernisiert wurden. Auch wenn die Europäische Union immer wieder die Unabhängigkeit von anderen Systemen als ein Hauptargument für den Aufbau von Galileo ins Feld führte, so wurde stets die Interoperabilität und Kompatibilität mit anderen Systemen wie beispielsweise GPS betont.

Die Vielzahl und Bandbreite der Anforderungen an Navigationssysteme und die Notwendigkeit einer weltweiten Verfügbarkeit machen deutlich, dass ein einzelnes System allein diese kaum abdecken kann. Die Nutzung mehrerer Systeme bietet eine höhere Genauigkeit wie auch eine höhere Ausfallsicherheit. Die Vielzahl der Systeme kommt letztendlich den Nutzern zugute.

2.1.5. Galileo-Anwendungsbereiche

Die Anwendungsgebiete für GNSS sind vielfältig. So hat die European GNSS Agency (GSA) in Marktberichten Kernmärkte von GNSS-Anwendungen identifiziert. Im Jahre 2010 waren die Anwendungsfelder von GNSS (und damit auch Galileo) hauptsächlich im Bereich der Straße, gefolgt von den sogenannten standortbezogenen Diensten (Location Based Services, LBS) zu finden.



Weltweiter GNSS-Kernmarkt nach Einsatzgebieten (2012-2022) (Quelle: GSA)

Weltweit steigende Zahl mobiler GNSS-fähiger Geräte eröffnet neue Anwendungsbereiche

Dieser Trend hat sich inzwischen umgekehrt, was auf die steigende Anzahl mobiler Geräte mit GNSS-Modulen, wie beispielsweise Smartphones, Tablets, digitale Kameras, Laptops, Fitness- und mobile Navigationsgeräte, zurückzuführen ist. Derartige Anwendungen finden sich überall dort, wo die Bereitstellung von gezielten Informationen in Abhängigkeit des Aufenthaltsorts des jeweiligen Endnutzers gefragt ist, wie beispielsweise im Tourismus- und Freizeitbereich. Durch die steigende Anzahl von Geräten pro Nutzer und die Expansion in Entwicklungsländer zeigt sich ein deutliches Potenzial im Bereich der LBS-Anwendungen. Der zweitgrößte Anwendungsbereich für GNSS ist der Bereich Straße. Neben der reinen Navigation zählen GNSS-gestützte Mautsysteme, das Flottenmanagement sowie Anwendungen der Logistikbranche zu den Einsatzgebieten von GNSS.

Auch in den Bereichen Vermessung und der Landwirtschaft ergeben sich zahlreiche neue Anwendungsmöglichkeiten. Der Trend zeigt außerdem, dass sich durch die Kombination von GNSS mit anderen Raumfahrttechnologien, wie beispielsweise Copernicus/Erdbeobachtung, viele neue Einsatzmöglichkeiten und Anwendungen bieten. Die Europäische Kommission hat die Entwicklung derartiger Anwendungen mit der Auflage von Förderprojekten in den letzten Jahren unterstützt.

2.1.6. Aktueller Stand

Nachdem die ersten beiden Galileo-Testsatelliten, die 2006 und 2008 in die Erdumlaufbahn gebracht wurden, um Tests durchzuführen und die Frequenzen zu sichern, ihren Zweck erfüllt hatten, folgte der Start der ersten beiden Galileo-Satelliten im Oktober 2011. Nach deren erfolgreichen Inbetriebnahme erfolgte im Herbst 2012 der Transport zweier weiterer Galileo-Satelliten mit einer Sojus-Trägerrakete in ihre Umlaufbahn. Im März 2013 hatte Europas Zeitalter der Satellitennavigation nun einen historischen Meilenstein erreicht: Zum ersten Mal wurde eine Positionsbestimmung mittels Galileo durchgeführt. Der Aufbau des Systems sollte nun weiter zügig voranschreiten.

Durch technische Probleme zwei Satelliten auf falscher Umlaufbahn

Doch im Jahr 2013 kam es zu Verzögerungen bei den Starts der nächsten Satelliten. Am 22. August 2014 wurden die nächsten beiden Galileo-Satelliten (5 und 6), die ersten beiden der sogenannten Aufbauphase, gestartet. Der Transport dieser beiden Galileo-Satelliten in ihre Umlaufbahn verlief nicht fehlerfrei. Beide landeten wegen eines technischen Defekts an der Trägerrakete in elliptischen Orbits - in einer Höhe zwischen 25.900 km und 13.713 km - fernab ihrer Zielpositionen (ESA 2014-2). Es erfolgten einige Manöver, um die Satelliten in geeignete Umlaufbahnen zu bringen. Im November 2014 erreichte Satellit 5 seinen neuen Orbit. Satellit 6 erreichte im März 2015 dieselbe korrigierte Umlaufbahn, seine neue Position ist ein Spiegelbild des fünften Satelliten auf der gegenüberliegenden Seite der Erde (ESA, 2015). Beide Satelliten befinden sich nun in Umlaufbahnen, die nicht denen der übrigen Galileo-Satelliten entsprechen. Im Gegensatz zu den übrigen Galileo Satelliten überfliegen die beiden alle 20 Tage den gleichen Ort auf der Erde. Es werden Tests durchgeführt die eine Einbindung dieser Satelliten prüfen und zeigen sollen, ob die beiden Satelliten für Navigation sowie Such- und Rettungsdienste verwendet werden können; die Entscheidung ist der Europäischen Kommission vorbehalten (ESA 2015).

Vollständiger Ausbau des Galileo-Systems bis 2020 geplant

Die Starts der Satelliten 7 und 8 am 27. März 2015 sowie der Satelliten 9 und 10 am 10. September 2015 verliefen wieder planmäßig. Im Dezember 2015 wurde die Galileo-Konstellation nochmals um zwei Satelliten erweitert. Die Satelliten 5-12 wurden allesamt mit einer Sojus-Trägerrakete in ihre Umlaufbahnen transportiert. Ab dem Jahr 2016 sind Transporte mit der Ariane-5 vorgesehen; diese ist in der Lage, jeweils vier Satelliten pro Start zu befördern. Von den Satelliten, die momentan in Betrieb sind, laufen nicht alle einwandfrei. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den momentanen Status der Satelliten.

	Satelliten-name	Typ	SV ID	Start	Träger-rakete	Status
1	GSAT0101	IOV	11	10/21/2011	Sojus	verfügbar (in Betrieb)
2	GSAT0102	IOV	12	10/21/2011	Sojus	verfügbar (in Betrieb
3	GSAT0103	IOV	19	10/12/2012	Sojus	verfügbar (in Betrieb
4	GSAT0104	IOV	20	10/12/2012	Sojus	nicht verfügbar seit 27.05.14
5	GSAT0201	FOC	18	8/22/2014	Sojus	Test - anderer Orbit
6	GSAT0202	FOC	14	8/22/2014	Sojus	Test- anderer Orbit
7	GSAT0203	FOC	26	3/27/2015	Sojus	verfügbar (in Betrieb)
8	GSAT0204	FOC	22	3/27/2015	Sojus	verfügbar (in Betrieb)
9	GSAT0205	FOC	24	9/11/2015	Sojus	unter Inbetriebnahme
10	GSAT0206	FOC	30	9/11/2015	Sojus	unter Inbetriebnahme
11	GSAT0207	FOC	8	12/17/2015	Sojus	unter Inbetriebnahme
12	GSAT0208	FOC	9	12/17/2015	Sojus	unter Inbetriebnahme

Mit einer Konstellation aus achtzehn funktionierenden Satelliten war der Start der ersten Galileo-Dienste geplant, diese sind nun 2016 in Sicht. Man darf gespannt sein, wie schnell der weitere Aufbau gelingt. Spätestens 2020 sollte der vollständige Aufbau des Systems abgeschlossen sein.

Literatur

- Deisting, B.; Hein, G. W. (2006): Galileo – A European Project with International Impact. zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, 5/2006, 65-79

- Europäische Kommission (1999): Galileo, Involving Europe in a New Generation of Satellite Navigation Services. KOM (1999) 54 endg., Brüssel, 10.2.1999

- Europäische Kommission (2013-1): Grünes Licht für „europäisches GPS“: Erfolgreiche Positionsbestimmung mit Galileo. European Commission – IP /13/729, Brüssel, 24.07.2013

- Europäische Kommission (2013-2): Europe’s GPS, opens up business opportunities and makes life easier for citizens. European Commission, MEMO/13/718, Brüssel, 24.7.2013

- Europäische Kommission (2014): http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/Galileo/index_en.htm#h2-7

- EU (2013): Verordnung (EU) Nr. 1285/2013 des Europäsischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 betreffend den Aufbau und den Betrieb der europäischen Satellitennavigationssysteme und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 876/2002 des Rates und der Verordnung (EG) Nr. 683/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates. Amtsblatt L347/1, 20.12.2013

- ESA (2014-1): http://www.esa.int/ger/ESA_in_your_country/GermanyDie_Architektur_ des_Galileo-Systems

- ESA (2014-2): http://www.esa.int/ger/ESA_in_your_country/Germany/Galileo-Satellit_sendet_Navigationssignale_von_neuer_Umlaufbahn

- ESA (2015): http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_future_-_Galileo/Launching_Galileo/Sixth_Galileo_satellite_reaches_corrected_orbit

- GSA (2010): GNSS Market Report – 2010, issue 1, GSA, October 2010

- GSA (2012): GNSS Market Report – 2012, issue 2, GSA, May 2012

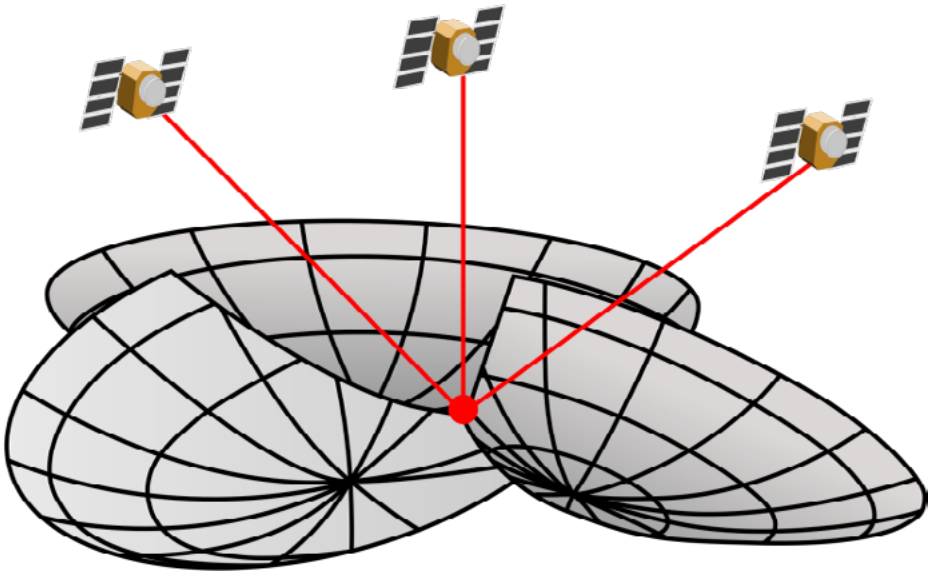
- GSA (2013): GNSS Market Report – 2013, issue 3, European Global Navigation Satellite Systems Agency, October 2013

- GSA (2015): GNSS Market Report – 2015, issue 4, European Global Navigation Satellite Systems Agency, March 2015

2.2. Prinzip der Satellitenpositionierung

Verfasser: Julian Schmid, GI Geoinformatik GmbH

Das Prinzip der Satellitenpositionierung basiert auf Entfernungsmessungen (Weg pro Zeit-Rechnungen) zu verschiedenen Satelliten, die dann miteinander verschnitten werden, wie folgende Abbildung veranschaulicht:



Theoretisches Prinzip der Satellitenpositionierung mit drei Satelliten und einem Schnittpunkt (Quelle: Trex2001)

Die Satelliten senden permanent Navigationsdaten, den sogenannten C/A-Code (Coarse/Aquisition) mittels Mikrowellen auf die Erdoberfläche. Dieser beinhaltet Positionsdaten, Uhrenkorrektion, Bahndaten sowie einen Almanach. Zudem wird ein verschlüsselter P-Code (Precise) übertragen, der über eine zehnfach kleinere Wellenlänge sowie eine Verschlüsselung verfügt. Dieser ist für militärische Zwecke vorbehalten und kann nur mit dem entsprechenden Schlüssel gelesen werden.

Satellitennavigation basierend auf paralleler Weg-Zeit-Berechnung mehrerer Funksignale

Aufgrund der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Satellitensignale mit Lichtgeschwindigkeit werden mindestens vier Satelliten für eine Positionsbestimmung benötigt. Die Satelliten besitzen hochgenaue Atomuhren, die untereinander synchronisiert sind. Damit die Laufzeit der Satellitensignale und somit die Distanz zu den Satelliten genau bestimmen werden kann, müsste der Empfänger über dieselbe Zeit und Genauigkeit der Satellitenuhren verfügen. Um diesem Problem entgegenzuwirken, wird die Zeit zunächst als Unbekannte in die Berechnung mit einbezogen. Durch die Hinzunahme eines weiteren (mind. eines vierten) Satelliten kann diese Unbekannte ermittelt werden, wodurch die Ungenauigkeit in der Empfängeruhr für die Positionsbestimmung keinerlei Rolle mehr spielt.

Technisch kann diese Methode durch eine Vielzahl an Einflussgrößen unterstützt werden, sodass auch unter erschwerten Messbedingungen eine Position errechnet werden kann. Moderne Satellitenempfänger unterstützen die Positionsberechnung durch aktive Satellitenverfolgung, barometrische Höhenmesser und Softwarealgorithmen, die automatisch Fehlmessungen identifizieren und herausrechnen.

2.3. Übersicht bestehender und zukünftiger GNSS-Dienste

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die technischen Parameter bestehender und zukünftiger GNSS-Dienste mit großräumiger Abdeckung. Auf länderspezifische Satellitennavigationssysteme, wie das Indian Regional Navigation Satellite System, wird nicht eingegangen.

	GPS	GLONASS	Galileo	Beidou (ehem. COMPASS)
Betreiber	USA	Russland	EU	China
Satellitenanzahl Endausbau	24	24	30	5 geostationäre und 30 orbitale Satelliten
Volle Funktionalität	1995	1995 (GLONASS), 2010 (GLONASS-M)	2014-2020	2020
Bahnhöhe	20.200 km	19.100 km	23.200 km	21.500 km
Bahnneigung	55°	65°	56°	55°
Umlaufzeit	11 h 58 m	11 h 16 m	14 h 04 m	12 h 53 m
Zahl operierender Satelliten	30 (2015)	24 (2015)	5 (2015)	6 (01/2010)
Abdeckung	Global	Global	Global	Global

Technische Parameter bestehender und zukünftiger GNSS-Dienste (Quelle: eigene Darstellung nach UNOOSA 2010, S. 57f. und Hugentobler 2008, S. 32)

Literatur

- Bauer M. (2011): Vermessung und Ortung mit Satelliten. Berlin/ Offenbach, 479 S.
- Hugentobler, U. (2008): Bahnen der GNSS Satelliten, die Grundlage der präzisen Erdvermessung. Innsbruck, 88 S. http://www.iapg.bgu.tum.de/medi adb/15526/15527/ Innsbrucko8hu.pdf
- United Nations Office for outer Space Affairs [Hrsg.] (2010): Current and Planned Global and Regional Navigation Satellite Systems and Satellite-based Augmen tations Systems. New York, 70 S. http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publica tions/ icg_ebook.pdf

2.4. Geodätische Bezugssysteme

2.4.1. Deutschland

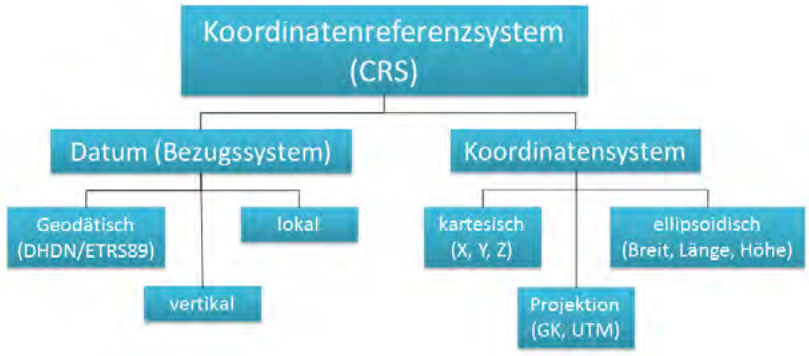
2.4.1.1. Koordinatenreferenzsysteme

Verfasser: Roland Körber, GI Geoinformatik GmbH

Bei den Anwendern von Geodaten hat sich der Begriff Koordinatenreferenzsystem (engl. Coordinate Referenz System, CRS) etabliert. Nach ISO 19111 handelt es sich dabei um ein mit der Erde verbundenes Bezugssystem zur modellhaften Beschreibung der räumlichen Punktlage. Ein CRS und dessen Parameter sind eindeutig festgelegt und nicht veränderbar. Sollten sich Variablen ändern, so wird ein neues CRS definiert. Über den EPSG-Code können anhand einer weltweit gültigen Schlüsselnummer alle Koordinatenreferenzsysteme eindeutig zugeordnet werden. Ein CRS besteht aus einem Koordinatensystem und dem Datum, das wiederum auch als Bezugssystem bezeichnet wird. Im Gegensatz zur geodätisch-wissenschaftlichen Sichtweise wird dabei nicht streng zwischen System und Rahmen unterschieden.

Mit dem Datum wird der Bezug zur Erde eindeutig definiert. Dabei werden ein Referenzellipsoid sowie dessen Nullpunkt, die Orientierung der Koordinatenachsen und der Maßstab eindeutig festgelegt. Hier unterscheidet man zwischen einem Geodätischen (ETRS89), einem vertikalen oder einem lokalen Datum.

Durch das Koordinatensystem wird bestimmt, auf welche Art, z. B. einem Punkt, Koordinaten zugewiesen werden. Punkte auf der Erdoberfläche können durch kartesische (X, Y, Z), ellipsoidische (Breite, Länge, Höhe) oder projizierte (z. B. UTM) Koordinaten wiedergegeben werden.



Aufgliederung Koordinatenreferenzsysteme nach AdV-Online-de/Geodätische-Grundlagen

2.4.1.2. Transformationen

Nach ISO 19111 wird die Überführung von Koordinaten von einem Koordinatenreferenzsystem in ein anderes als Koordinatenoperation bezeichnet. Ändert sich dabei nur das Koordinatensystem, handelt es sich um eine Konvertierung. Ändert sich nur das Geodätische Datum, spricht man von Transformation. Werden Koordinaten in ein anderes CRS überführt, finden dabei meist eine Abfolge an Konvertierungen und Transformationen statt. Dabei ist zu beachten, dass der Übergang von einem Koordinatensystem in ein anderes bei gleichbleibendem Geodätischem Datum streng mathematisch definiert ist, sodass unabhängig von der verwendeten Software stets gleiche Ergebnisse erzielt werden.

Im Vorfeld von Transformationen sind häufig Konvertierungen notwendig, um die zu transformierenden Daten in das von der jeweils eingesetzten Software benötigte Koordinatensystem zu wandeln.

Die Überführung von beispielsweise Gauß-Krüger-Koordinaten im DHDN nach UTM-Koordinaten im ETRS89 ist eine verkettete Koordinatenoperation, bei der sowohl mehrere Konvertierungen als auch eine Transformation durchzuführen sind.

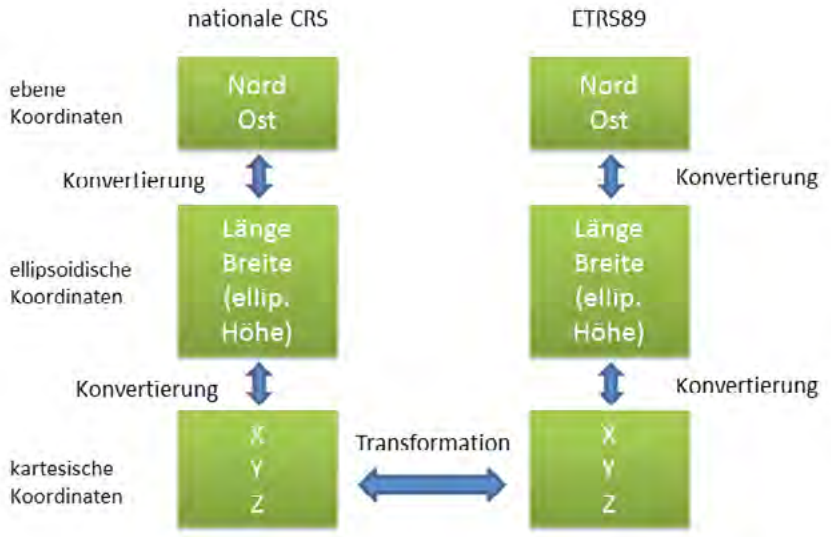
Die Transformation von einem Geodätischen Datum in ein anderes, bei gleichbleibendem Koordinatensystem, ist nicht mathematisch streng, sondern abhängig von den erforderlichen variablen Transformationsparametern. Für Transformationen können verschiedene methodische Ansätze gewählt werden, welche sich grundlegend im mathematischen Modell unterscheiden. Generell wird zwischen parameterbasierten und gitterbasierten Transformationsmodellen unterschieden. Die gebräuchlichsten Transformationsmethoden im GIS-Bereich sind die 7-Parameter-Transformation nach Helmert und der gitterbasierte NTv2-Ansatz.

Bei der Helmert-Transformation beschreiben drei Parameter die Verschiebung der Achsen (dX, dY, dZ), drei Parameter die Rotation der Achsen (rX, rY, rZ) sowie ein Parameter den Maßstab (Stauchung/Dehnung der Achsen). So stehen für die Umrechnung beispielsweise von DHDN zu ETRS89 unterschiedliche Parametersätze zur Verfügung. Dies gilt es zu berücksichtigen, da es andernfalls zu unerwünschten Lageabweichungen kommen kann.

Bei der NTv2-Transformation handelt es sich um ein gitterbasiertes Verfahren, bei dem für jeden Stützpunkt des Gitters die Koordinaten in beiden CRS im Vorfeld eindeutig bestimmt wurden. Daraus resultieren zu jedem Gitterpunkt sogenannte Shiftwerte. Für die Transformation eines Punkts wird durch die bilineare Interpolation der Shiftwerte der umliegenden Gitterpunkte ein exakter Shiftwert berechnet. Die Genauigkeit dieser Umrechnung hängt dabei von der Maschengröße des Gitters und der Qualität der Parameter ab, welche zur Berechnung des Koordinatenshifts der Gitterpunkte führte.

Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen (AdV) stellt für die Umrechnung von DHDN nach ETRS89 eine „Bundeseinheitliche Transformation für ATKIS (BeTA2007)“ auf Basis der NTv2-Methode zur Verfügung. Diese für ganz Deutschland gültige Methode definiert die Transformationsparameter aufgrund von Shiftwerten (Differenzen der geographischen Koordinaten zwischen DHDN und ETRS89) für den Übergang von DHDN nach ETRS89. Die NTv2-Methode BeTA 2007 umschließt dabei das Gebiet Deutschlands als Rechteck und hat eine Gitterweite von 6’ x 10’. Die Shiftwerte wurden aus den hochgenauen Transformationsansätzen der einzelnen Länder abgeleitet, die dort für die landesspezifische Transformation von ALKIS-Daten zum Einsatz kommen. Für Höhenangaben (z.B. NHN-Höhen) sind eigene Koordinatenreferenzsystem- und Transformationsmodelle zu berücksichtigen.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Internet unter www.adv-online.de, www.crs-geo.eu und www.bkg.bund.de sowie in der einschlägigen Fachliteratur.



Schematische Darstellung von Konvertierung und Transformation (Quelle: BKG-Informationssystem für europäische Koordinatensysteme (http://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Download/DE-BroschFlyer/BKG-CRSeu-Prospekt-DE,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/)

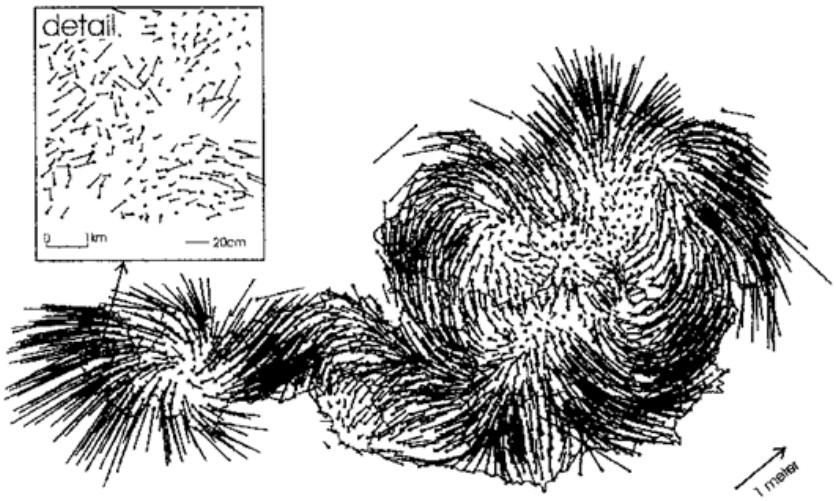
2.4.2. Koordinatenreferenzsysteme in Österreich

Verfasser: Dr. Eckehart Grillmayer, geoAT

Die Geobasisdaten in Österreich sind alle weitgehend einheitlich referenziert. Allen offiziellen Datenquellen liegt ein auf das MGI (Militärgeographisches Institut (der k&k Monarchie)) zurück gehendes Festpunktfeld zugrunde, welches vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) geführt wird. Grundlage dieses Festpunktfelds ist ein Bessel-Ellipsoid in einer speziellen Lagerung für Österreich, weshalb eine Koordinatenumrechnung im Grenzbereich zu Deutschland korrekterweise nur durch eine räumliche Transformation der geozentrischen Koordinaten (Transformation der gegenüber dem Erdkörper unterschiedlich gelagerten Achskreuze des Bezugsellipsoids) erfolgen sollte.

Die geographischen Koordinaten des Punkts werden durch eine Gauß-Krüger-Abbildung verebnet. Die Zählung der Bezugsmeridiane beginnt dabei bei der Atlantikinsel Ferro (Hierro), womit man für Österreich drei Streifen zur Abdeckung benötigt (28, 31 und 34). Der Offset zu einer Längengradzählung von Greenwich beträgt 17° 40', weshalb in vielen Datenbanken die unrunden Werte 10° 20', 13° 20' und 16° 20' für die österreichischen Bezugsmeridiane geführt werden.

Diese tew. historisch anmutende Festlegung hatte vor allem den Vorteil, dass das österreichische Bundesgebiet mit drei 3° breiten Streifen abgedeckt werden kann, wobei Wien als Region mit dem stärksten Grundverkehr und verhältnismäßig hohen Grundpreisen nahe bzw. auf einem Bezugsmeridian liegt. Bei einer standardisierten Längengradzählung von Greenwich läge Wien am Streifenrand.



Darstellung von Restklaffungen zwischen errechneten Gauß-Krüger-Koordinaten und ihren für Katasteroperate offiziell zu verwendenden Koordinaten

Das Festpunktfeld weist aufgrund seiner Entwicklung und der ursprünglichen Anlage für die gesamte Monarchie erhebliche Spannungen von mehreren Metern auf (auch die Topographie in Österreich leistet keinen unerheblichen Beitrag zu dieser Problematik). Dies und die Vorschriften zur Führung der Katasteroperate haben zur Folge, dass man bereits bei Projekten mit einer Ausdehnung von wenigen Kilometern nicht mehr mit einer einheitlichen Transformation für den Übergang von GNSS-basierten Daten auf Daten im Landessystem zurechtkommt. In der Abbildung sind die Restklaffungen zwischen den homogen mittels einer 7-Parameter-Transformation mit anschließender Verebnung errechneten Gauß-Krüger-Koordinaten der Festpunkte 1. – 3. Ordnung und ihren für Katasteroperate offiziell zu verwendenden Koordinaten dargestellt.

Die ebenfalls bereits angesprochenen Gridlösungen basierend auf NTv2-Technologie können hier teilweise Abhilfe schaffen (entsprechende Daten werden vom BEV angeboten). Die Wirksamkeit dieser Methode, dadurch Übereinstimmung mit Daten des Katasters zu erreichen, bleibt jedoch auf einen Genauigkeitsbereich von ca. 30 cm beschränkt. Für viele Anwendungen erscheint dies jedoch, besonders in Anbetracht der schwer handhabbaren Alternativlösungen, akzeptabel.

EU Vereinheitlichung auf ETRS und UTM für bessere internationale Übertragbarkeit

Gemäß den europäischen Richtlinien für geodätische Basisdaten werden die Festpunkte zunehmend auch im ETRS geführt. Dies wird in den kommenden Jahren zur Homogensierung des Festpunktfelds und zunehmend auch jener des Katasters führen, jedoch ist dies aufgrund der mit dem Kataster verbundenen rechtlichen Bestimmungen nicht kurzfristig zu erreichen. In weiterer Folge wird das österreichische System der Landesvermessung eine UTM-Abbildung benutzten, wodurch ein weiterer Schritt in Richtung zur Vereinheitlichung von Geobasisdaten im EU-Raum gesetzt werden soll. Das ETRS89 wird in Österreich durch einen ETRF 2002.56 realisiert.

2.4.3. Koordinatenreferenzsysteme in der Schweiz

Verfasser: Dr. Urs Wild, swisstopo

In der Schweiz werden die folgenden geodätischen Referenzsysteme und –rahmen verwendet:

CHTRS95: Swiss Terrestrial Reference System 1995 (global)

Neues, global gelagertes Bezugssystem der Schweizerischen Landesvermessung LV95, welches zum Zeitpunkt to = 1993.0 exakt mit ETRS89 identisch ist. Das System umfasst die Definition des Bezugsellipsoids (GRS80), mit Lagerung (Position und Orientierung) in Zo und deren zeitlicher Änderung. CHTRS95 legt auch ein neues, potentialtheoretisch strenges, orthometrisches Höhensystem (LHN95) fest.

CHTRS95 wird durch ein flächendeckendes GNSS-Landesnetz mit 104 Haupt- und 103 Verdichtungspunkten und durch das 31 Permanentstationen umfassende Automatische GNSS-Netz Schweiz (AGNES) realisiert. Der hochgenaue Bezugsrahmen erfüllt alle Anforderungen bezüglich der absoluten Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Koordinatensätze im Zentimeterbereich.

CH1903: Bezugssystem der alten Landesvermessung 1903 (lokal)

Altes, in der Amtlichen Vermessung noch heute gültiges Bezugssystem, welches 1903 festgelegt und eingeführt wurde. Das System umfasst die Definition eines Bezugsellipsoids (Bessel 1841), mit Lagerung (Position und Orientierung) im alten Fundamentalpunkt (alte Sternwarte Bern), die Transformation in CHTRS95 sowie die Schweizerische winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion (Swiss Grid). CH1903 legt auch das alte Gebrauchshöhensystem LN02 fest, welches als Ausgangshorizont die Höhe des «Repère Pierre du Niton» im Hafen von Genf mit dem Höhenwert 373.6 m verwendet.

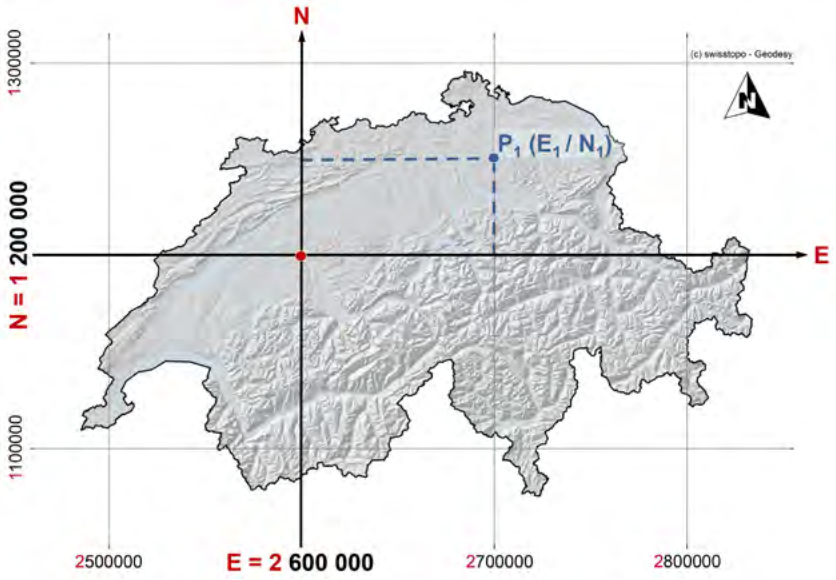
CH1903 wird durch die Landestriangulation LV03 realisiert, welche ab ca. 1900 aufgebaut wurde. Der Fundamentalpunkt dieses Fixpunktnetzes ist die alte Sternwarte in Bern (Landeskoordinaten 600 000 m / 200 000 m).

CH1903+: Bezugsystem der neuen Landesvermessung 1995 (lokal)

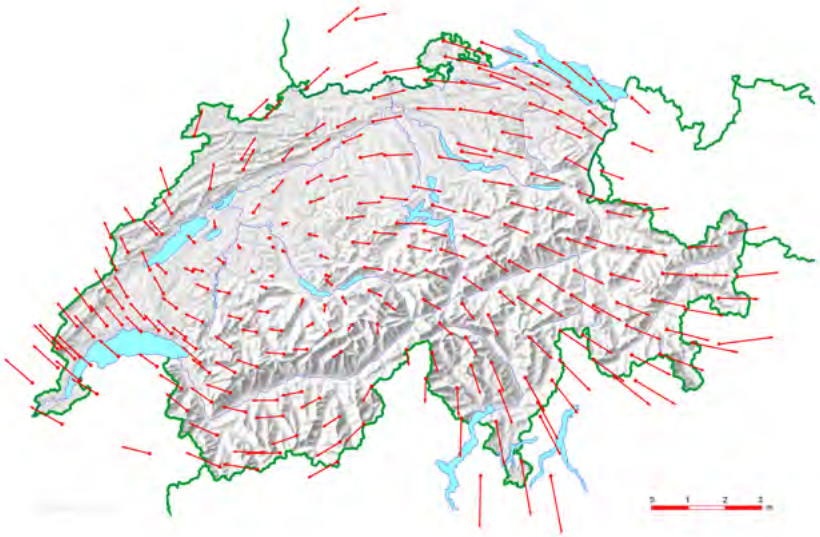
Neues, lokal gelagertes Bezugssystem der Schweizerischen Landesvermessung LV95, welches zukünftig als Grundlage für die Amtliche Vermessung eingeführt wird. CH1903+ verwendet dasselbe Ellipsoid (Bessel 1841) wie CH1903. Die räumlichen Koordinatenachsen X,Y,Z werden direkt von CHTRS95 durch 3 Translationen abgeleitet. Das Kartenprojektionssystem (Swiss Grid) ist identisch zu CH1903, wobei zur besseren Unterscheidbarkeit der Koordinaten von LV03 ein Offset von 2‘000‘000 bzw. 1‘00‘000 angebracht wird (vgl. Abb. 1). Als Ausgangspunkt für die Höhen dient der neue Fundamentalpunkt der Geostation Zimmerwald.

CH1903+ wird durch die neue Landesvermessung LV95 (=flächendeckendes GNSS-Landesnetz mit 104 Haupt- und 103 Verdichtungspunkten) realisiert.

Für die offizielle Transformation zwischen den beiden Bezugsrahmen LV03 und LV95 wurde ein Transformationsdatensatz erstellt (vgl. Abb. 2). Dieser besteht aus einer klar definierten mathematischen Beziehung (Transformationsalgorithmus «FINELTRA» – FINite ELemente TRAnsformation) und aus sogenannten Passpunkten, deren Koordinaten in beiden Bezugsrahmen 1&2 bestimmt wurden. Der Datensatz steht in verschiedenen Datenformaten (z.B. NTv2 oder als DLL zum Einbau in Applikationen) zur Verfügung.



Neue Landeskoordinaten LV95



Differenzen LV95 – LV03

Bei Arbeiten, deren Genauigkeitsanforderungen unter 50 Zentimeter liegen (zum Beispiel in der amtlichen Vermessung), ist die Verwendung dieses präzisen Transformationsdatensatzes zwingend. Für geringere Genauigkeitsansprüche zwischen 0.5 und 5 Meter reichen einfachere Transformationsmodule mit einer Annäherung an die exakte Lösung. Bei Daten mit einer Genauigkeit von schlechter als 5 Metern sind die Differenzen zwischen dem heutigen und dem neuen Bezugsrahmen sozusagen unbedeutend. Hier gilt es jedoch, die neuen Bezeichnungen (E / N) zu berücksichtigen und die bestehenden Koordinatenwerte zu erhöhen (+2 000 000 m / +1 000 000 m).

Der Bezugsrahmenwechsel LV03/LV95 soll in der Schweiz auf der Stufe Fixpunkte (Amtliche Vermessung) bis Ende 2016 abgeschlossen sein. Bei den zahlreichen GIS-Daten (z.B. Netzinformationssysteme in der Strom- oder Wasserversorgung) soll die definitive Umstellung bis Ende 2020 erfolgen.

2.5. Genauigkeit von GNSS-Messungen

Verfasser: Roland Körber, GI Geoinformatik GmbH

Bei der Erfassung von Daten mittels GPS/GNSS sollte man die damit verbundenen technologisch bedingten Ungenauigkeiten und deren Ursache berücksichtigen. Neben den sogenannten systembedingten Fehlerquellen hängt die Genauigkeit in der Praxis vor allem von den umgebungsbedingten Fehlern ab. Besonders bei der räumlichen Ersterfassung von Informationen sollten die Genauigkeitsansprüche im Vorfeld definiert werden. Je nach Anforderung und Einsatzbereich kann die entsprechende Korrekturtechnologie verwendet werden.

Genauigkeitskorrekturen je nach Anforderung möglich

Die Auswirkungen dieser Fehlerquellen lassen sich mithilfe unterschiedlicher Technologien verringern bzw. eliminieren und dadurch die Positionsgenauigkeit steigern. Dem Anwender stehen je nach verwendetem Empfänger unterschiedliche Korrekturdienste (Echtzeit und Postprocessing) zur Verfügung. Hierbei gibt es kostenpflichtige und kostenfreie Dienste mit unterschiedlichen Genauigkeitsstufen.

Der ursprünglich für die Küstenschifffahrt entwickelte terrestrische Korrekturdienst Beacon ist deutschlandweit kostenlos nutzbar und wird durch Mittelwelle übertragen. Mit ihm kann eine Genauigkeit von 0,5-3 m erreicht werden.

Eine weitere Möglichkeit der kostenfreien Korrektur ist das System EGNOS. Dieses System besteht aus mehreren geostationären Satelliten. GNSS-Empfänger können dieses Signal zur Steigerung der Lagegenauigkeit auf 1-3 m verarbeiten.

Bei der Nutzung dieser Korrekturdatendienste spricht man von differenziellem GNSS (bzw. GPS). Ist eine Genauigkeit von unter einem Meter erforderlich, dann reicht differenzielles GNSS nicht mehr aus. Hierfür muss auf sogenannte Echtzeitverfahren wie Real Time Kinematik (RTK)-Dienste zurückgegriffen werden.

2.6. Genauigkeit von autonomen Lösungen

Verfasser: Roland Körber, GI Geoinformatik GmbH

Es wurde bereits das Prinzip der GNSS-Positionsbestimmung erläutert. Bei Laufzeitmessungen ist mit einigen Störgrößen zu rechnen. Systembedingte Störgrößen (Uhren-, Bahn-, Ionosphären-, und Troposphärenfehler) können Ungenauigkeiten von bis zu 16 m in der Positionsbestimmung verursachen. Mehrwege- oder Multipath-Fehler und Signalunterbrechungen sind sogenannte umgebungsbedingte Fehler, sie sich vor allem bei Anwendungen in der Praxis bemerkbar machen.

Die Einflüsse dieser Fehler können hardwareseitig, z. B. durch eine abschirmende Bodenplatte im Gerät, und softwareseitig, z. B. durch Algorithmen, verringert werden.

Positionsbestimmung ohne Korrektursignale nur auf 5-10 m genau

Die Positionsbestimmung mit einer autonomen Lösung, sprich es werden keine Korrektursignale verwendet, hat aufgrund der oben genannten Einflüsse eine relativ geringe Genauigkeit von 5-10 m. Je nach Umgebungsbedingung und verwendeten Empfänger kann diese aber auch um ein vielfaches höher liegen.

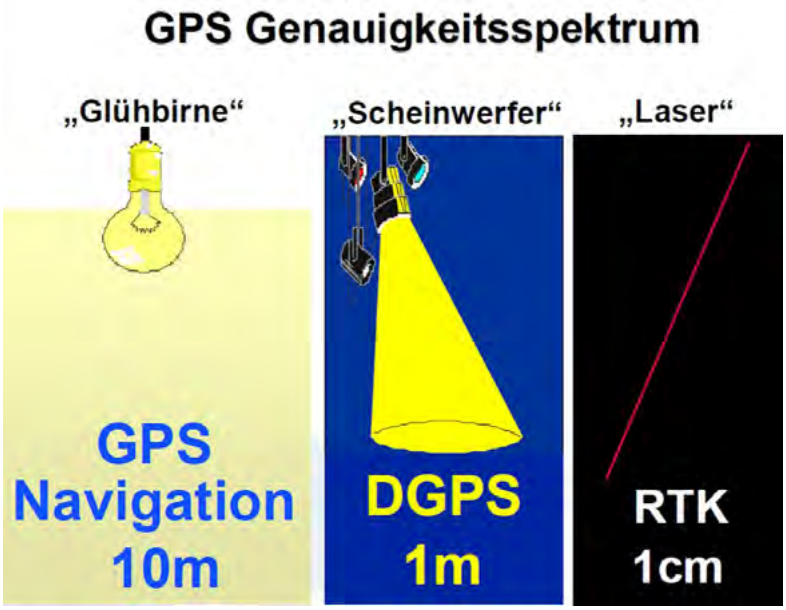


Illustration des Genauigkeitsspektrums

2.7. Genauigkeitssteigerung durch differenzielle Korrektur

Verfasser: Andreas Brünner, LDBV Bayern

Zur Erreichung höherer Genauigkeiten macht man sich die Tatsache zunutze, dass der GNSS-Fehlerhaushalt einer starken räumlichen Korrelation unterliegt. Auf benachbarten Stationen sind die Fehlereinflüsse der GNSS-Positionierung sehr ähnlich.

Mittels bekannter Positionen von Referenzstationen kann eigene Positionierung auf 0,5-3 m verbessert werden

Grundprinzip der differenziellen GNSS-Verfahren ist, die Fehlereinflüsse auf einem GNSS-Empfänger mit bekannter, festgehaltener Position (Referenzstation) zur Korrektur der Messungen eines oder mehrerer Empfänger (Rover) zu verwenden, die sich im Umfeld der Referenzstation befinden. Dabei werden die Codemessungen korrigiert (DGPS bzw. DGNSS). Bei Verwendung frei verfügbarer Korrekturdaten (z.B. EGNOS) mit einem Abstand von bis zu 300 km zur nächsten Referenzstation kann eine 3D-Positionsgenauigkeit von 0,5-3 m erreicht werden. Bei Nutzung eines Korrekturdatendiensts, der eine virtuelle Referenzstation in der unmittelbaren Umgebung des Nutzers generiert (z. B. SAPOS-EPS), sind mit relativ einfachen Empfängern Genauigkeiten von 30-80 cm möglich.

Mit RTK-Diensten kann Genauigkeit im Zentimeterbereich erlangt werden

Um höchste Genauigkeiten im Zentimeterbereich zu erzielen, wird eine genauere Entfernungsmessung zu den Satelliten benötigt, die sogenannte Trägerphasenmessung (relative Positionierung bzw. RTK). Die Entfernung zur Referenzstation darf in Abhängigkeit von dem vorherrschenden Fehlerhaushalt eine Länge von 10-20 km nicht überschreiten. Das wichtigste Messprinzip ist die Auflösung der Trägerphasenmehrdeutigkeiten (Initialisierung) durch die Doppeldifferenzbildung. Dabei werden viele Fehlereinflüsse eliminiert. Die entfernungsabhängigen Fehler (z. B. durch den Signalweg in der Ionosphäre) dürfen nicht zu groß werden.

Neben der höheren Genauigkeit ist ein weiterer Vorteil differenzieller Messverfahren das wiederholbare Positionsergebnis im dauerhaften Referenzsystem der Referenzstationen. Das Ergebnis aller auf dem SAPOS-Referenzstationsnetz der deutschen Landesvermessung basierenden DGNSS-Dienste entspricht beispielsweise dem amtlichen Koordinatenreferenzsystem ETRS89 (DREF91).

Es existieren verschiedene differenzielle Messverfahren. Sie können in Echtzeit (DGPS/DGNSS oder RTK) oder im Postprocessing (nachträgliche Auswertung) erfolgen. Beim Postprocessing werden die Stationskoordinaten nachträglich aus den aufgezeichneten Satellitenmessdaten berechnet. Bei den Echtzeitverfahren erfolgt die Auswertung dagegen direkt im Feld ohne zeitliche Verzögerung quasi „in Echtzeit“. Dazu ist in der Empfängerfirmware eine geeignete Auswertesoftware integriert. Im Falle von differenziellen Messverfahren und im Falle der relativen Positionierung müssen bei der Echtzeitauswertung allerdings die Korrekturdaten (DGPS/DGNSS) bzw. Referenzdaten (relative Positionierung) über geeignete Kommunikationswege an den Rover im Feld übertragen werden. DGNSS/DGPS-Verfahren können mit allen handelsüblichen GNSS-Geräten für GIS-Anwendungen angewendet werden. Für die relative Positionierung werden hochwertige, geodätische GNSS-Empfänger mit Trägerphasenmessung benötigt.

Die Wirtschaftlichkeit aller differenziellen Messverfahren kann weiter gesteigert werden, wenn statt einer eigenen, temporären Referenzstation die Referenzdaten eines Referenzstationsnetzbetreibers (z. B. SAPOS) bezogen werden kann.

2.7.1. DGPS/DGNSS

Verfasser: Andreas Brünner, LDBV Bayern

Echtzeitdaten abhängig von Kommunikationsverbindung

Der wesentliche Vorteil der Echtzeitmessverfahren liegt in der Möglichkeit, Absteckungsarbeiten im Feld erledigen zu können. Außerdem erreichen sie eine wesentlich höhere Wirtschaftlichkeit als die Postprocessing-Messverfahren. Der Nachteil der Echtzeitmessverfahren liegt in der Abhängigkeit von einer geeigneten Kommunikationsverbindung, um die Korrekturdaten (DGPS/DGNSS) bzw. Referenzdaten (RTK) an den Rover im Feld zu übertragen.

Für viele Anwendungen im Bereich der topographischen Datenerhebung für Geographische Informationssysteme (GIS) sind Genauigkeiten zwischen 0,3-3 m ausreichend. Hierfür sind Echtzeitmessverfahren nach dem Prinzip des differenziellen GNSS gut geeignet. Die dafür notwendige Hardware ist für den Nutzer preislich günstiger als ein geodätischer RTK-Empfänger.

Um DGNSS-Spitzengenauigkeiten von 0,5 m oder sogar besser zu erreichen, verwenden spezielle Empfänger das Verfahren der Trägerphasenglättung. Hierbei misst der GNSS-Empfänger zusätzlich zu seinen Code-Pseudoentfernungen auch die dazugehörigen Trägerphasenbeobachtungen. Diese werden allerdings nicht als selbstständige Messgrößen weiterverarbeitet, wie bei der relativen Positionierung, sondern dienen zur Reduktion des Messrauschens und der Mehrwegefehler der Code-Pseudoentfernungen. Man sagt auch, dass die Code-Pseudoentfernungen mithilfe der Trägerphasenmessungen „geglättet“ werden. Derartige Empfänger sind zwar teurer als ein einfacher DGPS-Navigationsempfänger, aber trotzdem noch deutlich günstiger als eine geodätische Ausrüstung.

Die präzise, zentimetergenaue GNSS-Vermessung in Echtzeit (Real Time Kinematic, RTK) basiert auf der relativen Positionierung mit Trägerphasenbeobachtungen auf mehreren Frequenzen. Die Referenzstationsdaten müssen dazu über eine geeignete Kommunikationsverbindung, wie 70-m-Funk, 2-m-Funk oder Mobilfunk zum Rover übertragen werden. Mit RTK werden Genauigkeiten von 1-3 cm in der Lage und 2-5 cm in der Höhe erzielt. Der entscheidende Schritt zu diesen Genauigkeiten ist die erfolgreiche Lösung der Doppeldifferenz-Mehrdeutigkeiten während der Rover sich in Bewegung befindet. Diese Art der Mehrdeutigkeitslösung wird auch als On-The-Fly-Initialisierung (OTF) bezeichnet. OTF–Initialisierungszeiten liegen heute deutlich unter einer Minute und betragen teilweise sogar nur wenige Sekunden. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist hoch und die Einsatzmöglichkeiten dementsprechend vielfältig:

- Messungen im Katasterfestpunktfeld,
- Kleinpunktvermessung (z. B. Grenzpunkte),
- Bestandsaufnahmen und Geländeaufnahmen (Topographie),
- GIS-Datenerhebungen,
- Absteckungsarbeiten entsprechend der RTK-Genauigkeit,
- Maschinensteuerung im Bauwesen und in der Landwirtschaft (Precision Farming).

Im SAPOS-Dienst der deutschen Landesvermessung werden die Echtzeitdienste EPS (DGNSS-Codekorrekturen) und HEPS (RTK) angeboten.

2.7.2. SAPOS - der Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung

Verfasser: Andreas Brünner, LDBV Bayern; Hans-Georg Dick und Berthold Klauser, LGL Baden-Württemberg

3D-Positionierung mit SAPOS möglich

Die Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland stellen mit dem Satellitenpositionierungsdienst SAPOS flächendeckend den amtlichen geodätischen Raumbezug Deutschlands bereit. Die SAPOS-Dienste liefern eine dreidimensionale Positionierung im Bezugssystem ETRS89 in verschiedenen Genauigkeitsstufen.

Durch die Verwendung internationaler Datenformate, verschiedener Kommunikationsmedien und Messverfahren steht der einheitliche geodätische Raumbezug für viele verschiedene SAPOS-Endgeräte grundsätzlich jederzeit zur Verfügung.

Grundlage

SAPOS nutzt als GNSS-Raumsegment derzeit das US-amerikanische NAVSTAR GPS sowie das russische GLONASS und stützt sich auf ein flächendeckendes Netz permanent betriebener GNSS-Referenzstationen (SAPOS-Referenzstationen). Eine Erweiterung auf das europäische Satellitennavigationssystem Galileo ist beschlossen, die Einbeziehung der Daten des chinesischen Beidou beabsichtigt.

Genauigkeiten im Millimeterbereich möglich

Mit den über unterschiedliche Übertragungsmedien und -techniken bereitgestellten SAPOS-Daten können GNSS-basierte Positionsbestimmungen wesentlich genauer als mit der Nutzung der originären GNSS-Daten durchgeführt werden; die Positionierungsgenauigkeit verbessert sich von ursprünglich 5-15 m auf bis zu wenige Millimeter, je nachdem, welchen Servicebereich die Nutzer wählen. SAPOS-Referenzstationspunkte und SAPOS-Dienste bilden zusammen das Produkt SAPOS.

Zusätzlich sind in den SAPOS-Diensten landesweite, rasterbasierte Transformations- und Geoidmodelle integriert. Diese ermöglichen definierte Übergänge zu den amtlichen Lage- und Höhenbezugssystemen DHDN_GK und DHHN_NHN.

SAPOS-Dienste

Die folgenden SAPOS-Dienste werden bereitgestellt:

SAPOS EPS	• Echtzeit Positionierungs-Service • Genauigkeit • 0,3-0,8 m (Lage) • 0,5-1,5 m (Höhe) • Datenübertragung • mobiles Internet (Ntrip) und landesspezifisch Mobilfunk (GSM/CSD) • Datenformat: RTCM 2.3
SAPOS HEPS	• Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service • Genauigkeit • 1-2 cm (Lage) • 2-3 cm (Höhe) • Datenübertragung • mobiles Internet (Ntrip)) und landesspezifisch Mobilfunk (GSM/CSD) • Datenformat: RTCM 3.1 • Online-Registrierung erforderlich
SAPOS GPPS	• Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service • Bereitstellung der SAPOS-Daten zum Postprocessing durch den Nutzer • Alternativ dazu stellt der Online-Berechnungsdienst GPPS-PrO dem Nutzer die Positionierungsergebnisse nach Übermittlung der Messdaten bereit. • Genauigkeit • 1 cm bis zu wenigen mm im ETRS89, • abhängig von Messdauer und Messbedingungen • Datenübertragung • Up- und Download vom und zum SAPOS-Webserver • Datenformat: RINEX 2.11 (Messdaten) bzw. ASCII (Ergebnisse) • Online-Registrierung erforderlich.

SAPOS verwendet international standardisierte Formate. Die technische Ausgestaltung der bundeseinheitlich verfügbaren Dienste wird detailliert in der SAPOS-Produktdefinition (vgl. http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/SAPOS/Veroeffentlichungen-SAPOS/) veröffentlicht. Dort finden sich auch weitere umfangreiche Dokumentationen und Qualitätsberichte.

2.7.3. Postprocessing

Verfasser: Andreas Brünner, LDBV Bayern; Hans-Georg Dick und Berthold Klauser, LGL Baden-Württemberg

Postprocessing ermöglicht Korrektur durch nachträgliches Zugreifen auf Daten der Referenzstationen

Postprocessing-Messverfahren unterscheiden sich hinsichtlich der Beobachtungsdauer, des Stationsabstands und des Auswertekonzepts bzw. der Auswertesoftware. In der Regel werden die Messdaten der Referenz- und Roverstationen nachträglich auf einem PC zusammengeführt und mit einer speziellen Software ausgewertet. Analog zu den Echtzeitdiensten werden Postprocessingdienste angeboten, die sich durch

höhere Wirtschaftlichkeit und kontrollierte Zuverlässigkeit auszeichnen; diese Dienste ersetzen die nutzerseitige Auswertesoftware und berechnen Positionen direkt aus den aufgezeichneten und hochgeladenen GNSS-Beobachtungen der Kunden.

Postprocessing kommt besonders dann zum Einsatz, wenn die Verfügbarkeit der Echtzeitdienste z.B. durch eine mangelhafte Mobilfunkabdeckung eingeschränkt ist oder wenn besonders hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit gefordert wird.

Die erreichbare Genauigkeit für die Roverkoordinaten hängt dabei von der Qualität der aufgezeichneten Satellitenbeobachtungen (Code- oder Phasenbeobachtungen, Anzahl und Geometrie der Satelliten), der Beobachtungsdauer und der Auswertesoftware ab. Werden reine Code-Pseudoentfernungsmessungen aufgezeichnet und korrigiert, können wie bei den DGPS/DNSS-Echtzeitmessungen mit kürzesten Messzeiten Positionsgenauigkeiten von 0,5-1 m erreicht werden.

Zur Auswertung von geodätischen Trägerphasenbeobachtungen ist eine Beobachtungsdauer von 5-15 min üblich, es werden Genauigkeiten von 1-3 cm in der Lage und 2-5 cm in der Höhe erzielt. Bei diesem präzisen Messverfahren werden zwingend Trägerphasenbeobachtungen auf zwei Frequenzen benötigt, da die Mehrdeutigkeitslösung auf der Bildung von Linearkombinationen der Trägerphasenbeobachtungen zweier Frequenzen beruht. Für das Postprocessing werden die Daten aller Referenzstationen zentral aufgezeichnet und für Kundenauswertungen zur Verfügung gestellt (GPPS). Im Berechnungsdienst (GPPS-PrO) werden die Roverbeobachtungen durch den Kunden hochgeladen und automatisch ausgewertet. Postprocessing-Auswertungen können grundsätzlich auch kinematisch erfolgen. Dabei werden keine diskreten Punkte koordiniert, sondern die Trajektorie der Roverantenne wird bestimmt, indem für jede Beobachtungsepoche eine Positionslösung geschätzt wird. Derartige kinematische Postprocessing-Auswertungen werden z.B. in der Photogrammetrie und beim Airborne Laserscanning in Verbindung mit entsprechender Spezialsoftware eingesetzt.

2.7.4. Swiss Positioning Service (swipos)

Verfasser: Dr. Urs Wild, swisstopo

Das Bundesamt für Landestopografie (swisstopo) bietet für die Schweiz mit dem Swiss Positioning Service (swipos) einen flächendeckenden GNSS-Positionierungsdienst in verschiedenen Genauigkeitsklassen und für verschiedene Anwendungen an:

- swipos-NAV:

  Differenzieller DGNSS-Dienst mit Dezimeter- bis Metergenauigkeit für Anwendungen im Bereich GIS und Mapping.
- swipos-GIS/GEO:

  RTK-Dienst mit Zentimetergenauigkeit für Anwendungen im Vermessungs- und Bauwesen, für präzise GIS-Datenerfassung (z.B. Leitungskataster) und Maschinensteuerungen (z.B. Baumaschinen, Landwirtschaft).
- swipos-INFRA:

  Bezug von Messdaten einzelner AGNES-Stationen als Echtzeitdatenströme zur Weiterverarbeitung in entsprechenden Auswerteprogrammen. Anwendungsbereiche sind das Monitoring von Infrastrukturbauten (z.B. Straßen, Brücken, Staumauern) oder die Überwachung von Geländebewegungen (z.B. Rutschhänge, Felsstürze, Gletscher).
- swipos-PP:

  Bezug von Messdaten der AGNES-Stationen als Dateien zur Weiterverarbeitung im sog. Postprocessing in entsprechenden Auswerteprogrammen. Anwendungsbereiche sind Vermessungen aller Art mit erhöhten Genauigkeitsanforderungen (Millimeter- bis Zentimetergenauigkeit).

Sämtliche Dienste beruhen auf den Daten des Automatischen GNSS-Netzes Schweiz (AGNES), welches aus 31 permanent betriebenen GNSS-Referenzstationen besteht. Seit 2015 sind alle Stationen mit Multi-GNSS-Empfängern ausgerüstet, welche die Satellitensysteme GPS, GLONASS, BeiDou und Galileo empfangen können. Durch den Einbezug von GNSS-Referenzstationen im benachbarten Ausland ist swipos auch im Grenzgebiet der Schweiz mit unverminderter Genauigkeit verfügbar.

Das globale geodätische Bezugssystem für AGNES und swipos ist CHTRS95 (= Swiss Terrestrial Reference System 1995), welches mit ETRS89 (Epoche 1993) identisch ist. Als lokales geodätisches Bezugssystem wird CH-1903+ (= Bezugssystem der neuen Landesvermessung LV95) verwendet. Die Höhen beziehen sich auf das neue streng orthometrische Landeshöhennetz 1995 (LHN95).

Der Zugang zu den swipos-Diensten erfolgt über mobiles Internet (GPRS/EDGE/UMTS/LTE). Als Datenprotokoll wird NTRIP (= Networked Transport of RTCM via Internet) verwendet, welches von allen marktüblichen GNSS-Empfängern unterstützt wird. Die Benutzer verbinden sich dabei auf den zentralen swipos-Server, wobei die verschiedenen Dienste über sog. Mountpoints (= Zugänge zu den entsprechenden Datenströmen) angeboten werden. Die Echtzeitdaten werden im Format RTCM 3.2 übertragen, die Daten für das Postprocessing im Format RINEX (= Receiver Independent Exchange Format).

Der Dienst swipos-GIS/GEO basiert auf der Methode der Virtuellen Referenzstation (VRS), bei welcher für den aktuellen Standort des Benutzers GNSS-Messungen aus den Daten der umliegenden AGNES-Stationen interpoliert werden. Dadurch können systematische Fehlereinflüsse wie Bahnfehler der GNSS-Satelliten oder atmosphärische Einflüsse weitgehend eliminiert werden.

Bei swipos-GIS/GEO besteht zudem die Möglichkeit, durch die Wahl von entsprechenden Mountpoints im alten Bezugsrahmen der Landesvermessung LV03 bzw. im alten Gebrauchshöhensystem LN02 zu messen, wobei die Transformationen in Echtzeit in der Zentrale berechnet werden. Diese Dienste werden längstens noch bis 2020 betrieben, da nach diesem Zeitpunkt die Umstellung auf den neuen Bezugsrahmen LV95 abgeschlossen sein wird.

Die swipos-Dienste sind kostenpflichtig (außer swipos-NAV) und bedürfen einer Authentifizierung mittels Benutzernamen und Passwort. Der Verkauf der swipos-Lizenzen erfolgt in der Schweiz über die GNSS-Empfängerhersteller (bzw. deren CH-Vertretungen).

Weitere Informationen zu swipos finden sich unter:

www.swisstopo.ch/swipos

2.7.5. Satellitenpositionierungssysteme in Österreich

Verfasser: Dr. Bernhard Zagel, Universität Salzburg, IFFB Geoinformatik – Z_GIS

In Österreich sind zwei bundesweit operierende GNSS-Positionierungsdienste bekannt: Neben dem durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) bereitgestellte APOS – Austrian Positioning Service – existiert mit EPOSA (Echtzeit Positionierung Austria) ein weiterer Service. EPOSA ist aus der Partnerschaft von Energie Burgenland AG, ÖBB Infrastruktur AG und Wiener Netze GmbH entstanden.

APOS wurde seitens des BEV auf Basis einer Kooperation zwischen den nationalen Vermessungsverwaltungen von Bayern, Baden Württemberg, der Schweiz und Österreich zur länderübergreifenden Vernetzung von Referenzstationen ins Leben gerufen. Die APOS-Dienste wurden im Jahr 2006 zu offiziellen Produkten des BEV.

APOS - Austrian Positioning Service

APOS ist der GNSS-Positionierungsdienst des BEV, der GNSS-Signale (GPS, GLONASS) nutzt, zentral verarbeitet und daraus abgeleitete Parameter, z. B. in Form der „Virtuellen Referenzstation – VRS“, zur Verbesserung der Genauigkeit von satellitenbasierten Messungen zur Verfügung stellt. Jede APOS-Referenzstation ist koordinativ zentimetergenau bestimmt und mit hochwertigem geodätischem GNSS-Equipment ausgestattet. In der Servicezentrale werden für den durch APOS abgedeckten Bereich sowohl Stationsrohdaten für Postprocessing-Anwendungen bereitgestellt (APOS-PP), als auch individuelle Korrekturparameter für Satellitenbahnen, Satellitenuhren, Ionosphäre und Troposphäre in Form einer „Virtuellen Referenzstation (VRS)“ in Echtzeit berechnet (APOS Real Time). Mithilfe der VRS ergeben sich kurze Basislinien und somit kurze Messzeiten vor Ort. Ebenso wird das „Master Auxiliary Concept-MAC“ unterstützt.

Durch Kooperationen mit allen benachbarten Vermessungsverwaltungen ist die Einbindung vieler grenznaher internationaler GNSS-Referenzstationen gegeben und somit sind flächendeckend und grenzüberschreitend homogene 3D-Koordinaten in ETRS89 gewährleistet. APOS bietet aktuell folgende Dienste an:

APOS-PP	• APOS Postprocessing • Bereitstellung der APOS-Daten zum Postprocessing durch den Nutzer • Genauigkeit Lage +/- 1 cm ETRS89 • Genauigkeit Höhe +/- 1,0-2,0 cm ETRS89 • abhängig von Messdauer und Messbedingungen • Datenformat: RINEX 2.10 • Zugang via BEV Shop APOS
APOS-DGPS	• APOS Real Time DGPS • Genauigkeit Lage +/- 0,5 m ETRS89 • Genauigkeit Höhe +/- 1,0-2,0 m ETRS89 • Datenübertragung: mobiles Internet (NTRIP via GPRS/UMTS) • Datenformat: RINEX 2.3 (VRS)
APOS-RTK	• APOS Real Time Kinematik • Für hochgenaue Anwendungen mit Zweifrequenz-Phasenmessgeräten • Genauigkeit Lage +/- 1,5 cm ETRS89 | < 15 cm MGI • Genauigkeit Höhe +/- 4,0 cm m ETRS89 | < 15 cm MGI • Datenübertragung: mobiles Internet (NTRIP via GPRS/UMTS) • Datenformat: RTCM 3.1 (VRS, MAC) • Bei Verwendung von APOS-RTK wird mittels GIS-Grid eine österreichweit einheitliche Transformation in das staatliche österreichische geodätische Bezugssystem MGI (für GIS-Anwendungen) ermöglicht. • Zusätzlich besteht die Möglichkeit der Nutzung einer flächendeckenden 3D-Online-Transformation von ETRS89 in das System MGI der österreichischen Landesvermessung mit Dezimetergenauigkeit auf Basis der Grid-Technologie

APOS Real Time stellt die Daten über mobiles Internet (NTRIP via GPRS/UMTS) für VRS- und MAC-fähige Messgeräte bereit, d.h., nach Herstellung einer mobilen Internet-Verbindung zur APOS-Servicezentrale wird, um die individuelle VRS (bzw. MAC-Netzinformation) zentral berechnen zu können, die Näherungsposition vom Empfänger automatisiert übermittelt.

APOS verwendet international standardisierte Formate. Die technische Ausgestaltung der bundeseinheitlich verfügbaren Dienste wird detailliert auf den Produktseiten des BEV (vgl. http://www.bev.gv.at/portal/page?_pageid=713,1571538&_dad=portal&_schema=PORTAL) veröffentlicht. Dort finden sich auch weitere umfangreiche Dokumentationen und Qualitätsberichte.

2.7.5.1. EPOSA – Echtzeit Positionierung Austria

Die Wiener Netze GmbH stellt für ganz Österreich die Nutzung der satellitengestützten Vermessung auf Basis der globalen Satellitennavigationssysteme (GNSS) GPS und GLONASS in den nachfolgenden Formen zur Verfügung:

- Korrekturdaten (VRS-Konzept) für Positionierungsbestimmungen in Echtzeit, im standardisierten Format RTCM.
- Aufzeichnungen von Messrohdaten an den EPOSA-Referenzstationen bzw. Bereitstellung sogenannter virtueller Referenzstationsdaten im RINEX-Format zur zeitversetzten Auswertung (Postprocessing-Mode) nach Verfügbarkeit.
- Auswertung aufgezeichneter Messrohdaten im RINEX-Format der Nutzer durch spezielle Korrekturalgorithmen in der EPOSA-Servicezentrale.

Die Ermittlung der Korrekturdaten erfolgt mithilfe der Messrohdaten homogen in Österreich (plus Stationen im nahen Ausland) verteilter GNSS-Referenzstationen. Diese sind mittels redundanter Datenleitungen an die beiden ebenfalls redundanten Servicezentralen angebunden.

Als globaler Koordinatenrahmen der Referenzstationen und schließlich auch für die Nutzerposition im Feld dient die Realisierung ITRF2008 zur Epoche 2010.0 des „International Terrestrial Reference System“ ITRS.

Für die Überführung der ermittelten globalen ITRF-Koordinaten in das System der österreichischen Landesvermessung MGI stellt EPOSA ein sogenanntes Korrekturraster (Maschenweite 45“ x 45“) zur Verfügung. Dieses beschreibt in Bezug auf eine für ganz Österreich einheitliche 7-Parametertransformation die Abweichungen (Inhomogenitäten) zwischen ITRF und MGI.

Umfangreiche Informationen und Beschreibungen der einzelnen Dienste können hier bezogen werden:

http://www.eposa.at | info@eposa.at

AED Solution Group

AED SICAD AKTIENGESELLSCHAFT

AED : SYNERGIS
mehr beratung . mehr angebot . mehr kompetenz

ARC-GREENLAB

BARAL
Geohaus-Consulting AG

www.aed-solution-group.de

3. Indoor-Positionierung & lokale Positionierungssysteme

Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach, RWTH Aachen

Der Bedarf an Lösungen zur automatisierten Lokalisierung von Personen oder Objekten hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Der Grund dafür liegt in der rasanten Weiterentwicklung der Sensorik sowie (mobilen) IT, was u.a. darin resultiert, dass heutige mobile Endgeräte (z.B. Smartphones) bereits über eine Vielzahl von Sensoren für die Lokalisierung (z.B. GNSS-Empfänger, Inertialsensorik, Magnetometer) verfügen. Durch die hohe Verbreitung der Positionierungssensorik nutzen bereits heute viele Anwendungen die Möglichkeit zur automatischen Ortsbestimmung, z.B. für

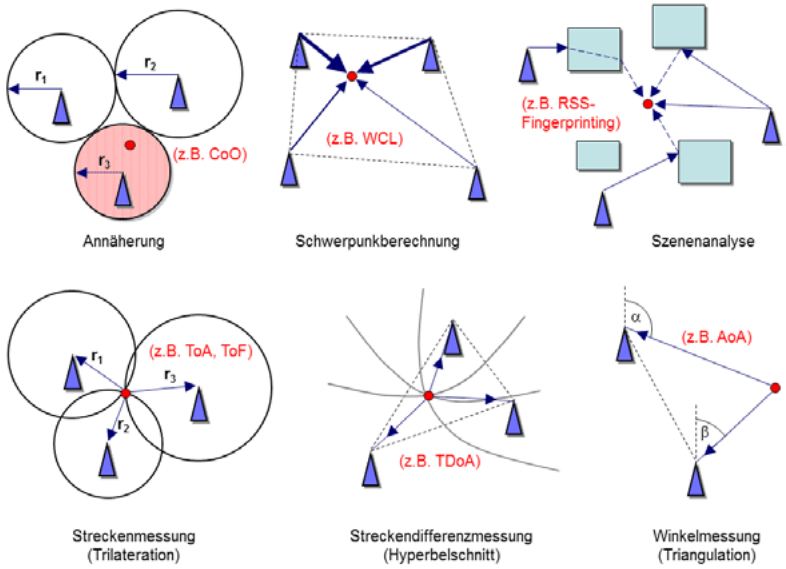
- Fußgängernavigation und Besucherführung,
- Tierortung in der Landwirtschaft,
- Personenortung, z.B. von Sicherheits- und Rettungskräften,
- Warenverfolgung/Tracking,
- Wartungs-, Inspektions- und Dokumentationsaufgaben,
- Lokalisierungsaufgaben autonom fahrender Vehikel (z.B. fahrerlose Transportsysteme, mobile Roboter, mobile Mapping-Systeme),

Die meisten der genannten Anwendungen verlangen jedoch nach einer ubiquitäre Positionierung und damit die Lokalisierung sowohl im Außen- wie im Innenbereich (Outdoor/Indoor). Während im Außenbereich globale, satellitenbasierte Systeme (GNSS) zum Standard geworden sind, scheiden diese innerhalb von Bauwerken aufgrund der unzureichenden Nutzbarkeit der Signale jedoch in der Regel aus.

Satellitensysteme ungeeignet für Indoor-Positionierung

3.1. Lokale Positionierungssysteme

Aufgrund dessen wurden in den letzten Jahren alternative Technologien zum Aufbau lokaler Positionierungssysteme insbesondere für den Innenbereich entwickelt. Grundsätzlich lassen sich diese in infrastrukturgestützte, autonome und hybride Systeme unterteilen.



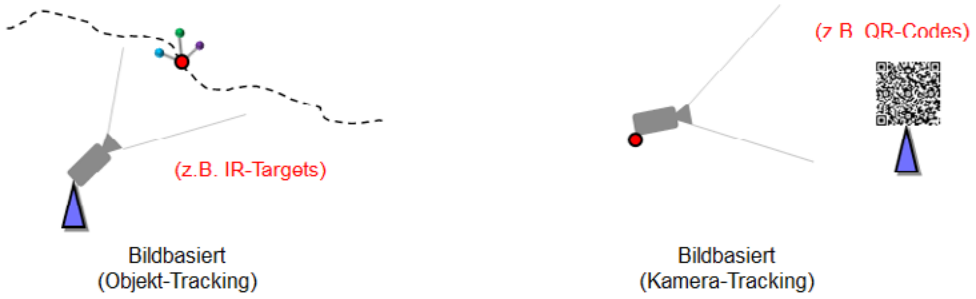
Grundprinzipien zur Positionsbestimmung mit infrastrukturgestützten Positionierungssystemen (erweitert in Anlehnung an Blankenbach (2007))

Feste Referenzstationen zur Positionsbestimmung

Infrastrukturgestützte Systeme nutzen eine zuvor im Bauwerk installierte Positionierungsinfrastruktur, bestehend aus fest installierten (= stationären) Sende- bzw. Empfangsstationen (Referenzstationen), um die Position einer mobilen Einheit (Mobilstation) zu ermitteln. Auf Grundlage der zwischen Sender und Empfänger mittels drahtloser Kommunikation ausgetauschten Signale werden dabei entweder geometrische Größen – Strecken, Streckendifferenzen und/oder Winkel – durch Bestimmung der Signallaufzeiten (Time of Arrival, ToA bzw. Time of Flight, ToF), Laufzeitdifferenzen (Time Difference of Arrival, TDoA) oder Signaleinfallswinkel (Angle of Arrival, AoA) ermittelt, um die Position durch Schnittberechnungen zu schätzen. Oder es werden alternativ zu den o.g. exakten (fine-grained) Verfahren approximative (coarse-grained) Techniken, die beispielsweise auf topologischen Informationen zur Positionsschätzung nach dem Annäherungsprinzip (z.B. Cell of Origin, CoO), der gewichteten Schwerpunktbildung (Weighted Centroid Localization, WCL) oder Szenenanalyse beruhen, angewendet. Als Informationsträger werden meist Funkwellen (z.B. RFID, Bluetooth, WLAN, UWB), insbesondere im allgemein zugelassenen ISM (Industrial, Scientific and Medical)-Frequenzband (z.B. im Bereich von 2,4 GHz) genutzt. Daneben kommen auch akustische (insbesondere Ultraschall) und optische Wellen (z.B. Infrarot) zum Einsatz.

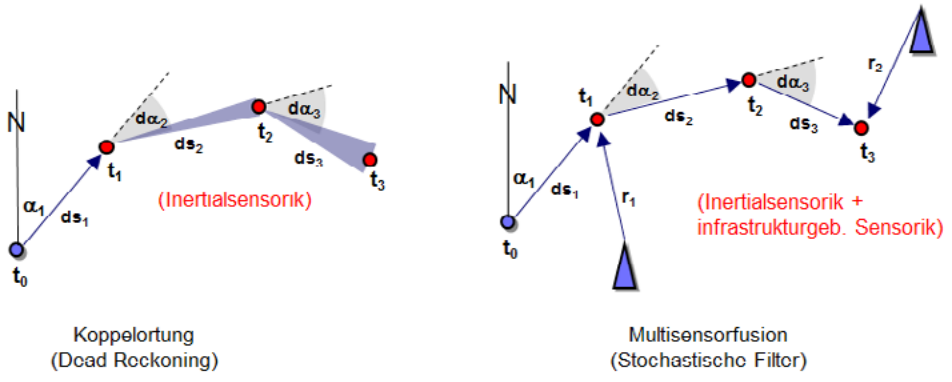
Exakte und approximative Methoden

Ebenfalls zur Gruppe der infrastrukturgestützten Positionierungssysteme können bildbasierte Systeme gezählt werden. Auf der Basis von Kamerabildern werden hierbei die Position und Orientierung einer mobilen Kamera oder die Position eines mit statischen Kameras verfolgten Objekts bestimmt.



Grundprinzip der bildbasierten Systeme mit mobiler und statischer Kamera

Autonome Systeme dagegen verzichten auf eine zuvor im Gebäude installierte Positionierungsinfrastruktur durch die Verwendung von Inertialsensorik. Durch Anwendung des Prinzips der Trägheits- oder Koppelnavigation lässt sich damit prinzipiell die Position einer Mobilstation ohne zusätzliche Positionierungsinfrastruktur bestimmen. Zur Verbesserung der Stabilität, Genauigkeit und Verfügbarkeit der Positionierung werden bei hybriden Systemen unterschiedliche Systeme kombiniert.



Inertialsensorik für die autonome Positionierung mittels Koppelortung und hybride Systeme aus der Fusion mit infrastrukturgestützten Systemen

3.2. Ausgewählte Ansätze

Die folgende exemplarische Zusammenstellung enthält einen Überblick der meist verwendeten Ansätze und Technologien zur Implementierung von Indoor-Positionierungssystemen, klassifiziert nach infrastrukturgestützten, bildbasierten, autonomen sowie hybriden Lokalisierungssystemen.

3.2.1. Infrastrukturgestützte Systeme

Unter dem Schlagwort Real Time Location Systems (RTLS) wurden in den letzten Jahren (meist) infrastrukturgestützte Ansätze auf der Basis verschiedener Technologien, ausgehend von RFID über WLAN bis hin zu UWB, für die Implementierung von Echtzeitlokalisierungssystemen erprobt.

3.2.1.1. Annäherungsprinzip

Im einfachsten Fall kann die Lokalisierung von Personen oder Objekten punktbasiert nach dem Annäherungsprinzip (Proximity) auf der Basis von (Nahbereichs-)Funkverfahren oder auch Infrarot erfolgen. Das Annäherungsprinzip basiert auf der Annahme, dass die Position einer zu bestimmenden Mobilstation der nächsten sich in Reichweite befindenden Referenzstation entspricht. Da das Funktionsprinzip der Ortung eines Mobiltelefons über die Mobilfunkzelle, in der das Telefon eingewählt ist, ähnelt, wird das Verfahren gelegentlich auch als Zellortung (Cell of Origin, CoO) bezeichnet.

RFID – Radio Frequency Identification

Eine Technologie hierzu für den Indoor-Bereich stellt das Nahbereichsfunkverfahren (passives/aktives) RFID (Radio Frequency Identification) dar. Dabei werden RFID-Transponder bzw. RFID-Tags an bekannten Positionen im Raum verteilt. Mithilfe von RFID-Readern können im Transponder gespeicherte Informationen (z.B. eine ID) ausgelesen und damit die Verknüpfung zur Position des Tags hergestellt werden.

Passive Sender und aktive Lesegeräte

Der Auslesevorgang erfolgt bei passiven RFID-Systemen (z.B. Mojix Star, http://www.mojix.com, zuletzt besucht: 02/16) nach Anregung des Transponders durch den Reader (durch magnetische Induktion oder elektromagnetische Wellen), sodass die Transponder keine eigene Stromversorgung benötigen. Da die Sendereichweite des Transponders aufgrund der Selbstaktivierung durch das Lesegerät begrenzt ist (i.d.R. einige Dezimeter bis wenige Meter), kann das Annäherungsprinzip für die Positionsermittlung des Readers verwendet werden. Der Vorteil von passiven RFID liegt in den geringen Kosten aufgrund der preisgünstigen Transponder. Nachteilig sind der hohe Bestückungs- und Einmessungsaufwand, der zur Abdeckung größerer Areale erforderlich ist. Passives RFID wird daher häufig zur diskreten Objektverfolgung (z.B. Waren, Container) oder Personendetektion an zentralen Erfassungspunkten (Umschlagpunkten, Ein-/Ausgänge) eingesetzt.

Bei Systemen, die auf aktivem RFID beruhen (z.B. Metratec IPS, http://www.metratec.com/de, zuletzt besucht: 02/16), versenden batteriebestückte mobile Sender aktiv ihre ID. Mithilfe von fest installierten Empfängern können die IDs empfangen und aufgrund der bekannten Position des Empfängers kann auf den Aufenthaltsort des Senders geschlossen werden. Die umgekehrte Anordnung von Sender und Empfänger (mobiler Empfänger, stationärer Sender) ist dabei ebenso möglich. Die Reichweite der Sender kann dabei mehrere Dekameter betragen.

BLE - Bluetooth Low Energy

Energiesparende Datenübertragung über kurze Distanz

Mit dem Aufkommen von Bluetooth Low Energie (BLE) ist die Lokalisierung nach dem Annäherungsprinzip noch einmal stärker in den Fokus gerückt. Bei BLE handelt es sich um eine Erweiterung des etablierten Bluetooth-Funkstandards (v4.0), die eine sehr energiesparende Datenübertragung von geringen Datenmengen über kurze Distanz ermöglicht.

Genutzt wird BLE unter anderem, um mit fest installierten Sendern (Beacons) in regelmäßigen Intervallen Push-Nachrichten (Advertising Packets) auszusenden. Die Kurzbenachrichtigungen können von mit Bluetooth ausgestatteten mobilen Endgeräten im Nahbereich empfangen und gelesen werden. Die kostengünstigen, batteriebetriebenen Beacons werden mittlerweile in variierenden Bauformen und für unterschiedliche Anwendungen von diversen Herstellern angeboten (http://etailment.de/thema/mobil/22-Beacon-Startups-die-man-kennen-sollte-3053, zuletzt besucht: 02/16). Die Funkreichweite variiert je nach Umgebung und Sendeleistung zwischen wenigen Metern und mehreren Dekametern. Die Batterielebensdauer kann in Abhängigkeit von der Sendeleistung und Länge des Sendeintervalls zwischen einigen Monaten und Jahren betragen.

BLE-Beacons (Bildquellen: Estimote, Gimbal)

Da Bluetooth – im Gegensatz zu RFID – bei vielen mobilen Endgeräten (z.B. Smartphones) zum Standard gehört, kann BLE recht einfach für Massenmarktanwendungen genutzt werden. Für kontextbezogene Anwendungen lässt sich BLE beispielsweise verwenden, um standortabhängige Informationen (z.B. Daten zu Exponaten im Museum, Produktinformationen im Einkaufszentrum oder Navigationsinformationen im Flughafen) beim Vorbeigehen an ein Smartphone mit entsprechender App zu senden.

Für die Indoor-Lokalisierung wird die Identifikationsnummer (ID) der an bekannten Orten installierten Beacons genutzt, um eine Positionsbestimmung nach dem Annäherungsprinzip durchzuführen. Apple hat zu diesem Zweck mit „iBeacons“ (https://developer.apple.com/ibeacon/, zuletzt besucht: 02/16) bereits 2013 eine eigene Spezifikation für die mit BLE übertragenen Datenpakete eingeführt, die von mobilen Endgeräten ab iOS 7 bzw. Android 4.3 unterstützt wird. Neben Apple hat mittlerweile auch Google mit „Eddystone“ (https://developers.google.com/beacons/, zuletzt besucht: 02/16) ein eigenes Datenformat für BLE-Beacons veröffentlicht. Zusätzlich existieren eine Reihe weiterer eigener Formate von Beacon-Hersteller. Entsprechende Programmierschnittstellen für iOS oder Android ermöglichen die Entwicklung eigener Softwareanwendungen.

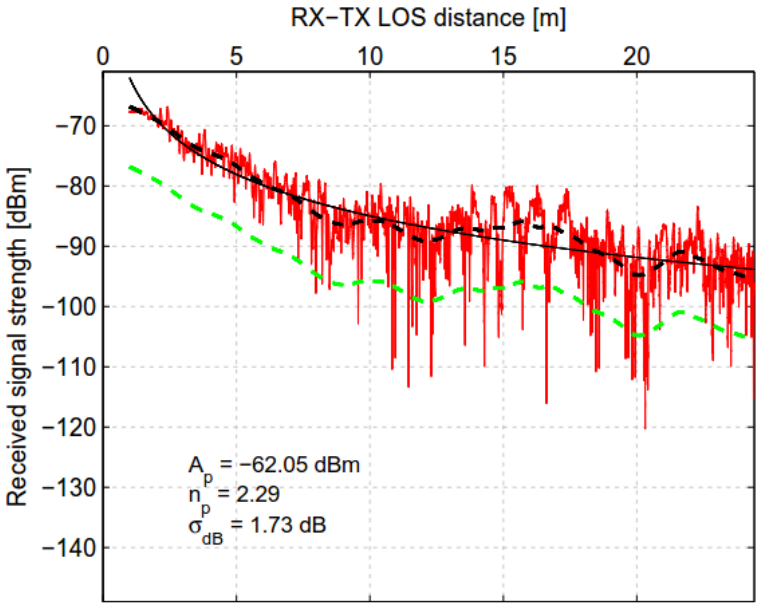
3.2.1.2. Funksignalstärke

Die Positionsauflösung und -genauigkeit entspricht beim Annäherungsprinzip der Kommunikationsreichweite des Senders. Bei Systemen mit größeren Reichweiten wird die Lokalisierung nach dem Annäherungsprinzip daher recht ungenau. Zur Genauigkeitssteigerung kann insbesondere bei Funksystemen die Empfangssignalstärke (Received Signal Strength, RSS) bzw. der RSS-Indikator (Received Signal Strength Indicator, RSSI) im Empfänger (Mobil- oder Basisstation) ausgewertet werden.

Entfernungsmessung anhand der Funksignalstärke

Unter Berücksichtigung der Freiraumdämpfung nimmt die Empfangssignalstärke bei elektromagnetischen Wellen (EM-Wellen) – unter Laborbedingungen – quadratisch mit dem Sender-Empfängerabstand ab. Bei bekannter Ausgangssignalstärke kann mithilfe einer RSS-Messung deshalb grundsätzlich auf die Entfernung zwischen Sender und Empfänger geschlossen werden. Werden auf diese Weise Distanzmessungen zu mehreren Sendern durchgeführt, kann die Position sogar durch Bogenschnitt (Lateration) ermittelt werden. In Praxisszenarien wird die Signalausbreitung im Innenbereich jedoch durch Dämpfungs-, Mehrwege- oder Beugungseffekte aufgrund der Bauwerksstruktur sowie weiterer Hindernisse (z.B. Mobiliar) beeinflusst, sodass sich die erfassten RSS-Werte deutlich von den theoretischen, nur unter Berücksichtigung der Freiraumdämpfung berechneten Signalstärken unterscheiden. Hinzu kommen Schwankungen der RSS-Werte ausgelöst durch (teilweise nur geringe) Veränderungen in der Umgebung (z.B. offene/geschlossenen Türen). Im Resultat weichen die auf der Basis von Signalstärkemessungen ermittelten Distanzen zum Teil erheblich von den tatsächlichen Entfernungen zwischen Sender und Empfänger ab. Dies hat zur Folge, dass die deterministische Laterationsberechnung häufig nicht nur eine falsche, sondern oft keine reelle Lösung liefert.

Letztgenanntes kann durch Anwendung des approximativen Verfahrens der gewichteten Schwerpunktbildung (Weighted Centroid Localization, WCL) umgangen werden. Beim WCL-Verfahren werden die gemessenen RSS- oder RSSI-Werte zu mehreren stationären Sendern für die Ableitung von Gewichten verwendet, sodass die unbekannte Position des mobilen Empfängers als gewichtetes Mittel der bekannten Koordinaten der Sendestationen berechnet werden kann (vgl. u.a. Fink 2015).



Empirisch ermittelter Signalstärkeverlauf von 2,4-GHz-Funksendern (rot) und theoretischer Signalstärkeverlauf (schwarz, durchgezogene Linie) (Bildquelle: Fink 2015)

Auch die Hersteller von RFID- oder BLE-Systemen setzen zur Verfeinerung der Lokalisierung nach dem Annäherungsprinzip auf die Signalstärke-basierte Lateration (vgl. u.a. Estimote indoor sdk, http://estimote.com/indoor/, zuletzt besucht: 02/16). Den-

noch ist zu beachten, dass in vielen Fällen die Signalstärke-basierte Lateration aufgrund der o.g. Signalausbreitungseffekte im Innenraum recht ungenau wird. In Forschungsarbeiten konnte zwar gezeigt werden, dass durch eine optimale Anordnung und große Redundanz der Funksender sowie spezielle Hardware die Auswirkungen von Signalausbreitungsfehlern deutlich reduziert werden können (vgl. Fink 2015); für Praxisanwendungen mit Standardhardware ist eine verlässliche Entfernungsmessung auf der Basis der Signalstärken häufig jedoch nicht möglich.

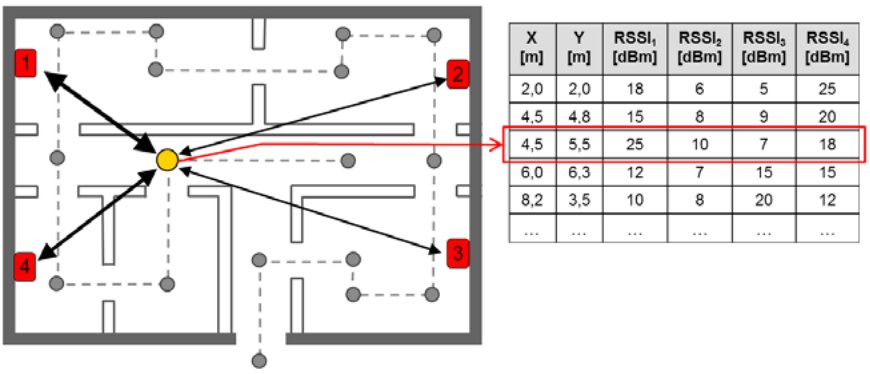
Szenenanalyse/Fingerprinting

WLAN-Infrastruktur bietet sich für Positionierung an

Vor allem in lokalen Funknetzen, z.B. WLAN nach IEEE 802.11.x, aber auch bei aktiven/semiaktiven RFID und Beacon-Systemen, werden daher Szeneanalyse-basierte Verfahren eingesetzt. In einer vorgelagerten Trainings- bzw. Kalibrierphase werden dazu an verteilten Punkten im Gebäude Referenzdaten, z.B. die erreichbaren WLAN-Basisstationen (z.B. Access Points, APs) aufgezeichnet und zusammen mit der Position in einer Datenbank gespeichert. In der Online-Phase werden die im unbekannten Punkt detektierten APs mit den gespeicherten Daten verglichen, um daraus auf die aktuelle Position zu schließen (vgl. u.a. PREIS 2014). Werden in der Trainingsphase zusätzlich die RSS/RSSI aller in einem Punkt verfügbaren APs erfasst, lassen sich daraus nicht nur Signalstärkekarten (radio maps) für die Ortung erzeugen, sondern auch das sogenannte Radio Fingerprinting anwenden.

Standortspezifische Einflüsse verändern die Signalstärke

Beim Fingerprinting wird die jeweilige Kombination aufgezeichneter RSS/RSSI der APs als eindeutiger Ortsidentifikator (Fingerprint) betrachtet, sodass in der Online-Phase durch Korrelationsberechnungen zwischen den abgespeicherten und gemessenen Fingerprints auf den aktuellen Aufenthaltsort geschlossen werden kann. Die Fingerprint-Ortung ist auf den 2D-Fall mit einer erreichbaren Genauigkeit im Bereich von wenigen Metern und dem Ziel der raumscharfen (room-level) Lokalisierung limitiert. Da sich bei Umgebungsveränderungen oft die Erreichbarkeit der APs bzw. die Signalstärkeverteilung ändern, zieht dies in der Regel eine Re-Kalibrierung des Systems nach sich.



X [m]	Y [m]	$RSSI_1$ [dBm]	$RSSI_2$ [dBm]	$RSSI_3$ [dBm]	$RSSI_4$ [dBm]
2,0	2,0	18	6	5	25
4,5	4,8	15	8	9	20
4,5	5,5	25	10	7	18
6,0	6,3	12	7	15	15
8,2	3,5	10	8	20	12
...	...	...	...	...	...

Prinzip des WLAN-Fingerprintings

WLAN-basierte Positionierungssysteme sind dennoch gerade für Massenmarktanwendungen im Bereich der Fußgängernavigation von großem Interesse, da die benötigte Infrastruktur (= APs) vielerorts bereits verfügbar ist und zudem zahlreiche mobile Endgeräte mit WLAN ausgestattet sind. Die Anwendungen liegen dementsprechend vor allem im Bereich der Besucherführung, zumeist in offenen Indoor-Arealen wie Einkaufszentren, Messehallen, Museen, Bahn- und Flugterminals. So existieren bereits eine Reihe von freien und kommerziellen WLAN-Ortungslösungen (u.a. Ekahau (http://www.ekahau.com/, zuletzt besucht: 02/16), Cisco Location Solution (http://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/wireless-location-appliance/index.html, zuletzt besucht: 02/16), OpenWifi (http://www.openwlanmap.org/, zuletzt besucht: 02/16) sowie Dienstleister (z.B. Skyhook, http://www.skyhookwireless.com/, zuletzt besucht: 02/16), die umfassende Hotspot- bzw. Router-Datenbanken zur WLAN-Or-

tung für ganze Städte aufbauen. Letztgenanntes wird u.a. auch von Apple im iPhone genutzt. Auch Google und Mircosoft setzen in Verbindung mit den Projekten Google Indoor Maps (https://www.google.com/maps/about/partners/indoormaps/, zuletzt besucht: 02/16) bzw. Bing Venue Maps (http://blogs.bing.com/maps/2012/06/28/bing-venue-maps-goes-international-adding-thousands-of-shopping-malls/, zuletzt besucht: 02/16) auf die WLAN-basierte Ortung zum Aufbau von standortbezogenen Diensten in Gebäuden (Indoor Location Services).

Das Grundprinzip der Szenenanalyse ist dabei nicht nur auf lokale Funksysteme beschränkt. Prinzipiell können beliebige messbare standortspezifische Merkmale als Orts-Fingerprint betrachtet werden. Das Lokalisierungsframework IndoorAtlas (https://www.indooratlas.com/, zuletzt besucht: 02/16) nutzt beispielsweise Anomalien des Erdmagnetfelds, die durch ferromagnetische Materialien im Gebäude hervorgerufen werden, für die Indoor-Lokalisierung von Smartphones.

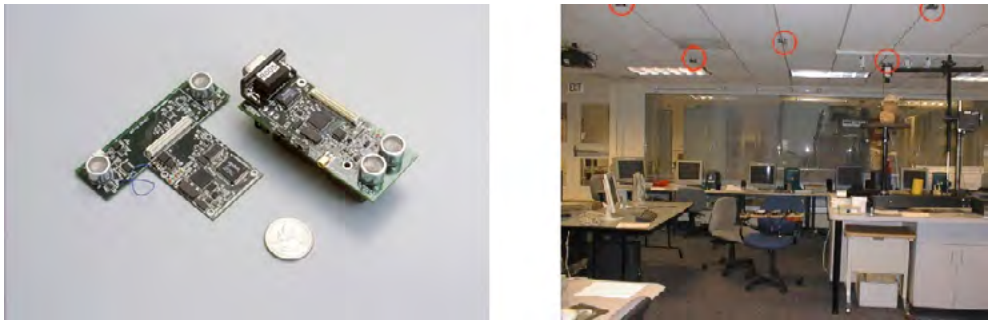
3.2.1.3. Exakte Verfahren – ToA/ToF, TDoA und AoA

Für die Positionsschätzung durch Bestimmung geometrischer Größen, wie sie für die Anwendung von den aus der Geodäsie bekannten Punktbestimmungsverfahren notwendig sind, werden Technologien benötigt, die eine exakte Distanz- bzw. Winkelmessung ermöglichen.

Ultraschall

Positionsbestimmung über Ultraschall

Eine Technologie, die bereits früh für Innenraumpositionierung erprobt wurde ist Ultraschall (vgl. Ziegler 1996). Im Gegensatz zu EM-Wellen handelt es sich bei Ultraschall um mechanische Druckwellen oberhalb des menschlichen Hörfrequenzbereichs (20 kHz – 1,6 GHz), die sich in elastischen Medien mit Schallgeschwindigkeit (~343 m/s in Luft bei 20 °C Lufttemperatur) ausbreiten. Durch die gegenüber Funkwellen deutlich geringere Ausbreitungsgeschwindigkeit ist die Herausforderung einer exakten Laufzeitmessung (ToA) von den zwischen Sender und Empfänger versendeten Ultraschallsignalen deutlich geringer. Zwingende Voraussetzung für die Anwendung von ToA stellt jedoch die zeitliche Synchronisation zwischen Sender und Empfänger dar. Werden unter Berücksichtigung der Schallgeschwindigkeit aus der Signallaufzeit die Raumdistanzen zwischen einem mobilen Sender und mehreren fest installierten Empfängern (vgl. z.B. Active Bat, http://www.cl.cam.ac.uk/research/dtg/attarchive/bat/, zuletzt besucht: 02/16) bzw. umgekehrt einem mobilem Empfänger und stationären Sendern (vgl. z.B. Cricket, http://cricket.csail.mit.edu/, zuletzt besucht: 02/16) gemessen, kann eine echte 3D-Positionsermittlung durch räumlichen Bogenschnitt erfolgen.



Ultraschallbasiertes Positionierungssystem mit Sender und Empfänger (links) und Installation in einem Raum (rechts) (Bildquelle: MIT15)

Geringe Reichweite und akkustische Störanfälligkeit

Dem Vorteil der hohen Positionierungsgenauigkeit (je nach Sender-Empfängerabstand mm-cm) stehen die Nachteile der geringen Reichweite, notwendigen direkten Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger (Line of Sight, LoS) sowie Stör-

anfälligkeit insbesondere gegenüber akustischen Störquellen entgegen. Ultraschallbasierte Positionierungssysteme werden daher vor allem in speziell präparierten Umgebungen, z.B. zur Roboterpositionierung oder als Tracking-Technologie für Mixed Reality Systeme eingesetzt.

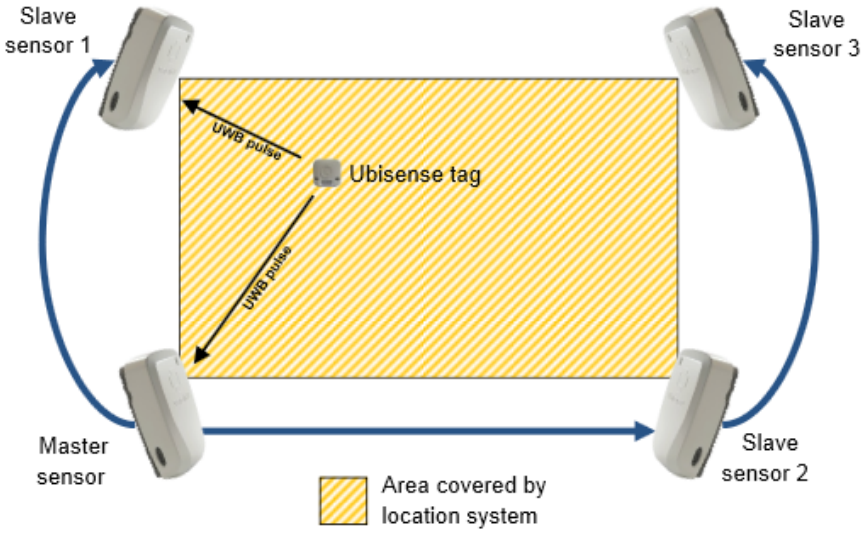
UWB – Ultra Wideband

Eine jüngere Technologie, die ebenfalls oft unter dem Begriff RTLS geführt wird, ist Ultra Wideband (UWB). UWB bezeichnet eine breitbandige Funktechnologie (Bandbreite › 500 MHz oder min. 20 % der Mittenfrequenz (vgl. https://transition.fcc.gov/Bureaus/Engineering_Technology/Orders/2002/fcc02048.pdf, zuletzt besucht: 02/16)), die es aufgrund der hohen Bandbreite erlaubt, kurze elektromagnetische Impulse mit einer hohen räumlichen Auflösung zu erzeugen. Aufgrund der großen Bandbreite und der damit verbundenen Gefahr der Störung von anderen existierenden Funksystemen wurde UWB behördlich reguliert. So liegt die maximale Sendeleistung von -41,3 dBm/MHz in Europa beispielsweise im Frequenzbereich zwischen 6,0 GHz und 8,5 GHz (http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/Allgemeinzuteilungen/2010_09_UWB_pdf.pdf, zuletzt besucht: 02/16).

Messung der Signallaufzeit für die Distanzermittlung

Durch Ultrakurzzeitmessung der Laufzeiten (ToF/ToA) oder Laufzeitdifferenzen (TDoA) von UWB-Impulsen können unter Berücksichtigung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Signale (= Lichtgeschwindigkeit) Distanzen, Distanzunterschiede oder Winkel (AoA) für die Positionsermittlung durch Schnittberechnungen (Bogenschnitt, Hyperbelschnitt oder Vorwärtseinschnitt) abgeleitet werden (vgl. Blankenbach et al. 2007). Die erreichbaren Positionsgenauigkeiten liegen im Bereich von einigen Zentimetern bis wenigen Dezimetern.

Obwohl UWB den Massenmarkt (noch nicht) erreicht hat, existieren bereits einige wenige kommerzielle Positionierungssysteme. Das UWB RTLS der Firma Ubisense (http://ubisense.net/en/products/rtls-platform, zuletzt besucht: 02/16) beruht beispielsweise auf einer kombinierten TDoA/AoA-Messung von UWB-Impulsen. Dazu werden UBW-Empfänger, die intern mit einem Antennenarray ausgestattet sind, fest im Raum positioniert, um die Signale eines mobilen UWB-Senders (Tags) zu empfangen. Aufgrund der bekannten Position und Ausrichtung der Empfangsantennen sowie der Synchronisation der Empfänger können sowohl der Eintreffwinkel (AoA) als auch die Laufzeitdifferenzen (TDoA) der empfangenen Signale ermittelt werden. Da UWB vergleichsweise robust gegenüber Störungen (z.B. Mehrwegeeffekte oder Interferenzen) ist, werden UWB-Systeme u.a. in der industriellen Fertigung zur Echtzeitlokalisierung von Personen oder Betriebsmitteln eingesetzt.



Systemaufbau Ubisense RTLS (Bildquelle: Ubisense)

Die hohe Bandbreite von UWB ermöglicht grundsätzlich auch die Durchdringung von Materialien und damit die Messung bei fehlender direkter Sichtverbindung (None Line of Sight, NLoS) zwischen Sender und Empfänger, was bspw. in Blankenbach (2010) für die Entwicklung eines lokales Positionierungssystem für eine Baustelle beschrieben ist.

3.2.2. Bildbasierte Systeme

Bei bildbasierten Systemen werden im Gegensatz zu den o.g. infrastrukturgestützten Systemen mobile oder statische Kameras als Positionierungssensor verwendet.

Positionierung durch Kameraausrichtung und Referenzpunkte

Bei erstgenannten Systemen besteht die Aufgabe darin, die Position und Orientierung (Pose) bzw. äußere Orientierung der mobilen Kamera zu bestimmen. Dies kann durch die Erkennung von Referenzinformationen unterschiedlichster Ausprägung in den Kamerabildern und anschließende Bildmessung erfolgen. Hierfür können Referenzpunkte (z.B. signalisierte Punkte oder projizierte Muster), Referenzmarken (z.B. Codemarken oder Barcodes/QR-Codes) oder bekannte Objekte im Gebäude (z.B. Türen) (vgl. u.a. Willert 2013) zum Einsatz kommen. Beim Verzicht auf jegliche Referenzinformationen kann die relative Position einer bewegten Kamera aus den während der Bewegung aufgezeichneten, überlappenden Bildsequenzen gewonnen werden. Durch die Anwendung von Verfahren zur automatischen Bildzuordnung (image matching) ergibt sich jeweils die relative Kamerabewegung zwischen zwei Kameraaufnahmen. Die Akkumulation der vorhergehenden Pose-Änderungen führt zur aktuellen Position und Orientierung. Für den absoluten Bezug sowie für die Einführung des Bildmaßstabs werden jedoch auch hier Referenzinformationen benötigt oder es muss ein anderes Positionierungssystem eingebunden werden.

Positionierung mittels statischer Kameras und aktiver oder passiver Sender

Systeme, die mit statischen Kameras arbeiten, nutzen die bekannte Pose mehrerer Kameras, um aus der Erkennung von Objekten in den Kamerabildern (z.B. aktive oder reflektierende/passive Marker) deren Position im Raum zu bestimmen (z.B. ARTrack, http://www.ar-tracking.com, zuletzt besucht: 02/16). Für die Bewegungserkennung von Personen (motion tracking) werden derzeit – z.B. im Kontext von Videospielen – weitere kamerabasierte Systeme entwickelt, die ohne Signalisierung auskommen (z.B. Kinect, http://www.xbox.com/de-DE/kinect/, zuletzt besucht: 02/16).

Die erreichbaren Genauigkeiten bildbasierter Systeme sind abhängig von den eingesetzten Kameras sowie dem Bildmaßstab und variieren je nach Einsatzbereich zwischen einigen Millimetern und mehreren Dezimetern. Nachteilig bei Systemen mit einer mobilen Kamera ist die Notwendigkeit einer direkten Sichtverbindung zwischen der Mobilstation und der Infrastruktur. Bei Systemen mit fest installierten Kameras ist ein mitunter präparierter sowie räumlich eng begrenzter Messraum limitierend. Bei Systemen, die im sichtbaren Lichtspektrum arbeiten, kommt die Beleuchtungsabhängigkeit hinzu.

3.2.3. Autonome und hybride Systeme

Durch die Verwendung von Inertialmesssystemen (Inertial Measurement Unit, IMU) zielen autonome Systeme darauf ab, auf zuvor im Gebäude installierte Positionierungsinfrastruktur zu verzichten. IMUs bestehen in der Regel jeweils aus einem dreiachsigen Accelerometer (Beschleunigungssensor), Gyroskop (Drehratensensor) sowie Magnetometer (Magnetfeldsensor). Zusätzlich ist häufig ein Barometer eingebaut. Für die Indoor-Positionierung kommen anwendungsbedingt meist kostengünstige MEMS (Microelectromechanical Systems)-Sensorik zum Einsatz, die in miniaturisierten, kompakten Einheiten oder auch heute bereits in Smartphones standardmäßig verbaut ist.

Microelectromechanical-Systems bereits weit verbreitet in Smartphones

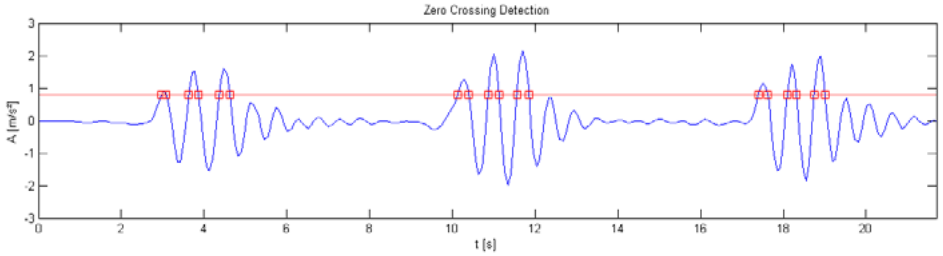
Für die Lokalisierung werden die in Folge der Bewegung der IMU auftretenden Beschleunigungen und Drehraten mit Accelerometer und Gyroskop gemessen. Aus der zeitlichen Integration der Beschleunigungs- und Gyroskopwerte lässt sich die

translatorische sowie rotatorische Bewegung der IMU bezogen auf die Sensorachsen ableiten: Die einfache Integration der Beschleunigungswerte ergibt die Bewegungsgeschwindigkeit, die der Drehrate den Drehwinkel, nochmaliges Integrieren der Beschleunigungswerte die Translation. Hieraus lässt sich prinzipiell bei bekannter Startposition, Ausgangsorientierung und -geschwindigkeit die räumliche Position und Orientierung einer Mobilstation bestimmen (Trägheitsnavigation) (vgl. u.a. Wendel 2011). Insbesondere bei MEMS-Intertialsensoren führt jedoch die direkte zeitliche Integration zu einer Kumulation der Sensorfehler und damit zu einer starken Drift, die bereits nach kurzer Zeit zu großen Positionsabweichungen (› 10 m) führt. Zur Verbesserung der reinen Trägheitsnavigationslösung ist daher in der Regel eine Stützung erforderlich.

Abweichungen durch kumulative Fehler machen die Inertialnavigation in Gebäuden noch ungenau

Als zusätzliche Stützung kommen einerseits infrastrukturgestützte Positionierungssysteme in Frage. Andererseits können auch Gebäudepläne bzw. -modelle (z.B. map matching) oder daraus abgeleitete Informationen (z.B. Türöffnungen oder Pfade) sowie das Einführen von speziellen Bewegungsmodellen als Stützung verwendet werden. Für die Fusion der verschiedenen Information der daraus entstehenden hybriden Positionierungssysteme werden i.d.R. stochastische Filter (z.B. Kalman-Filter, Partikel-Filter) verwendet (vgl. u.a. Klingbeil & Romanovas 2014, Real Ehrlich & Blankenbach 2014, Willemsen 2014).

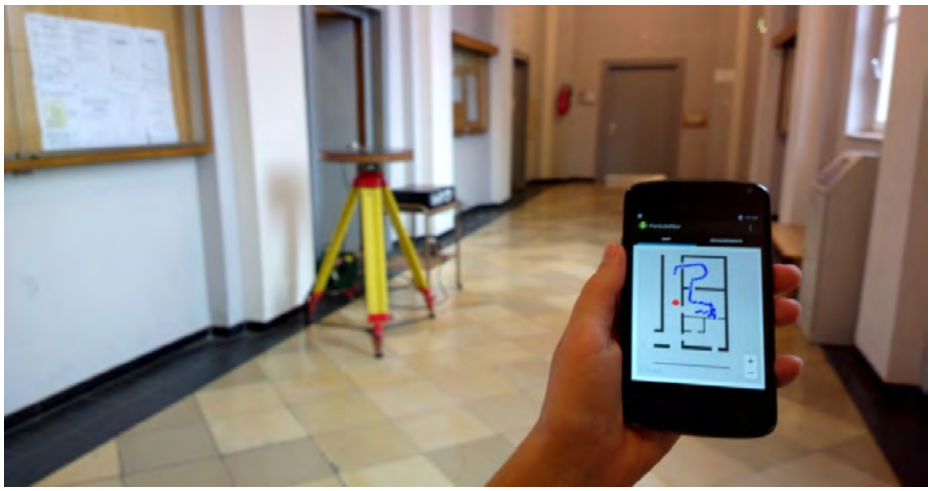
Für die Fußgängerpositionierung kann beispielsweise das charakteristische menschliche Bewegungsprofil beim Gehen oder Laufen für die Koppelnavigation (Pedestrian Dead Reckoning, PDR) ausgenutzt werden. Anstelle der direkten doppelten Integration der Beschleunigungswerte werden zunächst die Schritte des Fußgängers in den Beschleunigungssignalen detektiert.



Schrittdetektion aus den Signalen eines im Smartphone integrierten Accelerometers (Quelle: Real Ehrlich & Blankenbach 2014)

Mit der aus einer Kalibrierung gewonnenen bzw. aus den Beschleunigungssignalen abgeleiteten Schrittweite können anschließend die zurückgelegte (2D)-Distanz geschätzt werden. Wird die absolute Bewegungsrichtung (heading) mithilfe des Magnetometers (= Kompass) sowie den Gyroskopmessungen bestimmt, lässt sich die 2D-Position des Fußgängers durch fortlaufendes polares Anhängen (= Koppelnavigation) ermitteln. Die Höhe kann zudem aus den Barometermessungen geschätzt werden (vgl. u.a. Klingbeil & Romanovas 2014).

Auch Smartphones mit integrierter MEMS-Inertialsensorik können auf diese Weise für die Fußgängernavigation eingesetzt werden. Die Abbildung mit der Bezeichnung „Fußgängerpositionierung mit dem Smartphone“ zeigt beispielhaft einen Forschungsprototyp eines Smartphone-basierten Fußgängerlokalisierungssystems der RWTH Aachen, das zur Stützung des PDR ein infrastrukturgestütztes (magnetisches) Positionierungssystem (MILPS) sowie ein Gebäudemodell verwendet (vgl. Real Ehrlich & Blankenbach 2014).



Fußgängerpositionierung mit dem Smartphone (Quelle: RWTH Aachen)

Eine weitere Verbesserung des PDR lässt sich durch die Adaption der Inertialmesseinheit am Fuß (foot-mounted IMU) erreichen. Hierdurch kann nicht nur die Schrittdetektion verbessert, sondern es können die Schrittweiten auch direkt aus den Messwerten des Accelerometers abgeleitet werden. Die Stillstandphasen des Fußes beim Gehen können in diesem Fall ausgenutzt werden, um eine Geschwindigkeitskorrektur (Zero Velocity Update, ZUPT) durchzuführen. Auf diese Weise wird nur in den kurzen Schwingungsphasen des Fußes die Schrittweite durch zweifache Integration bestimmt, sodass der Einfluss der Sensordrift auf das Ergebnis reduziert und die Genauigkeit des PDR auf der Basis von MEMS-Sensorik deutlich verbessert wird (vgl. u.a. Klingbeil & Romanovas 2014).

Angestrebte Genauigkeit von 1-3 m zur Fußgängernavigation in Gebäuden

Die angestrebte Genauigkeit für Fußgängernavigationssysteme liegt im Bereich von wenigen Metern (1-3 m), sodass im Gebäude eine raumscharfe Navigation möglich ist. Die durchgängig verlässliche und dem angestrebten Genauigkeitsziel entsprechende Indoor-Fußgängerlokalisierung stellt jedoch eine enorme Herausforderung dar, die nur durch die Fusion verschiedener Technologien gelingen kann. Hybride Positionierungssysteme für Fußgänger – aufgrund der Massenmarkttauglichkeit insbesondere auch auf der Basis von Smartphones – stehen daher derzeit sowohl bei Entwicklern wie auch Nutzern sehr stark im Fokus des Interesses.

3.3. Zusammenfassung und Ausblick

Das Interesse am Thema „Indoor-Positionierung“ hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Wurden zu Beginn hauptsächlich Lösungen für spezielle Anwendungen entwickelt, besteht mehr und mehr der Bedarf an Systemen für den Massenmarkt, was nicht zuletzt den rasanten Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich der Sensorik und mobilen IT geschuldet ist.

Dennoch existiert derzeit noch kein allumfassendes Indoor-Lokalisierungssystem. Vielmehr sind eine ganze Reihe von Technologien verfügbar, die für einzelne Anwendungen bereits nutzbar sind, nicht aber – à la GNSS für den Außenbereich – für jede Positionierungsaufgabe im Innenbereich gleichermaßen einsetzbar ist. Der Übergang zwischen Positionierungssystemen und Lösungen für die Messtechnik ist dabei mitunter fließend und auch die Abgrenzung zwischen Systemen, die ausschließlich für den Innenraum konzipiert wurden und allgemeinen lokalen Positionierungssystemen ist nicht genau fixierbar.

Die obige Darstellung von Technologien und Systemen versteht sich daher als repräsentativer Querschnitt, ist aber aufgrund der Vielzahl von Ansätzen sicherlich nur exemplarisch zu sehen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Insbesondere die aktuell stattfindenden weltweiten Forschungsanstrengungen versprechen weitere Ansätze zur Indoor-Positionierung für die Zukunft.

Literatur

- Blankenbach, J. (2007): Handbuch der mobilen Geoinformation – Architektur und Umsetzung standortbezogener Anwendungen und Dienste unter Berücksichtigung von Interoperabilität. Wichmann Verlag, Heidelberg

- Blankenbach, J.; Norrdine, A.; Schlemmer, H.; Willert, V. (2007): Indoor-Positionierung auf Basis von Ultra Wide Band. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten (AVN), 114 (5), 169-178

- Blankenbach, J. (2010): Präzise Positions- und Orientierungsbestimmung innerhalb von Gebäuden mit UWB. In: Wunderlich, T. (Hrsg.): Beiträge zum 16. Internationalen Ingenieurvermessungskurs München. Wichmann Verlag, Berling/Offenbach

- Fink, A. (2015): Reliable Indoor Positioning for Mobile User Tracking Using Redundant Radio Signal Strength Readings. Dissertation, Universität Rostock. http://rosdok.uni-rostock.de/file/rosdok_disshab_0000001453/rosdok_derivate_0000032514/Dissertation_Fink_2015.pdf, zuletzt besucht: 02/16

- Preis (2014): Methoden der Indoor-Positionierung als Basis einer Fußgängernavigation – Entwicklung eines neuartigen WLAN-Ortungsverfahrens. In: Kolbe/Bill/Donaubauer (Hrsg.): Geoinformationssysteme 2014 – Beiträge zur 1. Münchner GI-Runde. Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach

- Real Ehrlich, C.; Blankenbach, J. (2014): Innenraumpositionierung für Fußgänger unter Verwendung eines Smartphones. In; Kolbe/Bill/Donaubauer (Hrsg.): Geoinformationssysteme 2014 – Beiträge zur 1. Münchner GI-Runde. Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach

- Klingbeil, L.; Romanovas, M. (2014): Hybride Verfahren zur Indoor-Lokalisierung. In: Kolbe/Bill/Donaubauer (Hrsg.): Geoinformationssysteme 2014 – Beiträge zur 1. Münchner GI-Runde. Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach

- Wendel, J. (2011): Integrierte Navigationssysteme-Sensordatenfusion, GPS und Inertiale Navigation. 2. Auflage. Oldenbourg Verlag, München

- Willert, V. (2012): Konzeption eines bildbasierten Sensorsystems zur 3D-Indoorpositionierung sowie Analyse möglicher Anwendungen. Dissertation. Schriftenreihe der Fachrichtung Geodäsie, TU Darmstadt, Heft 36

- Willemsen, T.; Keller, F.; Sternberg, H. (2014): Fusionierung von im Smartphone verbauten Sensoren – Ein Ansatz mit Kalman Filter. In: Luhmann/Müller (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik-Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2014. Wichmann Verlag

- Ziegler, C. (1996): Entwicklung und Erprobung eines Positionierungssystems für den lokalen Anwendungsbereich. Dissertation. Deutsche Geodätische Kommission, Reihe C, Nr. 446. München

3.4. Produktbeispiele

Die nachfolgenden Produkte sind Beispiele für die Anwendung in den Bereichen Indoor-Positionierung und lokale Positionierungssysteme.

3.4.1. infsoft Locator Nodes

Locator Nodes sind eine spezielle Hardwarekomponente (beispielsweise Raspberry Pi, Carambola, Open Mesh), die mit einer Firmware von infsoft ausgestattet ist. Mit ihrer Hilfe können alle mobilen Endgeräte (z.B. Smartphones), WLAN-fähige Devices und Bluetooth Beacons (an Personen/Güter geheftet) innerhalb eines Gebäudes erfasst und serverseitig getrackt werden. Darin besteht das Alleinstellungsmerkmal der Technologie. Sie arbeitet über alle mobilen Betriebssysteme (Android, iOS, Blackberry, Windows Phone, etc.) hinweg und kann die Position mit einer Genauigkeit von ein bis vier Metern ermitteln. Locator Nodes sind insbesondere für Assettracking und das Analysieren von Laufwegen geeignet.

Die kleinen Empfänger schließen sich über ein Mesh-Netzwerk zusammen und benötigen lediglich eine Stromversorgung. Eines der Geräte verbindet man via Ethernet-Kabel, WLAN oder UMTS mit dem Internet. Die erfassten Daten werden an das infsoft-Backend übermittelt, wo sie weiterverarbeitet werden, um sie zum Beispiel für infsoft Indoor Location Analytics zu nutzen. Diese Plattform zeigt Bewegungsprofile und Positionen in einem übersichtlichen Interface an. Für die reine serverseitige Ortung muss auf dem Endgerät keine spezielle App installiert sein.

- Maximale Erkennungsrate von mobilen Geräten durch hardwarenahe Analyse in der OSI-Schicht 2
- Maximale Erkennung der aktiven Geräte über alle Radio-Kanäle mittels „Channel-Hopping“
- Optimale Filter-Möglichkeiten für relevante Gerätetypen durch Erkennung der Telegramm-Arten in den untersten Kommunikationsschichten
- Preis: 150,- Euro

3.4.2. infsoft Software

infsoft stellt seinen Kunden eine breite Palette an Anwendungen bereit, mit denen unterschiedliche Einsatzszenarien realisiert werden können.

- Indoor-Navigation:

  Kunden und Besucher können sich mit einer App besser in Gebäuden orientieren. Die Positionsbestimmung erfolgt über Bluetooth Beacons, WLAN, Visible Light Communication und/oder Smartphonesensoren.
- Mapping:

  Kartierte Gebäudepläne können unterschiedlichen Systemen als Grundlage dienen, aber auch stand-alone, beispielsweise in Websiteintegrationen, eingesetzt werden.
- Analytics:

  Das benutzerfreundliche Backend von infsoft hilft dabei, die gewonnenen Daten zu analysieren und zu verwalten (z.B. Laufweganalyse, Besucherströme, Heat Maps)
- Geofencing:

  Beispielsweise in Ladengeschäften werden virtuelle Grenzen gezogen, bei deren Überschreitung Kunden Push-Nachrichten mit Werbeinhalten oder Coupons bekommen.
- Tracking:

  Die Position von Personen und Gegenständen kann festgestellt werden – zum Beispiel im Security- und Industrieumfeld.

infsoft bietet alle Lösungen als SDK (Software Development Kit) zur Integration in Drittanwendungen an.

Einsatzgebiete	Für viele Branchen geeignet, z.B. Flughäfen, Bahnhöfe, Einkaufszentren, Messen, Krankenhäuser, Museen, Industrieanlagen, Bürokomplexe, Hotels
Genauigkeitsbereiche	1-15 Meter, abhängig von Lokalisierungstechnologie
Betriebssystem(e)	iOS, Android, HTML5
Art der Anwendung	Native Applikation und webbasierte Lösung
Schnittstellen	Interfaces zu Drittsystemen möglich
Voraussetzungen	Unabhängig
Objektstruktur	Abhängig von Lösung, Geodaten stets WGS84 konform
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online- und Offline-Lösung
Referenzen	Zu den Kunden zählen u.a. die Fraport AG, SBB CFF FFS (Schweizerische Bundesbahnen), DB Systel, die Vodafone Group und Messe München.

3.5. Praxisbeispiele

Im Folgenden werden Praxisbeispiele, die dem Bereich Indoor-Positionierung zugeordnet werden, dargestellt. Weitere Praxisbeispiele, welche sich auf andere Anwendungsbereiche beziehen, befinden sich in Kapitel 10.

3.5.1. Use Cases für Indoor-Positionstechnologie von infsoft

Die Indoor-Positionstechnologie von infsoft ist für viele Branchen und Einsatzwecke geeignet. Client- und serverbasierte Ansätze sowie verschiedene Techniken zur Positionsbestimmung ermöglichen eine große Bandbreite von Anwendungsfällen.

Nutzen

Indoor-Navigation bietet Menschen Orientierung in Gebäuden. Mithilfe von Bluetooth-Beacons, WiFi und/oder Smartphone-Sensoren kann eine Position in geschlossenen Gebäuden ohne GNSS-Signal bis auf wenige Meter genau bestimmt werden. Mit einer App können sich Besucher z.B. durch komplexe Gebäude wie Flughäfen, Messen und Krankenhäuser navigieren lassen. Indoor Location Analytics lokalisiert mobile Endgeräte innerhalb und außerhalb von Gebäuden. Dies ermöglicht Einkaufszentren, Flughäfen, Messen etc. die Analyse von Besucherströmen und Laufwegen. Location Based Services liefern Informationen, die sich auf den Standort des Nutzers beziehen. Durch die gewonnenen Daten lernen Locationinhaber ihre Kunden besser kennen und können ihnen hilfreiche Informationen senden, die zum Kauf anregen. Indoor-Tracking ermöglicht die Positionsbestimmung von Personen und mobilen Gütern oder Arbeitsgeräten in Gebäuden.

Referenzen

infsoft stellt das Kartenmaterial für die Indoor-Navigations-App und andere Besucherservices des Frankfurter Flughafens bereit: http://www.infsoft.de/branchen/airports

infsoft hat die App für den Zürich Hauptbahnhof erstellt und das Gebäude mit über 1.000 Beacons ausgestattet: http://www.infsoft.de/branchen/bahnhoefe

Bürogebäude und Industrieanlagen können auf verschiedene Arten von Indoor-Positionstechnologie profitieren. Ein Beispiel ist die Mitarbeiter-App für den Vodafone Campus in Düsseldorf: http://www.infsoft.de/branchen/buero-industrie

infsoft erstellt Apps für MEPLAN – ein Tochterunternehmen der Messe München, die spezifisch auf Messen zugeschnitten sind. Besucher können sich damit besser auf dem Gelände zurechtfinden und sich zu POIs und Ausstellern navigieren lassen: http://www.infsoft.de/branchen/messen

Wo finde ich was? Welche aktuellen Angebote gibt es? Wie komme ich ohne große Suche zum gewünschten Shop? Diese Informationen haben die Kunden mit einer Shopping Center App jederzeit griffbereit. http://www.infsoft.de/branchen/shopping-center

Krankenhäuser bieten Patienten und Besuchern zunehmend digitale Services an, die den Aufenthalt komfortabler machen. http://www.infsoft.de/branchen/krankenhaeuser

Kontakt

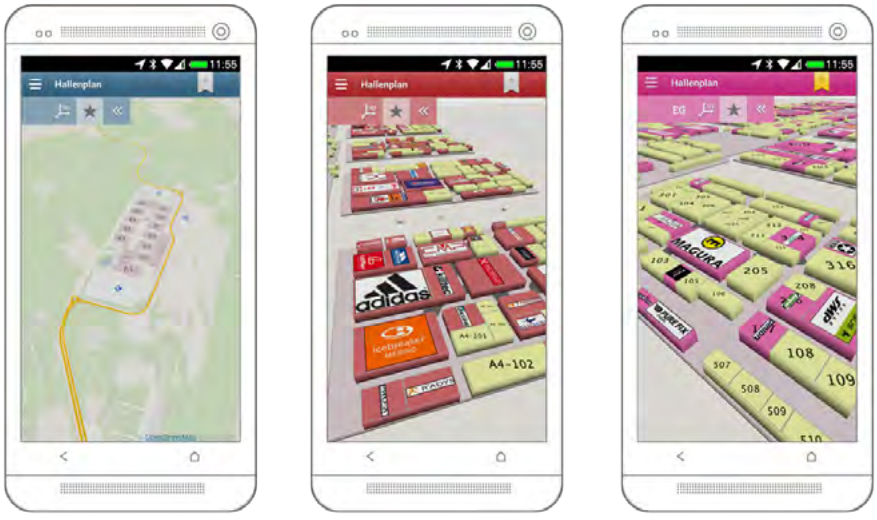
infsoft GmbH
Ingolstädter Str. 13
85098 Großmehring
Thomas Winkler
Product Manager
+49 0 8407 939 680 30
thomas.winkler@infsoft.com

3.5.2. Heidelberg Mobil International GmbH - DEEP MAP Technologie

Mit der Deep Map Technologie erleichtert Heidelberg Mobil die Orientierung in unbekannten Gebäuden. Bereits seit Mitte der 90er-Jahre befasst sich das Unternehmen mit mobilen, ortsbasierten Diensten, um Menschen in deren Alltag zu unterstützen. Neben den dynamischen 2D/3D Karten ermöglicht die Kartentechnologie ein Routing zwischen Stockwerken und Gebäuden und unterstützt vielfältige Indoor-Positionierungstechnologien wie iBeacons oder eine WLAN-Ortung. Durch die offene Umsetzung und die Verknüpfung von GIS- und CAD-Daten lassen sich sehr vielfältige Anwendungsfälle und eine Verknüpfung von Indoor- und Outdoor-Szenarien realisieren. Dabei kann das Datenmaterial komplett offline genutzt werden, sodass eine Orientierung auch in Kellern, Tiefgaragen oder Industrieanlagen ermöglicht wird. Als modularer Softwarebaustein lassen sich die Deep Maps dabei einfach in mobile und webbasierte Anwendungen integrieren.

Referenz: Messe Friedrichshafen

Um den Besuchern die Orientierung auf dem Messegelände zu erleichtern, nutzt die Messe Friedrichshafen die Deep Map Technologie zur Digitalisierung des Messegeländes. Mithilfe der Messe-App und der responsiven Website können die Besucher auch mobil auf die interaktive Karte zugreifen. Während des Messebesuchs können sie sich die Standorte der einzelnen Aussteller anzeigen lassen. Die digitalen Hallenpläne werden für jede Veranstaltung individuell angefertigt, sodass zu jeder Messe die aktuellen Hallenpläne inklusive der teilnehmenden Aussteller für die Besucher zur Verfügung stehen. Sollte es zu Änderungen in der Aufplanung kommen, kann die Karte problemlos aktualisiert werden. Aufgewertet wird die Karte durch eine detailreiche Darstellung des Geländes um die Messe herum. Für deren Modellierung nutzt die Deep Map Technologie OpenStreetMap-Daten als Grundlage.



Deep Map - Messe Friedrichshafen

Anzeige

3D-Gebäudemodelle

LGL
www.lgl-bw.de

Baden-Württemberg
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Anzeige

GAFAG
www.gaf.de

Unser Serviceportfolio

Geodatenempfang

Datenverarbeitung

Räumliche Informationssysteme

Integrierte Anwendungen

Geo - Software

Beratungsleistungen und Training

4. IT-Plattformen

Verfasser: Roland Körber, GI Geoinformatik GmbH

Nach einer allgemeinen Übersicht (Vorstellung) zu wichtigen Aspekten von robuster Hardware und den führenden Betriebssystemen mobiler Endgeräte erfolgt eine spezielle Vorstellung der Produkte führender Hersteller für robuste Hardware, die sich ausschließlich auf Herstellerangaben stützt.

Generell kommen alle mobilen Endgeräte mit eigener Stromversorgung infrage

Als mögliche IT-Plattformen kommen allgemein alle mobilen, d. h. tragbaren Endgeräte mit einer eigenständigen Stromversorgung in Betracht. Neben Geräten des Consumer-Markts (Smartphones, Tablet-PCs, Notebooks) reicht das Spektrum dabei von PDAs über Handheld-Geräte, die speziell für den Außeneinsatz konzipiert sind, bis hin zu robusten Tablet-PCs und Notebooks.

Die Anforderungen an die Hardware im Außeneinsatz sind sehr hoch, da sie Umweltbedingungen wie Kälte, Hitze, Staub, Wasser und Feuchtigkeit oft über Jahre hinweg standhalten sollen. Ein lange Akkulaufzeit und Sturzsicherheit sollte bei Geräten für den Außendienst ebenfalls berücksichtigt werden.

Je nach Anwendungsgebiet haben die Kriterien Positionsgenauigkeit, Robustheit, Display, Schnittstellen und Betriebssystem unterschiedliche Prioritäten. Je spezifischer die Anforderungen an diese Faktoren sind, desto höher ist meist auch der Preis. Daher ist es erforderlich, ein genaues Anforderungsprofil für die Hardware zu erstellen, damit diese die gewünschten Aufgaben ausreichend erfüllen kann und für die Zukunft gewappnet ist.

Welche IT-Plattform ist für mobile GIS-Lösungen die Richtige?

Welche Plattform verwendet wird, hängt meist auch mit den Erfordernissen der Softwareanwendung zusammen. So kann beispielsweise auf einem Tablet-PC mit Windows 7 evtl. die gleiche Desktopsoftware wie auf dem Desktop-PC verwendet werden. Eine solche Lösung bietet einen hohen Komfort hinsichtlich des Displays und erspart eine Einarbeitung in eine neue Software. Dagegen sind Handhelds kleiner und leichter und verfügen in der Regel über eine längere Akkulaufzeit.

Handelsübliche Alltagsgeräte aus dem Consumermarkt sind in den meisten Fällen nicht für den täglichen Einsatz unter rauen Umweltbedingungen ausgerichtet.

Auf dem Markt für mobile robuste Feldcomputer ist bereits heute eine Vielzahl von Herstellern und Gerätetypen vorzufinden. Zukünftig werden angesichts des zunehmenden Bedarfs und des Anspruchs an die Mobilität sicherlich weitere Geräte, vor allem in den Segmenten der Smartphones und Tablet-PCs, hinzukommen.

Bei einer Anschaffung muss je nach Anwendungsbereich und Einsatzgebiet zwischen den unterschiedlichen Hardwarekriterien gewichtet werden. Die grundsätzliche Entscheidung wird vorwiegend zwischen den Kriterien „Rechnerleistung und Größe des Displays“ einerseits und „robuster, kompakter und leichter Bauart mit langer Akkulaufzeit“ andererseits gefällt werden müssen. Darüber hinaus sollte klar sein, ob und mit welcher Genauigkeit eine GNSS-Positionierung erforderlich ist.

Wodurch unterscheiden sich GNSS-Empfänger in ihrer Genauigkeit?

Bei den GNSS-Empfängern gibt es generell zwei unterschiedliche Arten. Den integrierten Empfänger, d. h. dieser ist fest mit dem mobilen Gerät verbunden, und der externe Empfänger, der individuell mit unterschiedlichen Geräten zum Einsatz kommen kann.

GNSS-Genauigkeit v.a. von Antenne abhängig

Die Basistechnologie jedes GPS/GNSS-Empfängers, egal ob er 70 € oder 30.000 Euro € kostet, stellt die Navigationslösung zur Verfügung. Dabei hängt die Genauigkeit der Lösung eher von der eingesetzten Antenne als vom Empfängerchip selbst ab.

Das erste wirklich relevante Unterscheidungskriterium stellt die Auflösung des GNSS-Signals dar. Präziser formuliert, welche Anteile des Signals kann der GNSS-Chip auswerten und auf welche Weise geschieht dies. „Einfachere“ Empfänger nutzen ausschließlich den Navigationscode C/A. Alles darüber hinaus (DGPS, Echtzeitkorrektur, Postprocessing, Algorithmen zur Verbesserung der Positionierung etc.) erfordert dementsprechend hochwertigere Hard- und Software.

Je nach Aufbau und Leistungsfähigkeit der GNSS-Sensorik wird diese üblicherweise in drei Anwendergruppen bzw. -bereiche unterteilt: Freizeit- und Sport (Meter-Lösung), geographische Anwendungen (Dezimeter-Lösung) und die geodätischen Anwendungen (Zentimeter-Lösung), wobei in der Praxis die Grenzen zwischen den einzelnen Bereichen fließend sind.

Mit steigender Genauigkeit steigt auch der Preis

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass mit steigender Genauigkeit auch der Preis der Hardware steigt. Denn man benötigt neben einer leistungsstärkeren Antenne auch einen besseren Empfänger. Wird ein Real Time Kinematic (RTK)-Dienst für die Echtzeitkorrektur der Daten verwendet, fallen in der Regel weitere Kosten durch Modem und Mobilfunkvertrag sowie laufende Kosten des RTK-Dienstes an. Wählt man die Postprocessing-Option, sind zusätzliche Kosten für die Korrektursoftware einzuplanen.

4.1. Bauartnormen

Die Robustheit von Geräten, das heißt die Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen, wird mittels Bauartnormen und Prüfstandards angegeben. Im Folgenden werden die für diesen Leitfaden relevanten Klassifizierungen vorgestellt und ein Überblick über die beiden häufigsten Prüfstandards gegeben.

Bei den Angaben zur Robustheit von Geräten wird in der Regel zwischen zwei Standards unterschieden:

- Ingress Protection (IP),
- ML-STD-810G.

Der IP-Code wurde von der International Electrotechnical Commision (IEC) eingeführt, um den Schutzgrad von elektronischer Ausrüstung einheitlich klassifizieren und vergleichen zu können.

Die IP-Nummer ist in zwei Ziffern unterteilt. Die erste Ziffer gibt den Schutzgrad vor Fremdkörpern an. Die zweite Ziffer sagt aus, welcher Schutzgrad vor eindringendem Wasser besteht.

	Schutz gegen Fremdkörper		Schutz gegen Wasser
Erste Ziffer	Bedeutung	Zweite Ziffer	Bedeutung
0	Kein Schutz	0	Kein Schutz
1	Schutz vor festen Fremdkörpern, die größer als 50 mm sind	1	Schutz vor senkrecht fallendem Wasser
2	Schutz vor festen Fremdkörpern, die größer als 12,5 mm sind	2	Schutz vor schräg (bis 15°) fallendem Sprühwasser
3	Schutz vor festen Fremdkörpern, die größer als 2,5 mm sind	3	Schutz vor schräg (bis 60°) fallendem Sprühwasser
4	Schutz vor feste Fremdkörper, die größer als 1 mm sind	4	Schutz vor allseitigem Sprühwasser
5	Geschützt gegen Staub in schädigender Menge	5	Schutz vor Strahlwasser mit geringem Druck
6	Staubdicht	6	Schutz vor Strahlwasser mit hohem Druck
		7	Wasserdicht bis zu 1 m
		8	Wasserdicht über 1 m hinaus

IP-Kennziffern nach DIN EN 60529. Genauere Erläuterungen finden sich in der Norm.

Der MIL-STD-810G ist die aktuelle, seit 2008 bestehende, technische Norm des US-Militärs zur Spezifikation der Verträglichkeit von Geräten gegenüber Umweltbedingungen wie Temperatur, Vibrationen oder Stürzen. Zu beachten ist, dass die Norm dem Hersteller nicht vorschreibt, alle definierten Tests durchzuführen. Daher ist es entscheidend, welchen Methoden die Hardware ausgesetzt wurde und wie die Prüfung bewertet wurde. In vielen Fällen wird dies in Produktblättern nicht konkretisiert.

Jede Prüfmethode hat eine eigene dreistellige Nummer (› 500). Nach der dreistelligen Nummer folgt ein durch einen Punkt von der Methode abgetrenntes Suffix, das die Methode nochmals nach verschiedenen Prüfbedingungen unterteilt. Beispiele für eine Auswahl von Tests aus der MIL-STD-Liste, die für den Einsatzbereich „mobiles GIS“ von Bedeutung sein können:

Nr.	Titel (eng)	Titel (deu)
500	Low Pressure (Altitude)	Niedriger Druck (Höhe)
501	HighTemperatur	Hohe Temperatur
502	Low Temperature	Tiefe Temperatur
503	Temperature Shock	Temperaturschock
504	Contamination by Fluids	Eindringen von Flüssigkeiten
505	Solar Radiation (Sunshine)	Sonneneinstrahlung
506	Rain	Regen
507	Humidity	Feuchtigkeit
510	Sand and Dust	Sand und Staub
514	Vibration	Erschütterung
516	Shock	Aufprall/ Sturz

http://www.atec.army.mil/publications/Mil-Std-810G/Mil-Std-810G.pdf, (09/2013)

Literatur

- National Instruments Germany [Hrsg.] (2013): Schutzgrade (IP, Ingress Protection), (http://www.ni.com/white-paper/8473/de/ (10/2013))
- What is rugged – Handheldgroup.com

4.2. Displaytechnologien

Neben der Größe eines Displays kann die dahinterstehende Technologie ebenfalls eine Entscheidungsgrundlage für ein Gerät sein. Da der Touchscreen inzwischen als Standard in der mobilen Datenerfassung gilt, stellt sich lediglich die Frage, ob die Technik resistiv oder kapazitiv sein soll. Induktive Touchscreen-Varianten aus der Grafikabteilung werden im Bereich der mobilen Datenerfassung (noch) nicht benötigt.

Resistive Touchscreens können auch mit Handschuh und Stift bedient werden

Ein Vorteil der resistiven Touchscreen-Technologie besteht darin, dass diese auch mit Handschuhen bedient werden können und jeder beliebige Stift als punktgenaues Eingabewerkzeug verwendet werden kann. Dieser Vorteil kann durchaus auch ein Nachteil sein, da jeder Kontakt beliebiger Gegenstände mit dem Display registriert wird. Klassische Zoom- und Drehgesten, wie sie aus der privaten Smartphone-Nutzung bekannt sind, können hier nicht oder nur sehr eingeschränkt umgesetzt werden.

Sogenannte Multi-Touch-Gesten, mit denen beispielsweise Elemente gedreht oder skaliert werden können, sind hingegen auf kapazitiven Touchscreens bestens realisierbar. Der menschliche Finger ist dabei das primäre Eingabewerkzeug. Neben der Steuerung per Finger können lediglich leitfähige Eingabestifte benutzt werden. Dies ist in der Geodatenerfassung insofern problematisch, da mit dem Finger keine exakte positionsgenaue Eingabe, z. B. eines Stützpunkts erfolgen kann. Zudem erschweren äußere Einflüsse wie Staub und Regen die Bedienbarkeit kapazitiver Touchscreens.

Bildschirmhelligkeit für den Außeneinsatz bei Sonnenlicht von großer Bedeutung

Neben der Bedienbarkeit stellt die Lesbarkeit des Displays, insbesondere bei Tageslicht, ein entscheidendes Kriterium dar. Die Helligkeit wird in Candela pro Quadratmeter (cd/m€) angegeben. Werte von 250 cd/m€gelten als ausreichend für eine noch erkennbare Darstellung bei direkter Sonneneinstrahlung.

Die Lesbarkeit ist zudem abhängig von der Auflösung des Displays. Neuere Geräte haben mittlerweile eine sehr hohe Auflösung, sodass auch Details, z. B. auf Karten, dargestellt und problemlos abgelesen werden können. Je größer das Display, umso höher sollte die Auflösung sein, welche allerdings auch wieder mehr Rechenleistung benötigt.

Literatur

- Rothberger J. (2013): Displays: LCD, TFT, DSTN, OLED, E-Paper. http://www.rothberger.net/pages/faq/lcd_displays.shtml (10/2013)

4.3. Betriebssysteme

Im Folgenden wird auf die gängigsten Betriebssysteme im Allgemeinen eingegangen. Ausführungen zum Thema Sicherheit finden sich in Kapitel 6.

iOS und Android zunehmend um Bereich robuster Handhelds

Als Betriebssystem bei robusten GNSS-Handhelds ist Windows Mobile (6.x) aktuell (noch) am weitesten verbreitet. Leistungsstärkere robuste Tablet-PCs verwenden meist Desktopversionen von Windows. Aufgrund der starken Verbreitung von Smartphones und Tablet-PCs im privaten Bereich drängen Betriebssysteme wie iOS von Apple und Android von Google in den Markt der robusten Handhelds. Welche Betriebssysteme sich zukünftig bei der mobilen GIS-Datenerfassung durchsetzen werden, hängt stark davon ab, in welche Richtung sich die führenden Hardwarehersteller orientieren. Dies wird sich erst in den nächsten Jahren zeigen. Es wird aber anzunehmen sein, dass sich der bisherige Trend fortsetzen wird.

Windows Mobile ist das wohl gängigste Betriebssystem in der mobilen Datenerfassung, da es speziell auf die Architektur der kleinen PDA-Rechner zugeschnitten ist. Seit Version 7 wurde der Name in Windows Phone geändert und damit fokussiert auf den Zielmarkt der Smartphone-Branche. Der momentane Standard Windows Mobile 6.x bleibt weiterhin für Geräte der mobile GNSS-Datenerfassung erhalten. Aufgrund

der Größe des Herstellers Microsoft kann davon ausgegangen werden, dass die Unterstützung der Software nicht schlagartig aufhören wird, auch wenn sich das neue Windows Mobile Betriebssystem kaum im Smartphone-Markt behaupten kann (Marktanteil 2012: zwei Prozent).

Windows ist ressourcenhungrig, aber das derzeit leistungsfähigste System

Das Windows-Desktop-Betriebssystem ist das Bekannteste und in seiner aktuellen Version 10 auch auf die Bedienung eines Touchscreens ausgerichtet. Es ist zwar das ressourcenhungrigste, aber auch leistungsfähigste System, das es erlaubt, auch für Desktoprechner entwickelte Software mit ins Feld zu nehmen. Darüber hinaus kann für den Anwender die aufwendige Schulungs- und Eingewöhnungsphase für eine weitere Software wegfallen.

iOS- und Android-Lösungen für anspruchsärmere Systeme

Das Android-Betriebssystem hat sich in den letzten Jahren zum Markführer der Handy-Systeme entwickelt (Marktanteil 2012: 75 Prozent) und bietet eine Vielzahl von Funktionen auf dem ständigen Begleiter Smartphone. Android ist auf die formflache Hardware optimiert, was die Verwendung kleinerer und leichterer Gehäuse ermöglicht. Da die Kombination von Android mit einem hochwertigen GNSS-Empfänger oder der Einbindung von Korrekturdaten noch selten ist, bieten sich Android-Lösungen vorwiegend für die Verwendung von Auskunftssystemen und anspruchsärmeren Anwendungen an.

Das iOS-Betriebssystem belegt bei den Marktanteilen den zweiten Platz und bietet einen ähnlichen Funktionsumfang wie Android. Im Gegensatz zu Android wurde es von Apple entwickelt und wird nur mit den eigenen Geräten (iPhone, iPad und iPod touch) vertrieben. Bei der Hardware und dem Erscheinungsbild wird vor allem auf ein flaches Design und die Wertigkeit der Geräte geachtet. Nachdem Apple sowohl Hard- als auch Softwarehersteller ist, gibt es aktuell noch keine hochgenauen GNSS-Empfänger/Handhelds mit iOS-Betriebssystem. Geräte mit iOS-Betriebssystem werden daher vornehmlich für Auskunfts- und „einfache“ Erfassungslösungen, die nur eine vergleichsweise geringe Genauigkeit erfordern, verwendet.

Literatur

• IDC Corporate USA (2013): Android Marks Fourth Anniversary Since Launch with 75.0% Market Share in Third Quarter, According to IDC. https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23771812 (10/2013)

Anzeige

10xx GNSS SENSOR

Verbinden Sie einfach den ppm 10xx Sensor per USB ...

... und schon liefert Ihr TabletPC oder Ihr Smartphone genaue und zuverlässige Messergebnisse!

ppm

PRECISE POSITIONING MANAGEMENT

www.ppm-gps.de

Alles rund um den **ppm 10xx** *in unserem Produktvideo* ►

ppm – Precise Positioning Management GmbH · Grube 39A · D-82377 Penzberg · T: 00 49 / 88 56 - 80 30 980 · info@ppm-gps.de · www.ppm-gps.de

5. Software für mobile Aufgaben

Verfasser: Dr. Klaus Brand, GI Geoinformatik GmbH

Dieses Kapitel stellt die Softwareprodukte führender Hersteller in Form eines Katalogs mit einheitlicher Struktur vor und gibt einen ausführlichen Überblick zur Geo-App-Entwicklung.

Zunehmend einfache GIS-Apps spezifischer Fragestellungen

Unter einer Software für mobile Aufgaben und Prozesse versteht man eine speziell für den Einsatz auf einem mobilen Endgerät entwickelte Software mit den Schwerpunkten Auskunft, Datenerfassung und/oder Datenaktualisierung sowie zur Visualisierung von raumbezogenen Daten. Dabei kann es sich sowohl um eine Erweiterung eines Desktopsystems als auch um eine eigenständige Software handeln. In der Regel sind mobile (GIS-)Systeme aber keine isolierten Lösungen, sondern auf den Austausch von Geodaten mit dem zentralen (GIS-)System ausgerichtet. Zunehmend entstehen auch Dienste in Form einfacher Apps mit intuitiver Bedienung, die auf zentrale Fachdaten zugreifen. Die Funktionalität dieser Dienste ist genau auf einzelne Fragestellungen zugeschnitten. Die Grenzen zwischen Location-based Services (LBS) und Apps aus dem Consumerbereich sind fließend, da auch bei diesen Anwendungen das Prinzip der satellitenbasierten Positionierung verwendet wird, um gezielt räumliche Informationen im Umkreis nutzen zu können. Häufig werden Begriffe wie Geo-Apps oder GIS-Apps verwendet, um anzudeuten, dass es sich bei den Daten um fachspezifische Inhalte handelt und nicht nur um reines Routing oder Auffinden von Geo-Objekten (siehe auch Abgrenzung der Begriffe in Kapitel 1).

Zur Software für mobile Aufgaben einen vollständigen Überblick über am Markt angebotene Produkte zu bieten, würde den Rahmen dieses Leitfadens weit übersteigen, da aufgrund der neuesten Entwicklungen, weg von GIS-Standardsoftware, hin zu schlanken Aufgaben bezogenen und branchenspezifischen Softwarelösungen die Anzahl der Softwareprodukte kaum mehr überschaubar ist. Es wurde daher der Weg gewählt, ein möglichst breites Spektrum an Herstellern aus der GIS- und GNSS-Branche dadurch zu erreichen und zur Einreichung von Hard- und Softwareproduktvorstellungen oder von Praxisbeispielen aufzurufen. Ein Redaktionsteam achtete auf die Einhaltung von formalen Kriterien und prüfte die Inhalte bezüglich ihres Bezugs zu den Zielen des Leitfadens und Abgrenzung zu reiner Produktwerbung.

Die Präsentation von Softwareprodukten (zugelassen waren max. vier Produkte pro Hersteller) nach einem festen Kriterienkatalog und einheitlichem Schema soll dazu dienen, die Schwerpunkte und Besonderheiten der einzelnen Lösungen zu erkennen und einen schnellen Vergleich zu ermöglichen (Kriterienkatalog siehe 5.2). Ergänzend zu diesem Kapitel mit der Vorstellung von Softwareprodukten geben auch die Praxisbeispiele in Kapitel 10 einen aktuellen Überblick über die technologische Bandbreite mobiler Softwarelösungen. Aus der Vielzahl der eingereichten Beispiele wird deutlich, dass sich der Anwendungsbereich mobiler GIS-Lösungen derzeit in einem extremen Wandel befindet, weg von Standardsoftwareprodukten, hin zu kleinen modularen Lösungen, die nicht mehr nur von GIS-Experten bedient werden können. Diese Lösungen basieren häufig auf Software-Entwicklungsumgebungen von GIS-Herstellern und -Dienstleistern und kombinieren diese mit Standardtechnologien aus dem Bereich der App-Entwicklung.

5.1. Welche Software ist für eine mobile Aufgabe die Richtige?

GIS-Auskunfts- und/oder Erfassungssysteme wurden bisher häufig in drei Hauptkomponenten gegliedert: Den GNSS-Empfänger, Hardware und GIS-Software, die eng miteinander verbunden sind. Je nach verwendeter Hardware und dem zugehörigen Betriebssystem reduzierte sich die Auswahl einer passenden Anwendersoftware für die GIS-Funktionalität. Diese Abhängigkeit für die Systemauswahl galt auch umgekehrt, denn einige GIS-Softwareprodukte stehen nur für ein bestimmtes Betriebssystem zur Verfügung.

Generell existiert heute auf dem Markt für alle gängigen Betriebssysteme (Windows Desktop, Windows Mobile, Android, iOS etc.) eine Vielzahl an GIS-Softwareprodukten. Gerade in dem schnell wachsenden Markt der Smartphones und Tablets erscheinen regelmäßig neue Produkte zur Auskunft, Visualisierung und Erfassung von Geodaten. Die „klassische“ Dreiteilung verschwimmt immer mehr, da bei vielen Anwendungen der GNSS-Empfänger so in die Hardware und die Anwendung integriert ist, dass er nicht mehr als Einzelkomponente wahrgenommen wird. Lediglich bei hochgenauen Erfassungslösungen ist die Betrachtung dieser Technologiekomponenten noch wichtig.

An Bedeutung gewinnen dagegen zunehmend die Synchronisation (online oder offline) der Daten und die Verwaltung der Nutzerrechte (wer darf welche Daten sehen oder editieren?) auf den mobilen Endgeräten (siehe auch Kapitel 6 IT-Sicherheit).

Mobile Software sollte übersichtlich und benutzerfreundlich sein

Für den Funktionsumfang der Software gilt die Regel „so wenig wie möglich, so viel wie nötig“. Aufgrund der häufig kleinen Displaygrößen und der begrenzt zur Verfügung stehenden Hardwareressourcen steht für die mobile Software Übersichtlichkeit und Benutzerfreundlichkeit im Vordergrund. Ist z. B. ein Nutzer nur daran interessiert, bestimmte Objekte aufzufinden, so wäre eine Software mit allen Möglichkeiten der Datenerfassung und Geoverarbeitung für den Nutzer überfrachtet und hätte im schlimmsten Fall zur Folge, dass sich der Nutzer mit der Software überfordert fühlt. Gerade nach längeren Unterbrechungen der Außenaufnahmen, z. B. während den Wintermonaten, sind die einfache Bedienbarkeit und die Nutzerdokumentation die entscheidenden Faktoren für den schnellen Wiedereinstieg in die Anwendung (siehe auch Praxisbeispiele im Kapitel 6 IT-Sicherheit).

Für jede Anwendung ist zu klären, wie der Datenaustausch zwischen mobilem Endgerät und zentralem Datenbestand erfolgen soll. Welche Bürosoftware wird dabei verwendet und auf welchem Weg bzw. in welchem Zeitintervall werden die verwendeten Daten bereitgestellt und aktualisiert? Die teilweise fehlende Mobilfunkabdeckung oder die Kosten und Verwaltungsaufwände für Mobilfunkverträge, gerade bei großen Nutzergruppen, spielen hier immer noch eine große Rolle. Im Bereich Mobile Device Management entstehen derzeit neue Angebote, die die Verwaltung der einzelnen Mobilgeräte (inkl. Softwarewartung), die Nutzerverwaltung und das Thema Sicherheit für mobile Endgeräte zum Schwerpunkt haben.

Bei den Offlinelösungen werden die Daten im Vorfeld auf das Gerät aufgespielt und nach der Bearbeitung im Büro wieder zurückgespielt oder über einen Server synchronisiert. Der Weg kann dabei über USB-Kabel, Netzwerkzugang, WLAN oder SD-Karten erfolgen. Verwendet man auf dem mobilen Gerät eine Software, die als durchgängige Lösung entwickelt wurde, gibt es meist fertige Funktionen, die den Ein- und Ausspielvorgang regeln. Hier ist darauf zu achten, dass nicht nur Datenbestände synchronisiert, sondern auch Eingabemasken und Einstellungen auf das mobile Gerät übertragen werden können, was bei größeren Nutzergruppen unbedingt notwendig ist, um eine einfache Updateverwaltung zu ermöglichen. Es muss unbedingt auf einen standardisierten und soweit möglich automatisierten Datenaustausch geachtet werden. Auch wenn dieser Ansatz der dezentralen Offlinebearbeitung aus datentechnischer Sicht für bestimmte Aufgabenstellungen nicht ideal ist (Daten evtl. nicht mehr aktuell), ist der Vorteil der Unabhängigkeit von Mobilfunk-basierten Diensten, gerade in Anwendungsgebieten außerhalb der Siedlungsbereiche oder in abgeschirmten Räumen, für manche Anwendungen entscheidend. Ein Konfliktmanagement muss hier den Umgang mit der Datenaktualisierung von verschiedenen Nutzern regeln.

Demgegenüber stehen die Onlinelösungen, bei denen die benötigten Daten vor Ort über das mobile Internet zur Verfügung gestellt werden. Hier können Server- und Clouddienste die Grunddaten bereitstellen sowie erfasste Daten in „Echtzeit“ mit dem zentralen Datenbestand abgleichen. Auch hier existieren Mischlösungen, die beispielsweise nur einen Teil der benötigten Daten (z. B. Fachdaten) online beziehen und z. B. Hintergrundkarten und Luftbilder lokal auf dem Gerät speichern. Zunehmend wird bei der Synchronisation von Daten auch eine Bearbeitung der Daten auf

dem mobilen Gerät ohne direkte Mobilfunkverbindung ermöglicht. Die Daten werden in Caches zwischengespeichert und erst synchronisiert, wenn wieder eine stabile Verbindung zum Server besteht.

Beim Thema Datenaustausch ist auch entscheidend, welche Datenformate von der Software auf dem mobilen Endgerät verarbeitet werden können. Hier existieren Produkte in der ganzen Bandbreite, von in sich geschlossenen Systemen, die nur ihre eigenen Datenformate verwenden, bis hin zu offenen Systemen, die die gängigsten Standardformate (z. B. shp, AXF, dwg, DXF, cvs etc.) unterstützen.

Hardware in Verbindung mit Betriebsystem hat großen Einfluss auf Funktionalitäten

So ergibt sich je nach Einsatzgebiet, Aufgabenstellung, Hardware und Betriebssystem und eventuell bereits vorhandener zentraler GIS-Systeme bzw. IT-Plattformen (eigene Server- und/oder Cloudlösungen) eine Liste von Anforderungen an die Auswahl eines möglichen Softwareprodukts. Gerade bei der Entscheidung für oder gegen eine Software spielen oft die Qualifikation des Bedienungspersonals und der spezielle Einsatzbereich der Anwender eine entscheidende Rolle. Auch wenn die Grenzen zwischen Vermessungs-/CAD-Lösungen und GIS-Lösungen immer mehr aufweichen, kann es gerade bezüglich der Weiterverarbeitung der Daten durchaus ausschlaggebend sein, ob die Software aus dem GIS- oder aus dem Vermessungsumfeld stammt. Spätestens seit dem Erscheinen der ersten Endgeräte mit Android-Betriebssystem führender GNSS-Hardwarehersteller wurde deutlich, dass die Auswahl der gewünschten Endgeräte und der damit verbundenen Betriebssysteme einen starken Einfluss auf die Auswahl und damit die Funktionalitäten der Software hat. Sollten bei der Erfassung auch zusätzliche externe Sensoren zum Einsatz kommen, z. B. Laserentfernungsmesser, ist zu prüfen, ob die entsprechenden Schnittstellen in der Hard- und Software vorhanden sind.

Ein weiterer Aspekt ist die Entscheidung, ob auf die Funktionalität von Standardsoftware bestimmter Hersteller gesetzt wird oder ob nutzerspezifische Anpassungen, bis hin zur Integration von speziellen Geoverarbeitungsfunktionalitäten und Berechnungsvorgängen, gewünscht sind. Dadurch erhalten die Systeme den Charakter von individuellen Kundenprojekten. Dies wirkt sich in der Kostenbetrachtung häufig nicht nur auf die einmalige Anpassung der Software aus, sondern auch auf die Anpassung der Lösung bei Softwareupdates der Basistechnologie. Allgemein ist zu dieser Entscheidung zu sagen, dass bei sehr aufgabenspezifischen Anwendungen und einer größeren Nutzergruppe (ab ca. 30 Anwender) die Kosten für projektspezifische Anpassungen sinnvoll sein können, da dadurch die Arbeit im Gelände beschleunigt wird und die Qualität der erfassten Daten steigt. Die Verwendung von konfigurierbaren Web-Apps, ohne vertiefte Programmierkenntnisse, könnte für manche Aufgabenstellungen auch ein passender Ansatz sein, um schnell zu Ergebnissen zu kommen.

5.2. Grundlagen der Geo-App-Entwicklung

5.2.1. Native Apps

Verfasser: Matthias Benedek, GI Geoinformatik GmbH

Speziell für eine Plattform entwickelte App

Eine mobile App, welche speziell für eine Plattform entwickelt und auf diese angepasst wird, bezeichnet man als native App. Diese Art der Entwicklung ist der klassische Ansatz in der mobilen App-Entwicklung. Dabei wird eine Anwendung immer für das jeweilige Betriebssystem (Android / iOS / Windows Phone bzw. Mobile) entwickelt und ist im Vergleich zur Web-App- bzw. hybriden App-Entwicklung in der Regel nicht Cross-Plattform-fähig. Der Ansatz der hier beschriebenen nativen App ist nicht zu verwechseln mit einer Cross-Compiled hybriden App, welche unter Verwendung eines Wrappers erstellt wird und nach der Kompilierung leistungstechnisch auf derselben Stufe wie die nativ entwickelte App steht.

5.2.1.1. Vor- und Nachteile einer nativen Entwicklung

Die native Entwicklung bringt neben dem höheren Entwicklungsaufwand für mehrere Plattformen jedoch auch zahlreiche Vorteile mit sich (speziell wenn für eine Plattform entwickelt werden soll). Diese Vorteile werden nachfolgend kurz aufgelistet.

Vorteile nativer Apps:

- Maximal mögliche Geschwindigkeit und Performance,
- komplexe und rechenintensive Anwendungen sind umsetzbar,
- Zugriff auf alle Gerätefunktionalitäten und -schnittstellen,
- Vorteile/Technologien/Besonderheiten einzelner Geräte/Plattformen können voll ausgenutzt werden,
- Offlinenutzung der Anwendung ohne Einschränkungen,
- Unabhängig von Drittanbieter-Frameworks und deren Einschränkungen,
- Einheitliches Look & Feel bei der jeweiligen Plattform,
- Marketing und Verbreitung durch den Vertrieb in den plattformeigenen Stores.

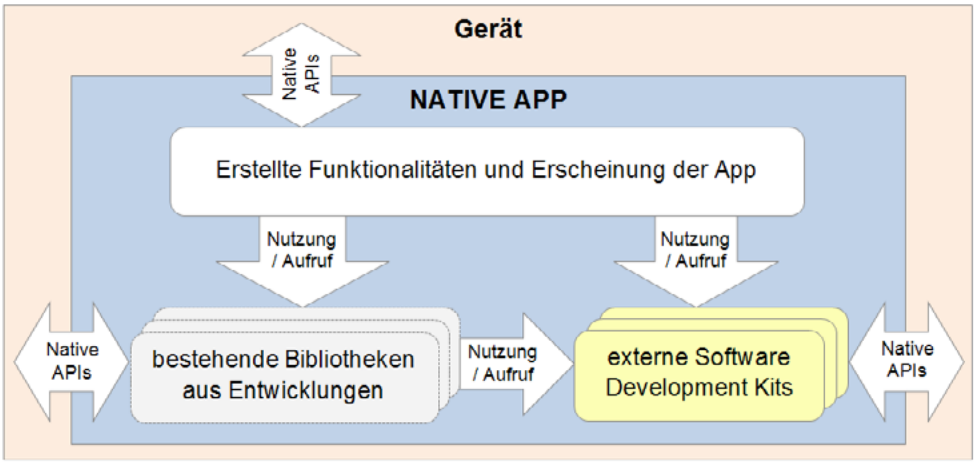
Nachteile nativer Apps:

- Fehlende Cross-Plattform-Fähigkeit, also eine eigene App für jede Plattform;
- bei Unterstützung mehrerer Plattformen: höherer Entwicklungs- und Wartungsauf wand.

Bei der nativen App-Entwicklung gibt es, außer den plattformspezifischen Limitierungen, keinerlei Einschränkungen bei der Entwicklung und in der Funktionalität. Man hat kompletten Zugriff auf die Gerätehardware wie Kamera, Lagesensoren, GPS, Bluetooth usw. und kann dadurch auch den erweiterbaren Funktionsumfang durch zusätzliche Geräte (beispielsweise externer GPS-Empfänger) unterstützen. Auch bei der Verwendung von hochwertigen internen GPS-Empfängern in GNSS-Handgeräten kann mithilfe der meist von den Geräteherstellern gelieferten API der volle Funktionsumfang ausgeschöpft werden. Zusätzlich dazu sind komplexe, rechenintensive Anwendungen und die Ausnutzung aller Ressourcen und der Rechenleistung, welche heutige Topgeräte bereitstellen, möglich.

Werden neue Technologien bei den Plattformen bereitgestellt (Beispiel: Apples Unterstützung der Swift-Programmiersprache oder 3D-Visualisierungen), so können diese meist nur in der nativen Entwicklung sofort genutzt werden. Bei der Erstellung von Web- oder hybriden Apps kann in dem Bezug eine Limitierung oder Update-Verzögerung durch die verwendeten Frameworks bestehen.

Bei nativen Apps kann kann die Notwendigkeit der Erstellung von Oberflächen für jede Plattform verschieden ausgelegt werden. Es kann als zusätzlicher unnötiger Aufwand gesehen werden. In diesem Fall wäre eine Web-App oder hybride App die bessere Alternative, da die Entwicklungskosten dafür gespart werden können. Andererseits ist eine Anpassung auf die Plattform auch von Vorteil. Nutzer können einfacher und intuitiver die Anwendung bedienen, da sie sich nicht von der restlichen Bedienung unterscheidet und den plattformtypischen Bedienmustern und Design folgt. Jedoch bieten auch hybride Frameworks die Möglichkeit (oder Notwendigkeit), eine eigene Oberfläche für jede Plattform bereitzustellen.



Aufbau einer App

5.2.1.2. GIS-Unterstützung

Eine Unterstützung oder Bereitstellung von GIS-Funktionalitäten lässt sich bei der nativen Entwicklung entweder eigens erstellen oder durch die Nutzung zusätzlicher SDKs (Software Development Kits) realisieren. Diese stellen vorgefertigte Lösungen und Funktionen zur einfachen Verwendung in der eigenen Entwicklung dar und werden direkt in die Programmierung eingebunden.

Als Beispiel für eine SDK sei das Esri ArcGIS Runtime SDK (z.B. für Android oder iOS) genannt. Durch dieses werden zahlreiche Funktionalitäten zur Interaktion mit Geodaten und auch Geoverarbeitungsoptionen bereitgestellt, welche sich nahtlos in die App einfügen. Zusätzlich dazu bietet das SDK eine Unterstützung für die Offlinedatenhaltung und Datenverarbeitung. In Verbindung mit einem ArcGIS for Server bzw. Portal for ArcGIS oder ArcGIS Online können auch umfassende Geoverarbeitungen oder Daten, welche die Möglichkeiten des mobilen Geräts überschreiten, auf den Server ausgelagert werden.

Es existiert auch, z.B. im Bereich von Android, eine Vielzahl an weiteren, auch frei verfügbaren, SDKs im GIS-Kontext, welche miteinander kombiniert werden können und somit eine beliebige Erweiterbarkeit darstellen.

5.2.1.3. Fazit

Die native Entwicklung von Apps ist vor allem bei hohen Performanceanforderungen und bei benötigten Funktionen, auf die nur nativ zugegriffen werden kann, erforderlich. Weiterhin können native Apps, über die jeweiligen App-Stores vertrieben werden, und erreichen dadurch eine bessere und einfachere Verbreitung.

5.2.2. Mobile Webseiten (Web-Apps)

Verfasser: Roman Weinhart, Martin Soutschek, Kilian Müller, outdooractive GmbH & Co. KG

Mobile Webseiten sind Anwendungen, die von Webbrowsern gerendert und ausgeführt werden. Sie basieren auf einer Kombination von verschiedenen Webtechnologien, wie HTML, CSS und JavaScript. Aus technischer Perspektive handelt es sich bei den auch als Web-Apps und HTML5-Apps bezeichneten Anwendungen um nichts anderes als um klassische Webseiten. In der Praxis wird der Begriff mobile Webseite oder mobile Web-App in der Regel für Webseiten verwendet, die speziell für die mobile Nutzung mit Smartphones und Tablets konzipiert und optimiert sind. Das

bedeutet zum Beispiel, dass Restriktionen wie eine langsame Internetverbindung oder die Verwendung der aktuellen Positionsdaten der Nutzer bei der Umsetzung besonders berücksichtigt werden. Mobile Webseiten vereinen einerseits die Vorzüge von Webtechnologien mit den zusätzlichen Möglichkeiten, die sich durch den mobilen Anwendungskontext ergeben. Andererseits müssen aber auch Einschränkungen bei der Nutzung mobiler Endgeräte berücksichtigt werden.

Nachfolgend werden die Vorteile und Nachteile gegenübergestellt, die sich aus dem Einsatz mobiler Webseiten ergeben.

Vorteile:

- Keine Installation: Mobile Webseiten müssen nicht installiert werden und können von Anwendern ohne zusätzlichen Aufwand direkt im Browser genutzt werden.
- Entwicklungskosten und Zeit: Wenn mit einer Anwendung mehrere Plattformen bedient werden sollen, können bei der Entwicklung einer mobilen Webseite Zeit und Kosten reduziert werden.
- Sichtbarkeit: Die Inhalte von mobilen Webseiten können besser von Suchmaschinen indexiert werden und sind somit bei Suchanfragen von mobilen Endgeräten besser auffindbar.
- Plattformunabhängigkeit: Eine mobile Webseite kann von allen Endgeräten, die über einen Webbrowser verfügen, bedient werden. Dazu zählen neben Smartphones und Tablets mit iOS und Android Betriebssystemen auch mobile Endgeräte mit Windows OS, Firefox OS, Blackberry OS, Bada OS sowie Smart TVs und deren Betriebssysteme.
- Wartung und Updates: Änderungen an der Anwendung und die Aktualisierung von Inhalten können schnell durchgeführt werden und unterliegen keinem Freigabeverfahren, wie das zum Beispiel bei Apps im iTunes App-Store oder im Windows Phone App-Store der Fall ist.

Nachteile:

- Offlinebetrieb: Die meisten Browser unterstützen zwar einen Offlinemodus; das Cachen von Inhalten im Browser ist jedoch stark eingeschränkt.
- Zugriff auf native Gerätefunktionen und Anwendungen: Bisher kann bei der Nutzung von mobilen Webseiten über den Browser nur auf sehr wenige native Funktionen der Hardware zugegriffen werden. Der Zugriff auf die Positionsdaten des Nutzers über die Geolocation API stellt dabei eine Ausnahme dar. Ein Zugriff auf native Apps der Endgeräte ist über den Browser bisher nicht möglich.
- Performance: Aufgrund der schlechteren Möglichkeiten zur Ausnutzung und Optimierung der Hardwareeigenschaften benötigen mobile Webseiten vergleichsweise viele Systemressourcen. Auch die Sensitivität und Unterstützung von spezifischen Touchgesten ist gegenüber nativen Apps eingeschränkt.

5.2.2.1. Mobilstrategien

Wenn mit einer mobilen Anwendung vorwiegend einfach strukturierte Informationen präsentiert werden sollen, dann sind mobile Webseiten dazu meistens am besten geeignet. Erfordert eine Anwendung jedoch auch aufwendigere Berechnungen oder wird Zugriff auf native Funktionen der Hardware benötigt, so werden in der Regel hybride oder gar rein native Ansätze empfohlen. In vielen Fällen aus der Praxis existiert während der Planungsphase einer mobilen Anwendung bereits eine Desktopwebanwendung, die zusätzlich für mobile darauf zugreifende Nutzer zugänglich gemacht werden soll. Vor diesem Hintergrund ergeben sich verschiedene Strategien zur Umsetzung einer mobilen Webseite.

Zwei separate Web-Apps für Desktop und mobil

Das beste Nutzererlebnis lässt sich mit der Bereitstellung von jeweils getrennt optimierten Web-Apps für Desktopgeräte und für mobile Endgeräte erzielen. Dies erfordert allerdings auch zusätzliche Aufwände in der Entwicklung und Verwaltung der verschiedenen Versionen. Das Design für kleinere Displays sollte dabei reduzierter ausfallen und gegebenenfalls auch weniger Funktionalitäten bieten, z. B. wenn die Geschwindigkeit der Internetverbindung stark eingeschränkt ist. Es kann zudem erforderlich sein, Inhalte wie Titel oder Beschreibungen in einer gekürzten und für mobile Endgeräte angepassten Form redaktionell zu erheben und zu pflegen, damit die Informationen auf mobilen Endgeräten besser dargestellt werden können. Die optimale Abstimmung von Funktion und Design auf die entsprechende Endgeräteklasse durch zwei speziell optimierte Web-Apps ist eine gute Strategie, wenn eine Anwendung sich gleichermaßen an mobile Nutzer und Desktopanwender richten soll, und in beiden Fällen ein qualitativ hochwertiges Nutzererlebnis angestrebt wird.

Eine für mobile Endgeräte optimierte Web-App

Eine alternative Strategie zum getrennten Web-App-Ansatz ist es, Web-Apps ausschließlich für die mobile Nutzung zu optimieren. Da sich die Benutzeroberflächen von Desktopwebseiten und mobilen Webseiten im Hinblick auf Interaktionsmechanismen und Leseverhalten allerdings deutlich unterscheiden, ist das Nutzererlebnis für Desktopanwender eingeschränkt. Während z. B. die gleichzeitige Anzeige von Primärinhalten und Sekundärinhalten mit größeren Desktopbildschirmen einfach möglich ist, werden Sekundärinhalte bei mobilen Web-Apps in der Regel auf eigene Seiten ausgelagert. Für den Desktopanwender entstehen somit zusätzliche Navigationswege. Andere Unterschiede ergeben sich durch das Fehlen der Touchsteuerung im Desktopanwendungsfall. Die Strategie einer ausschließlich mobil optimierten Web-App ist geeignet, wenn nur mobile Anwender angesprochen werden sollen, oder wenn Desktopnutzer lediglich eine Minderheit der zu erreichenden Zielgruppe ausmachen.

Responsive Web Design

Geeignet für Darstellung wenig komplexer Inhalte auf unterschiedlichen Endgeräten

Responsive Web Design (RWD) beschreibt eine Methode, das Layout einer Webseite so zu gestalten, dass es sich dynamisch an die Ausrichtung und die Maße des Bildschirms anpasst. Alle Elemente einer Seite werden auf ein flexibles Rastersystem gelegt, das sich je nach Größe und Ausrichtung des jeweiligen Endgerätedisplays unterschiedlich verhält. Im Idealfall können auf diese Weise alle Endgeräte vom Smartphone bis zum Fernsehbildschirm mit einem angepassten Layout bedient werden. Der Hauptvorteil dieser Strategie liegt darin, ein angepasstes Nutzererlebnis für jedes Endgerät zu liefern, ohne dabei zwei separate Web-Apps bereitstellen zu müssen. Leider konnte der in der Theorie vielversprechende RWD-Ansatz die Erwartungen in der Praxis sowohl aus technologischen als auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht erfüllen. Unter einer Kosten-Nutzen-Betrachtung können mit dem RWD-Ansatz aber zumindest die wichtigsten Inhalte und Funktionalitäten einer Webseite so angepasst werden, dass sie für die Anzeige auf den verschiedenen Endgeräten ansprechend dargestellt werden und bei Suchanfragen über mobile Endgeräte auffindbar und nutzbar sind.

5.2.2.2. Herausforderungen bei der Entwicklung

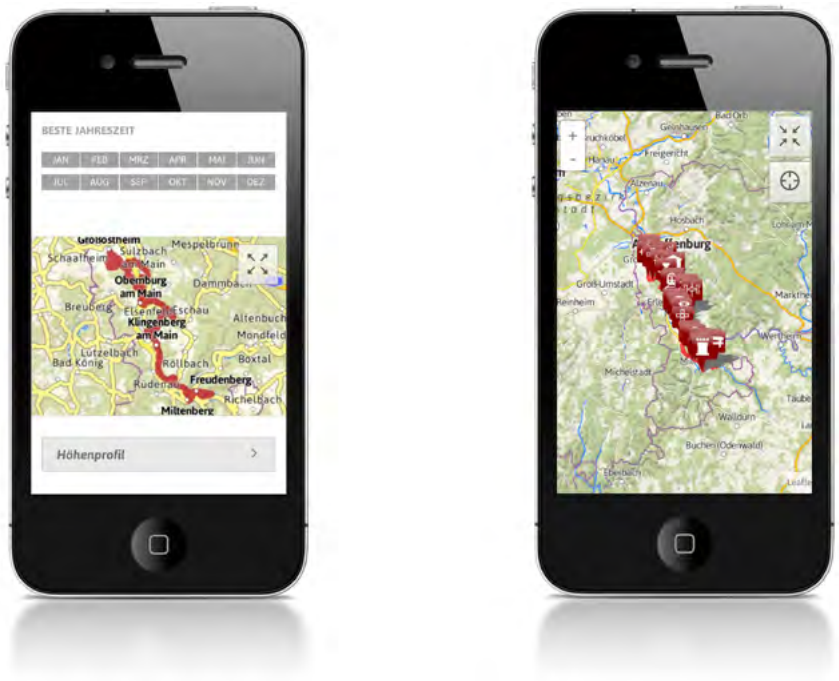
Unabhängig von der gewählten Mobilstrategie ergeben sich drei grundlegende Herausforderungen, die bei der Entwicklung von Web-Apps bewältigt werden müssen, um Anwendern ein positives Nutzererlebnis bieten zu können.

1. Minimierung des Datenvolumen: Im Jahr 2013 betrug das Datenvolumen einer nternetseite im Schnitt 1300 kB mit durchschnittlich 85 Requests. Damit eine mobile Webseite in angemessener Zeit auch über Mobilfunksysteme der 3. Generation wie

zum Beispiel UMTS oder HSPA geladen werden kann, sollte die Datenmenge von etwa 250 kB jedoch nicht überschritten werden. Das größte Potenzial zur Einsparung des Datenvolumens bieten in diesem Fall JavaScript-Bibliotheken und Grafiken. JavaScript-Bibliotheken vereinfachen und beschleunigen zwar die Entwicklung einer Anwendung, allerdings wird meist nur ein kleiner Teil des gesamten Codes wirklich verwendet. Im Ergebnis entsteht so häufig ein deutlicher Overhead, der eigentlich vermieden werden könnte. Auch bei Grafiken besteht großes Einsparpotenzial, wenn sie immer in der kleinstmöglichen Auflösung vom Server ausgeliefert werden. Da sich Vektorgrafiken beliebig skalieren lassen, sind sie besonders für RWD-Ansätze optimal geeignet.

2. Vermeidung von HTTP-Requests: Als probates Mittel gegen die sehr hohen Latenzzeiten (unter Latenz versteht man das Zeitintervall, das zwischen dem Request einer Ressource (z. B. einer HTML-Datei) und der ersten Antwort des Servers vergeht) bei UMTS und HSPA sollte die Anzahl der Anfragen an den Server reduziert werden. Eine der einfachsten Techniken um Anfragen zu sparen, ist das zusammengefasste Ausliefern gleichartiger Ressourcen. Im extremsten Fall kann das bedeuten, das komplette HTML, CSS und JavaScript der Web-App in einer einzigen Datei auszuliefern. Da in der Regel für jedes Bild eine eigene Anfrage notwendig ist, tragen Bilder maßgeblich zu einer längeren Ladezeit bei. Zumindest für statische Bilder gibt es jedoch die Möglichkeit, diese codiert (z. B. Base64) in das HTML-Dokument zu integrieren. Bei dynamischen Bildern existiert jedoch keine adäquate Lösung mit der Konsequenz, dass sich gerade interaktive Rasterkarten aufgrund ihrer großen Datenmengen sehr ungünstig auf die Ladezeiten auswirken. Hier zeigen sich klar die Vorteile von Vektorkarten, die weniger Bandbreite und Speicherplatz einnehmen und dynamisch an die Bedürfnisse des Benutzers angepasst werden können.

3. Dynamisches Laden sekundärer Inhalte: Eine weitere Möglichkeit, das Nutzererlebnis zu optimieren, besteht darin, nicht unmittelbar benötigte Inhalte erst bei Bedarf nachzuladen. Diese Form der Optimierung eignet sich auch für den Einsatz von Karten, da diese die Ladezeit einer Seite wegen des hohen Datenvolumens und der vielen Requests deutlich verlangsamen können. Für die Darstellung von Karten könnte beispielsweise die Strategie darin bestehen, zunächst lediglich ein statisches Bild der Karte auszuliefen. Dies kann aufgrund der geringen Datenmenge schnell geladen und dargestellt werden. Erst wenn der Nutzer durch das Antippen zur interaktiven Karte selbst wechseln möchte, können die zusätzlichen Ressourcen asynchron nachgeladen werden.



Im Vergleich zu nativen und hybriden Apps ist die Entwicklung einer mobilen Webseite immer dann eine gute Wahl, wenn es vorwiegend darum geht, in der Darstellung wenig komplexe Informationen darzustellen. Aufgrund größerer Plattformunabhängigkeit kann eine große Anzahl unterschiedlicher Endegeräte ohne großen Mehraufwand bedient werden. Sind allerdings hohe Performance oder der Zugriff auf native Funktionen für ein gutes Nutzererlebnis unerlässlich, so ist eine Web-App (noch) nicht die optimale Option. Langfristig zeichnen sich aufgrund neuer Mobilfunkstandards wie LTE sowie die zunehmende Browserunterstützung von APIs mit Hardwarezugriff (wie WebGL) jedoch Tendenzen ab, die mobile Web-Apps leistungsfähiger und deren Einsatzmöglichkeiten vielfältiger werden lassen.

5.2.3. Hybride Apps (Cross-Plattform-Entwicklung)

Verfasser: Andreas Frilling, Ariane Kielstein, Yashar Moradi-Afkan, GAF AG

Plattformübergreifender Code und hohe Leistungsfähigkeit

Eine mobile App nur einmal entwickeln, um z.B. auf die GPS-Position oder die Kamera verschiedener mobiler Geräte einheitlich mit ein und demselben Code zuzugreifen, und dann den Code für verschiedene Plattformen zu nutzen, wird als Cross-Plattform-Entwicklung bzw. als hybrider App-Ansatz bezeichnet.

Die hybride mobile App-Entwicklung vereint somit die Vorteile von nativen mobilen Apps, wie den Zugriff auf die Gerätehardware, und die Vorteile von Web-Apps, mit zentraler Pflege der mobil-optimierten Inhalte (Cross-Plattform-Entwicklung) für verschiedene mobile Betriebssysteme.

Nachfolgend findet sich eine Auflistung der Vor- und Nachteile der CrossPlattform-Entwicklung gegenüber „echter“ nativer App-Entwicklung bzw. gegenüber mobilen Web-Apps.

Vorteile gegenüber nativer mobiler Apps:

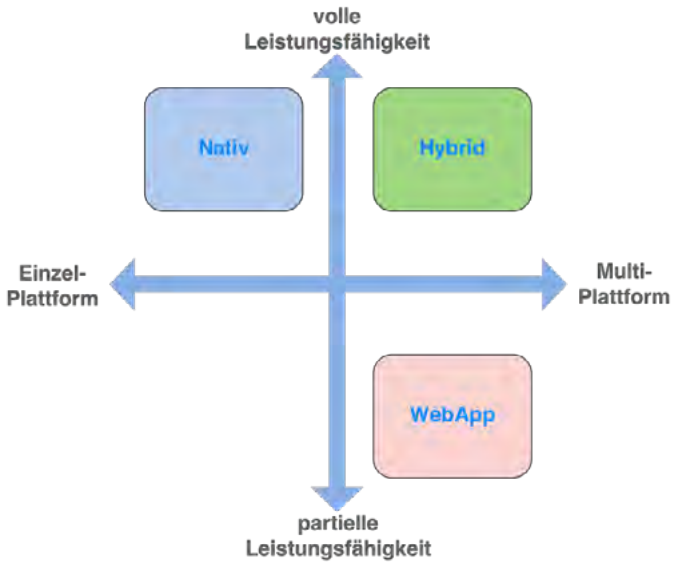
- Zentrale Code-Pflege (Code Once – Run Anywhere!) und kostengünstige plattformübergreifende Entwicklung
- Schnellere Entwicklung und bessere Wartungsmöglichkeit; reduziert die Entwicklungs- und Wartungsaufwände für die verschiedenen Plattformen, da die Business-Logik nur einmal implementiert werden muss.
- Geringerer Aufwand durch Entwicklung von nur einer Oberfläche für alle Geräte (abhängig von dem verwendeten Framework).

Vorteil gegenüber mobiler Web Apps:

- Gerätezugriff, d.h. die meisten Geräte-Sensoren können wie bei nativen Apps angesprochen werden.
- Zugriff auf die Schnittstellen (APIs) des Betriebssystems wie Kalender, Kontakte, Dateisystem usw.
- Möglichkeit, den Code um nativen Code zu ergänzen; bessere Eignung zur Offlinenutzung.
- Marketing durch Einstellung im Marketplace.

Nachteil gegenüber nativer mobiler Apps:

- Nur durch reine native Programmierung so leistungsfähig wie Native Apps bzw. Leistung abhängig von dem verwendeten Framework.
- Geschwindigkeitsnachteil gegenüber nativen Apps gerade bei umfangreicheren Anwendungen.
- Keine, auf das jeweilige Betriebssystem abgestimmte, eigene Oberfläche und Anwendungslogik (abhängig von dem verwendeten Framework).



Einordnung des hybriden Ansatzes

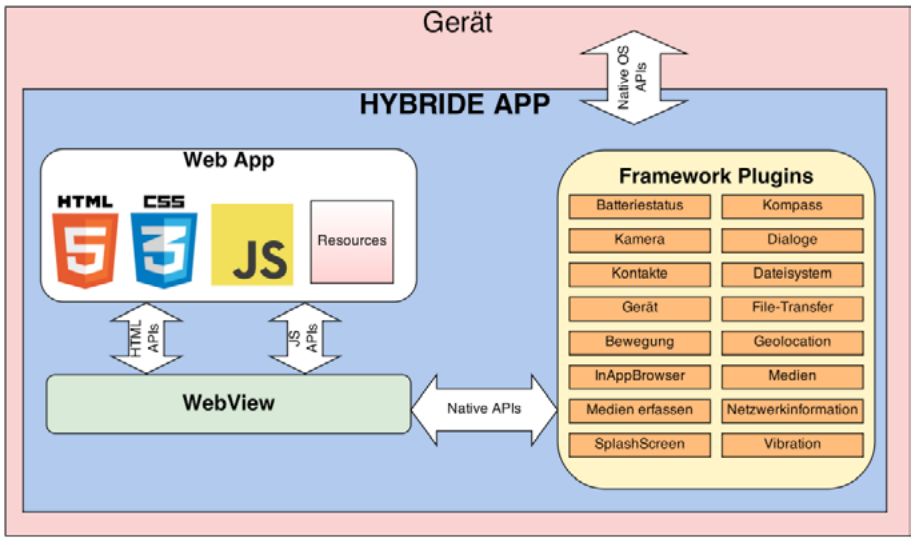
Die hybride Art der App-Entwicklung ist ein reizvoller Ansatz, der die volle Leistungsfähigkeit, d. h. den Zugriff auf die Geräteschnittstellen, wie beim nativen Ansatz ermöglicht, und bei dem ein und derselbe Code für multiple Plattformen genutzt werden kann. Im Rahmen der Umsetzung sind einige Besonderheiten in Bezug auf die verschiedenen hybriden Techniken bzw. Frameworks zu beachten.

5.2.3.1. Übersicht verschiedener Frameworks

Es gibt eine ganze Reihe von hybriden Frameworks, sowohl Open Source als auch proprietär. Der nachfolgende Auszug gängiger Frameworks (siehe nachfolgende Tabelle) kann wie folgt gruppiert werden:

5.2.3.2. WebView-basierte Hybride Apps

Diese Art von Frameworks machen sich die im Framework integrierte HTML-Rendering-Engine (WebView) zunutze, um Web-Apps auf Basis von HTML5, CSS3 und JavaScript als native mobile Apps zu verpacken. Durch eine Kombination der Verwendung von JS/HTML- und entsprechenden nativen Schnittstellen ermöglichen diese Frameworks einen direkten Zugriff auf die nativen Komponenten und Ressourcen des Betriebssystems.



Hybride App-Architektur

Obwohl diese Art von Apps grundsätzlich gewrappte Web-Apps sind, kann durch Anwendung eines geeigneten JavaScript-Frameworks, wie beispielsweise Sencha Touch, über die Auswahl entsprechender CSS-Stylings auch die native UI Optik simuliert werden. Das bekannteste Framework mit diesem Ansatz ist Adobe PhoneGap/Apache Cordova.

5.2.3.3. Interpretierte Hybride Apps

Diese Frameworks verwenden eine Abstraktionsschnittstelle mit verschiedenen Implementierungen für die unterstützte Plattform. Bei der Entwicklung nutzt man die angebotene Abstraktionsschnittstelle, die dann für die Kommunikation mit der entsprechenden Plattform zuständig ist. Das prominenteste Framework in diese Kategorie ist Appcelerator Titanium.

5.2.3.4. Cross-Compiled Hybride Apps

Beim „Cross-Compilierten“ Ansatz wird die App in einer Sprache entwickelt und bei der Kompilierung in die entsprechende Zielplattform übersetzt. Ein Beispiel für diesen Ansatz ist Xamarin (MonoTouch) oder speziell für ArcGIS-basierte Anwendungen das von Esri entwickelte „AppStudio for ArcGIS“. Bei dem AppStudio for ArcGIS auf das Qt-Framework gesetzt, welches immer eine eigene Oberfläche hat und daher auf allen Systemen gleich aussieht. Bei Xamarin dagegen ist für jedes unterstützte System eine eigene Oberfläche notwendig.

Im Hinblick auf Anwendungen im GIS-Bereich kann man beim WebView-basierten Ansatz alle gängigen JavaScript-GIS-Bibliotheken (z. B. OpenLayers, Leaflet, Esri JavaScript API oder MapQuery) plattformübergreifend ohne größeren Aufwand verwenden. Theoretisch lassen sich die JavaScript-Bibliotheken bei interpretierten Apps ebenfalls benutzen, doch muss man in der Praxis wohl mit einigen Problemen rechnen. Beim Cross-Compiler-Ansatz müssen die nativen GIS-Bibliotheken oft mühsam, unter hohem Zeitaufwand, „gewrappt“ werden oder man ist auf eine eigens für das Framework konzipierte GIS-Bibliothek angewiesen. Diese sind aber oft nur mit eingeschränkten GIS-Funktionalitäten ausgestattet und führen zu starken Abhängigkeiten von der entsprechenden Bibliothek.

Hybrider-App-Ansatz Framework Plattform	WebView-basiert Cordova / PhoneGap	Cross-Compiled Xamarin	Cross-Compiled AppStudio for ArcGIS	Interpretiert Appcelerator Titanium
Amazon Fire OS	✓	✗	✗	✗
Android	✓	✓	✓	✓
Bada	✗	✗	✗	✗
Blackberry	✓	✗	✗	✓
FirefoxOS	✓	✗	✗	✗
iOS	✓	✓	✓	✓
Mac OS X	✓	✓	✓	✗
Qt	✓	✗	✓	✗
Tizen	✓	✗	✗	✓
Ubuntu	✓	✗	✓	✗
WebOS	✓	✗	✗	✗
Windows (Desktop)	✓	✓	✓	✗
Windows Phone 7	✓	✗	✗	✓
Windows Phone 8	✓	✗	✓	✓
Browser	✓	✗	✗	✗
Programmiersprache	HTML5 / CSS/ JavaScript	C#	Qt	JavaScript

Übersicht gängiger Vertreter hybrider App-Ansätze (Stand: Februar 2016)

5.2.3.5. Fazit

Die Entscheidung für eine der vorgestellten hybriden App-Technologien sollte wohl überlegt sein, da dies eine langfristige Bindung an das entsprechende Framework bedeutet. Jedes Framework hat seine eigenen Vor- und Nachteile. Verschiedene Auswahlkriterien, wie die begrenzte Unterstützung älterer mobiler Betriebssysteme und -Versionen, muss bei der Wahl eines Frameworks ebenso berücksichtigt werden wie der Einsatz und der Umgang mit GIS-Bibliotheken.

5.3. Entscheidungshilfen

Für die grundlegende Entscheidung, wie eine App konzipiert werden soll, müssen die Anforderungen genau spezifiziert und analysiert werden, wie die Zielgruppe der App, das Einsatzszenario, die Integration in die bestehende Infrastruktur, das Erlösmodell, die Vermarktung oder der Zugriff auf Echtzeitdaten. Daher ist zu überprüfen, ob alle Anforderungen inklusive der erwünschten Performance mit einem ausgewählten Ansatz (siehe nachfolgende Tabelle) umgesetzt werden können.

Anforderung	Native	Web	Hybrid
Entwicklungs-sprache	Native Sprache	Websprachen	Web und Native
GIS-Unterstüt-zung	hoch	mittel bis hoch in Abhängigkeit der Anwendung	WebView-basiert = mittel bis hoch in Abhängigkeit der Anwendung; interpretiert bzw. Cross-Compiler-Ansatz = niedrig bis hoch (abhängig von Framework / verfügbaren SDKs)
Multiplattform-Unterstützung	keine	hoch	hoch
Upgrade-Flexi-bilität	gering via App-Stores	hoch	mittel bis hoch (abhängig von Framework)
Hardwarezugriff	hoch	gering	mittel
Vertrieb	App-Store	mobile Browser	App-Store

Gegenüberstellung der grundlegenden Entwicklungsansätze

Native Apps kommen vor allem dort zum Einsatz, wo einerseits sehr hohe Performance, wie komplizierte Grafik-Rendering- oder Gaming-Anwendungen, und ein plattformspezifisches User Interface gefragt ist. Bei der Entwicklung für verschiedene Plattformen muss jedoch mit einem hohen Kostenaufwand gerechnet werden.

Wenn Geräteschnittstellen angesprochen werden sollen, ein Vertrieb über einen Marketplace erforderlich ist und kostengünstig für mehrere Plattformen entwickelt werden soll, ist der hybride Ansatz die beste Wahl.

Sofern keine Vermarktung via Marketplace notwendig ist und keine gerätespezifischen Sensoren angesprochen werden sollen, ist der webbasierte Ansatz die beste und kostengünstigste Lösung.

Wer verwaltet denn das alles?

BARTHAUER

Infrastruktur- und Netzinformations-systeme von BARTHAUER.

Spezialisierte und erweiterte Asset-Management-Lösungen des BARTHAUER Infrastrukturinformationssystems BaSYS unterstützen den Workflow von der Planung, über den Betrieb bis hin zur Wartung und Sanierung von Infrastrukturobjekten. Weltweit einzigartig bietet das BARTHAUER Multi-Plattform-Konzept Investitionssicherheit durch Wahlfreiheit aus allen marktrelevanten GIS, CAD und DBMS – bis hin zu Open Source Lösungen.
Für Kanal, Wasser, Gas, Fernwärme, Strom, Daten, Glasfaser, Straße und mehr.

KARRIERE

Als mittelständisches Softwarehaus mit über 40 Mitarbeitern bringen wir seit mehr als 25 Jahren die besten Ideen aus Ingenieurwesen und Softwaretechnik zusammen und sind inzwischen Technologieführer für Netzinformationssysteme und Softwarelösungen für die Planung, den Betrieb und die Verwaltung von unterirdischer Infrastruktur. Die BARTHAUER Software GmbH expandiert stetig und wir freuen uns über jeden neuen Kollegen.

NEUGIERIG?

www.barthauer.de/karriere

6. IT-Sicherheit mobiler GIS-Anwendungen

Verfasser: Prof. Dr. Gunnar Teege, Universität der Bundeswehr München

Heutige mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablet-PCs wurden typischerweise für den Consumerbereich entwickelt, finden aber zunehmend auch Anwendung im professionellen Umfeld. Gerade für GIS-Anwendungen bietet sich ihr Einsatz besonders an. Damit ergibt sich allerdings die Notwendigkeit, die Systeme für einen professionellen Einsatz hinreichend abzusichern.

Daneben existieren die Mobilgeräte für professionelle Datenerfassung. Sie werden zunehmend auf die heutigen mobilen Umgebungen und Plattformen umgestellt. Damit ergibt sich für sie die Notwendigkeit, Sicherheitsmechanismen anzupassen oder überhaupt erst einzuführen.

6.1. Einführung

Es geht um Schutz vor gezielten Angriffen auf Daten, Geräte und Infrastruktur

Was unter „Absicherung“ zu verstehen ist, darüber gehen die Vorstellungen oft so stark auseinander, dass es schwierig ist, dieses Thema den Erwartungen entsprechend zu behandeln. Dies liegt nicht an der Unkenntnis der beteiligten Betroffenen, sondern an den unterschiedlichen Anforderungen und den vielen Aspekten, die mit dem Begriff assoziiert werden. Dies reicht von der Absicherung von Daten gegen Verlust über die Absicherung gegen aktive Hackerangriffe bis zur Absicherung, dass Datenschutzrichtlinien eingehalten werden. Alle diese Aspekte haben gerade auch im mobilen Bereich eine hohe Relevanz.

Dabei konzentrieren sich die Vorbehalte, die bisher einen Einsatz von Mobilgeräten im professionellen Umfeld einschränken, allerdings auf die Absicherung gegen bewusste Angriffe auf Daten, Geräte und Nutzer(-organisationen). Dies wird häufig als „IT-Sicherheit“ im engeren Sinne bezeichnet. Auf diesen Bereich sind die Hauptinhalte dieses Kapitels beschränkt. Dabei wird angenommen, dass es eine „Betreiberorganisation“ des mobilen GIS gibt, deren Infrastruktur und Daten zu schützen sind.

6.1.1. Datenschutz und Privatsphäre

Verantwortungsvoller Umgang mit Kundendaten

Ein häufiger Vorbehalt im Zusammenhang mit mobilen Systemen betrifft auch den Datenschutz bzw. den Schutz der Privatsphäre. Aus Sicht einer Organisation, die mobile GIS betreibt, geht es hierbei um den Umgang mit den Daten der Kunden bzw. Nutzer. Gerade auf Mobilgeräten sind umfangreiche Daten (z. B. Positionsdaten) verfügbar, die mit oder ohne Wissen und Zustimmung des Nutzers abgegriffen werden können.

Die mögliche Bedrohung geht hier also im Gegensatz zu der später betrachteten Situation von der Betreiberorganisation aus; sie muss verantwortungsbewusst und transparent mit den ihr überlassenen Daten umgehen. Dazu gehört allerdings auch, sie wie die eigenen Daten vor den Zugriffen Dritter zu schützen, wofür die im restlichen Kapitel betrachteten Aspekte wieder relevant sind.

Der Datenschutz für Geodaten wird in Kapitel 7.5 näher behandelt.

6.1.2. Bedrohungen mobiler Systeme

Stationäre unvernetzte IT-Systeme sind nur durch physischen Zugang angreifbar, der effektiv eingeschränkt werden kann. Die (leitungsgebundene) Vernetzung erhöht die Gefährdung stark, da sie den Zugang auch über Kommunikationsverbindungen (in der Regel von einem anderen Gerät aus) ermöglicht. Beide Fälle werden hier nicht behandelt, es sei auf die einschlägige Literatur zur IT-Sicherheit verwiesen.

In einem mobilen System wird die vernetzte IT-Infrastruktur durch mobile Endgeräte ergänzt, die typischerweise über Funkverbindungen kommunizieren. Für den Consumerbereich entwickelte Mobilgeräte bieten relativ geringe Schutzmechanismen. Die Sicherheitsproblematik, die sich aus dem Einsatz der Mobilgeräte ergibt, bilden den Schwerpunkt dieses Kapitels.

Mobilität und Funkverbindung erleichtert den Zugang Dritter zu Mobilgeräten

Die Mobilität erleichtert den physischen Zugang zu den Endgeräten, die Funkkommunikation erleichtert das Einbringen von Fremdgeräten in die Vernetzung. Typische Mobilgeräte unterstützen verschiedene Funkschnittstellen (Mobilfunknetz, WLAN, Bluetooth) mit unterschiedlichen Eigenschaften. Dies erhöht die Komplexität und die Gefahr, Angriffskanäle zu übersehen oder zu unterschätzen.

Mobilgeräte als schwächstes Glied bei Sicherheitsaspekten

Der Einsatz von Mobilgeräten löst die relativ statische, abgrenzbare Netzstruktur leitungsgebundener IT-Netze auf. Weder hat das Mobilgerät eine vertrauenswürdige Netzumgebung, noch kann das Infrastrukturnetz auf vertrauenswürdige Komponenten begrenzt werden. Durch die hohe Zugänglichkeit in Verbindung mit schwachen Schutzmaßnahmen bilden Mobilgeräte meist das „schwächste Glied“ in einem mobilen System und werden zum bevorzugten Angriffspunkt für die komplette Infrastruktur. Insgesamt ergibt sich durch den Einsatz von Mobilgeräten eine nochmals drastisch erhöhte Sicherheitsproblematik.

IT-Sicherheit basiert immer auf vertrauenswürdigen Komponenten. Bei Mobilgeräten sind diese praktisch nicht vorhanden. Weder der regulären Anwendungssoftware noch dem Betriebssystem noch dem Nutzer oder der Kommunikationsverbindung kann uneingeschränkt vertraut werden; selbst die Hardware ist bei physischem Zugang manipulierbar. Damit ist eine vollständige Absicherung der Mobilgeräte prinzipiell nicht erreichbar.

6.1.3. Ziele des Kapitels

Wie für alle Systeme ist daher eine Risikoanalyse erforderlich. Das Risiko ergibt sich aus der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Schadenshöhe. Die Schadenshöhe hängt davon ab, wie kritisch der Schutz der Daten und die Verfügbarkeit des Systems für den Anwender sind. Erst aus der Risikoanalyse ergibt sich der für die jeweilige Anwendung anzustrebende Grad der Sicherheit.

Daher können die folgenden Abschnitte kein Maßnahmenbündel vorstellen, das in jeder mobilen GIS-Anwendung die Sicherheit herstellt. Ziel ist es vielmehr, eine Orientierung zu geben über die Aspekte und Maßnahmen, die für eine mobile GIS-Anwendung relevant sein können, und eine Grundlage für die Risikoanalyse zu legen.

6.1.4. Mobilgerät-Betriebssysteme

Wesentliche Eigenschaften von Mobilgeräten werden durch das Betriebssystem (häufig auch als „Plattform“ bezeichnet) bestimmt. Die aktuell relevanten Betriebssysteme sind in Kapitel 4.3 näher vorgestellt: Windows Mobile, Windows Desktop, Android und iOS. Professionelle Mobilgeräte zur Geodatenerfassung verwenden teilweise auch Windows-Desktop-Versionen.

Bzgl. der Sicherheitseigenschaften gibt es kaum prinzipielle Unterschiede zwischen den Betriebssystemen, allerdings werden aktuell die Sicherheitsaspekte unterschiedlich umfassend abgedeckt. Hier findet eine rasche Entwicklung statt, daher werden im Rest des Kapitels keine vergleichenden Aussagen zu Detaileigenschaften gemacht, sondern nur einzelne Beispiele genannt.

6.2. Sicherheitsaspekte

Zuerst werden die typischen IT-Sicherheitsaspekte für mobile GIS-Anwendungen, bestehend aus einer IT-Infrastruktur und Mobilgeräten, betrachtet. Je nach Art der Anwendung und den Anforderungen an die Sicherheit haben sie unterschiedliche Relevanz.

6.2.1. Verwaltung der Mobilgeräte

Mobile GIS-Clients werden häufig neben anderen Außendienstgeräten eingesetzt, für die nur Bestandsverwaltung relevant ist. Mobile GIS-Clients sind aber IT-Geräte, für die weitere, insbesondere sicherheitsrelevante Aspekte hinzukommen: Verantwortlichkeit und Durchführung von Nutzereinweisung, Konfiguration, Software (SW)-Installation, SW-Updates und Datensicherung. Darüber hinaus ist die Einhaltung von (gesetzlichen und organisationseigenen) Richtlinien zu garantieren („Compliance“).

Mobilgeräte haben keinen festen Standort und möglicherweise wechselnde Nutzer. Mobile GIS-Clients werden typischerweise im Außendienst eingesetzt. Dies erschwert die Verwaltung der Geräte gegenüber nichtmobilen IT-Geräten. Noch komplexer wird es, wenn eigene Geräte der Mitarbeiter eingesetzt werden (BYOD: „bring your own device“).

Gesamte IT-Infrastruktur der Betreiber muss einbezogen werden

Die Verwaltung mobiler GIS-Clients erfordert daher sorgfältige Planung inkl. Risikoanalyse, Definition von Schutzzielen und Vorgehensweisen. Dabei ist entscheidend, dass nicht nur die Mobilgeräte, sondern die gesamte IT-Infrastruktur der Betreiberorganisation einbezogen wird.

6.2.2. Mobilgeräte als Angriffsmittel

Typische Angriffsziele über moblie GIS-Clients sind Geodatenbanken

Mobilgeräte werden fast immer in Verbindung mit einer IT-Infrastruktur eingesetzt. Als schwächstes Glied werden sie häufig als Mittel zum Angriff auf diese Infrastruktur verwendet. Im Fall mobiler GIS-Clients handelt es sich bei der Infrastruktur typischerweise um Geo-Datenbanken, teilweise mit sensiblen Inhalten, mit denen der Client zum Datenabgleich verbunden wird. Aber auch die übrige IT-Infrastruktur ist gefährdet, sobald das Mobilgerät in Verbindung mit ihr steht.

Ein Angriff über ein Mobilgerät wird häufig von Dritten ausgeführt, die sich vorher einen unberechtigten Zugriff auf das Mobilgerät verschafft haben und ohne Kenntnis des Gerätenutzers handeln. Nicht zu vernachlässigen sind aber auch Angriffe, die der rechtmäßige Nutzer des Mobilgeräts ausführt („Innentäter“). Gegenmaßnahmen auf dem Mobilgerät sind daher nicht ausreichend, die IT-Infrastruktur muss eigene Schutzmechanismen gegen Angriffe durch Mobilgeräte umsetzen.

Ein Mobilgerät kann die Infrastruktur über jede seiner vorhandenen Kommunikationsschnittstellen angreifen, sowohl kabelgebundene (wenn verbunden) als auch funkbasierte (wenn in Reichweite). Darüber hinaus können mithilfe der Sensoren (insbesondere Kamera, Mikrofon) Angriffe auf die gesamte physikalische Umgebung des Mobilgeräts ausgeführt werden.

Die Durchführung des Angriffs erfordert nicht unbedingt eine Kommunikationsverbindung zwischen Mobilgerät und Angreifer. Der Angriff kann programmiert erfolgen, Ergebnisse können gespeichert und bei Gelegenheit an den Angreifer übertragen werden.

6.2.3. Software für Mobilgeräte

Für Mobilgeräte ist es charakteristisch, dass es eine extrem hohe Zahl von Herstellern für weltweit verfügbare Software (Apps) gibt. Daraus ergibt sich eine hohe Gefahr, dass regulär installierte SW Schwachstellen aufweist, aber auch, dass sie vom Hersteller absichtlich eingebaute Schadfunktionen enthält.

Alle gängigen Betriebssysteme stellen sicher, dass nur signierte Anwendungs-SW ausgeführt werden kann. Durch Signierung wird nachgewiesen, dass Software von einer bestimmten Quelle stammt und nicht nachträglich verändert wurde. Dies führt aber nur zu vertrauenswürdiger Software, wenn man die Signatur sicher einer Quelle zuordnen kann und wenn man diese Quelle gut genug kennt, um ihr zu vertrauen. Während es beispielsweise bei iOS-SW eine Infrastruktur zur Signaturzuordnung gibt, ist dies bei Android-SW nicht der Fall.

Eine wichtige Grundlage für den Umgang mit nicht vertrauenswürdiger SW ist die Möglichkeit, die Rechte einer Anwendung durch das Betriebssystem einzuschränken. Dies wird von den gängigen Betriebssystemen unterstützt, aber unterschiedlich umgesetzt. Beispielsweise erhalten Anwendungen unter Android bei der Installation Rechte durch den Nutzer zugeteilt, die später wieder eingeschränkt und entzogen werden können. Unter iOS können nur Rechte für den Zugriff auf bestimmte „gemeinsame“ Inhalte (Kontakte, Kalender, Fotos….) vergeben werden. Diese sind voreingestellt, können aber in der Konfiguration jederzeit geändert werden. Unter Windows Phone erhalten Anwendungen fest vordefinierte Rechte, sensitive Zugriffe müssen aber jedes mal durch den Nutzer bestätigt werden.

Je nach Betriebssystem unterschiedlicher Umgang mit nicht vertrauenswürdiger Software

Deutlich verstärkt wird das Problem dadurch, dass auch das Betriebssystem eines Mobilgeräts nicht vertrauenswürdig ist. Bei allen Geräten ist es möglich, das Betriebssystem zu ersetzen oder wesentliche Sicherheitsmaßnahmen zu deaktivieren, wenn ein physikalischer Zugang zum Gerät besteht. Bei Systemen wie iOS müssen dazu Schwachstellen des Betriebssystems ausgenutzt werden („jailbreak“); entsprechende Möglichkeiten sind aber leicht verfügbar. Die Modifikation der Geräte wird in der Regel durch die Nutzer selbst durchgeführt, um Einschränkungen in der Nutzbarkeit aufzuheben. Aber auch die Geräte- und Betriebssystemhersteller haben Eigeninteressen und integrieren Funktionen (i. Allg. Datenabgriffe), die für bestimmte Anwender eine Gefährdung darstellen können.

Ein weiteres Problem kann die Verfügbarkeit von Updates sein. Dies betrifft speziell ältere Mobilgeräte. Wegen der großen Zahl unterschiedlicher Geräte und den kurzen Entwicklungszyklen sind aktuellere Betriebssysteme auf älteren Geräten teilweise nicht mehr ausführbar oder werden (speziell für Android) für ältere Geräte gar nicht angeboten.

Mobile GIS-Anwendungen setzen meist fachspezifische Software ein, die von einem der Betreiberorganisation bekannten und vertrauenswürdigen Hersteller bezogen wird. Häufig sind aber weitere Utility-Funktionen erforderlich, deren Software aus anderen Quellen stammt, denen weniger vertraut werden kann. Dies ist insbesondere bei privater Mitnutzung des Geräts der Fall.

6.2.4. Vertraulichkeit und Integrität der Daten

Angriffe zielen häufig darauf ab, Daten unbefugt abzugreifen (Verletzung der Vertraulichkeit) oder zu modifizieren (Verletzung der Integrität). Dies kann während der Übertragung der Daten oder während ihrer Speicherung oder Verarbeitung auf dem Mobilgerät erfolgen. Bei mobilen GIS-Systemen bestehen in der Regel sehr hohe Anforderungen an die Datenintegrität und teilweise auch an die Datenvertraulichkeit (typischerweise bei personenbezogenen Daten).

Neben den üblichen Angriffsmöglichkeiten während der Übertragung erhöht sich die

Gefahr bei Mobilgeräten durch den besonders einfachen Zugang zur Funkübertragung, durch die Möglichkeit, die Kommunikation über gefälschte Empfangsstationen umzuleiten und durch nicht vertrauenswürdige Kommunikationsanbieter.

Während sich die Daten auf dem Mobilgerät befinden, besteht die Gefahr, dass auf dem Gerät installierte nicht vertrauenswürdige Software auf die Daten zugreift. Aus diesem Grund ermöglichen es die Betriebssysteme, den gegenseitigen Datenzugriff zwischen Anwendungen einzuschränken oder zu verhindern. Dabei verfolgen sie unterschiedliche Strategien. Während beispielsweise Android dem Anwendungsentwickler überlässt, ob und wie weit Zugriffe auf die Daten seiner Anwendung unterbunden werden sollen, lässt iOS solche Zugriffe generell nicht zu. Die Umsetzung des Schutzes geschieht immer durch das Betriebssystem, Verletzungen erfordern daher immer einen Angriff auf das Betriebssystem.

Zu berücksichtigen ist aber, dass der Schutz vor Zugriffen durch andere Anwendungen keine Zugriffe durch nicht vertrauenswürdige Betriebssysteme oder durch den Nutzer des Mobilgeräts verhindert.

Seit Kurzem nutzen Mobilgeräte immer häufiger Cloudsysteme zur Datenspeicherung als Alternative zur Ablage auf dem Gerät. Dies verringert die Gefahr von Zugriffen durch Dritte während der Speicherung in der Regel deutlich, erfordert aber häufigere Übertragung bei der Nutzung auf dem Gerät und ermöglicht Zugriffe durch nicht vertrauenswürdige Betreiber des verwendeten Cloudsystems. Dies ist insbesondere problematisch bei ausländischen Cloudbetreibern, die anderen gesetzlichen Regelungen unterliegen.

6.2.5. Verfügbarkeit

Auch die Verfügbarkeit des Systems kann Ziel von Angriffen sein, sie kann aber auch durch Fehler beeinträchtigt sein. Durch die Gefährdung des Mobilgeräts und der Funkschnittstellen erhöhen Mobilgeräte typischerweise die Gefahr, dass die Verfügbarkeit des Systems beeinträchtigt ist. Bei mobilen GIS-Anwendungen bestehen oft hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit auch in abgelegenem Gelände.

In diesem Fall ist die Datenverbindung zwischen Mobilgerät und Infrastruktur der entscheidende Faktor. Um die Verfügbarkeit unabhängig von der Datenverbindung zu machen, kann man alle für den Betrieb nötigen Daten auf das Mobilgerät kopieren („Offline“-Ansatz). Ein Datenabgleich erfolgt dann nur bei Verbindung zur Infrastruktur.

Dieses Vorgehen macht aber die Zugriffsmöglichkeit auf die Daten auf dem Mobilgerät zum entscheidenden Faktor für die Verfügbarkeit. Durch Verlust oder Diebstahl des Mobilgeräts oder durch Angriffe auf die auf dem Gerät abgelegten Daten (z. B. Verschlüsselung durch Angreifer („device encryption attack“) kann die Verfügbarkeit gestört werden. Außerdem kann die Aktualität der Daten reduziert und die Angriffsmöglichkeit auf Vertraulichkeit und Integrität erhöht sein.

Verfügbarkeit und Datensicherheit grundsätzlich unvereinbar

Verfügbarkeit und Datensicherheit bilden grundsätzlich unvereinbare Ziele. Insgesamt hängt es stark von der jeweiligen Anwendung ab, wie hoch die Anforderungen an die Verfügbarkeit sind und ob eher die Datenverbindung oder die Mobilgeräte gefährdet sind.

6.2.6. Authentifizierung und Autorisierung

Authentifizierung bedeutet den Nachweis der Identität eines Subjekts (Nutzer, Mobilgerät, Server…). Autorisierung ist die Entscheidung anhand der Identität eines Subjekts, ob das Subjekt eine bestimmte Operation (z. B. Lesen, Schreiben, Benutzen) mit einer bestimmten Ressource (Daten, Gerätekomponente) ausführen darf.

Im Zusammenhang mit Mobilgeräten treten mehrere typische Fälle für Authentifizierung und Autorisierung auf. Der Nutzer kann sich beim Mobilgerät für die Nutzung des Geräts authentifizieren. Der Nutzer oder das Mobilgerät kann sich bei einem Kommunikationsnetz (z. B. WLAN) oder bei der Infrastruktur für die Benutzung authentifizieren. Eine Infrastrukturkomponente (z. B. ein Anwendungsserver) kann sich beim Mobilgerät authentifizieren oder bei einer anderen Komponente (z. B. einem Datenbankserver).

Typischerweise ist eine Authentifizierung nur für eine gewisse Zeit gültig und muss dann wiederholt werden (z. B. automatische Bildschirmsperre bei Mobilgeräten). Teilweise speichern Mobilgeräte auch Authentifizierungsinformationen des Nutzers, um Authentifizierung gegenüber der Infrastruktur zu wiederholen (z. B. Passwortspeicherung im Browser). Dann besteht die Gefahr, dass jeder, der Zugriff auf das Gerät erhält, Operationen mit den Rechten des Nutzers ausführen kann.

Bestehen bei GIS-Systemen die zu nutzenden Ressourcen aus Daten mit Geobezug, kann dieser bei der Autorisierung mit einbezogen werden. Subjekte erhalten dann beispielsweise nur Zugriff auf Daten, die bestimmte Regionen betreffen. In mobilen GIS-Anwendungen kann zusätzlich auch der aktuelle Geobezug des Subjekts über das Mobilgerät ermittelt und für die Autorisierung mit einbezogen werden. Subjekte erhalten dann nur bestimmte Zugriffe, wenn sie sich in bestimmten Regionen aufhalten. Dies ist allerdings sehr leicht angreifbar, da das Subjekt als Nutzer des Mobilgeräts die ermittelte Position leicht fälschen kann.

Um die Folgen entwendeter Authentifizierungsinformationen zu reduzieren, kann der Nutzer verschiedene Identitäten für verschiedene Zugriffe verwenden. Beispielsweise kann man für den Zugang zur Infrastruktur eine andere Authentifizierung verlangen als für die reine Nutzung des Mobilgeräts.

6.3. Schutzmaßnahmen

Konkrete Schutzmaßnahmen wirken sich teilweise auf mehrere Sicherheitsaspekte aus, umgekehrt kann eine Kombination von Maßnahmen erforderlich sein, um einen Aspekt abzudecken.

Alle allgemeinen IT-Schutzmaßnahmen wie SW-Aktualisierung, Nutzung von Verschlüsselung und Back-ups, Nutzung und sichere Aufbewahrung von Passwörtern sind für mobile GIS-Anwendungen ebenso relevant, insbesondere für die IT-Infrastruktur. Diese werden im Folgenden vorausgesetzt; der Schwerpunkt in diesem Abschnitt liegt bei spezifischen Maßnahmen in Verbindung mit dem Einsatz von Mobilgeräten.

6.3.1. Zugang zum Mobilgerät

Da der physische Zugang zu Mobilgeräten kaum eingeschränkt werden kann (Diebstahl, Verlust), ist es besonders wichtig, dass sich der Nutzer beim Gerät authentifizieren muss. Dabei ergibt sich das Dilemma, dass für den rechtmäßigen Nutzer möglichst selten eine Wiederholung erforderlich sein sollte, für einen anderen Nutzer dagegen sofort eine Authentifizierung angefordert werden muss. Hier muss ein für die jeweilige Anwendung angemessener Kompromiss gefunden werden.

Die Authentifizierung beim Mobilgerät schränkt nur die Nutzung des Geräts über die normale Bedienschnittstelle (meist: Touchscreen) ein, sie verhindert nicht den Zugriff durch Öffnen des Geräts oder durch Entnahme von Speicherkarten. Sie bietet daher alleine keinen ausreichenden Schutz.

Übliche Methoden zur Authentifizierung beim Gerät sind PIN oder Passwort (verwendbar, wenn die üblichen Anforderungen erfüllt werden), Muster (hinterlässt erkennbare Schmierspuren, nicht empfehlenswert), biometrische Verfahren wie Gesichts-, Stimmen- oder Fingerabdruckerkennung (durch Aufzeichnung/Abbild täuschbar, nicht empfehlenswert) und Sicherheits-Token (USB-Stick, Chipkarte), die an das Gerät angeschlossen werden (können mit gestohlen/verloren werden, nicht empfehlenswert). Eine Kombination mehrerer Verfahren („n-Faktor-Authentifizierung“) erhöht die Sicherheit in der Regel deutlich und macht Verfahren einsetzbar, die einzeln nicht empfehlenswert sind.

Häufig sind gewisse Anwendungen des Mobilgeräts auch ohne Authentifizierung nutzbar (bei Mobiltelefonen immer die Notruf-Funktion). Weitere können ggf. durch Konfiguration erlaubt werden. Solche Anwendungen können die Angriffsmöglichkeiten deutlich erhöhen und sollten möglichst vermieden werden.

6.3.2. Konfiguration des Mobilgeräts

Neben der Installation von Anwendungs-SW können die Aktionsmöglichkeiten des Mobilgeräts durch Konfiguration beeinflusst werden. Konfiguration ändert dauerhaft Einstellungen des Betriebssystems oder von Standardanwendungen und hat teilweise besonders starke Auswirkungen auf die Sicherheit.

Gewisse Eigenschaften können meist manuell direkt am Gerät über die normale Bedienschnittstelle mithilfe von Konfigurationsanwendungen modifiziert werden. Bei Consumergeräten liegt der Schwerpunkt dabei auf typischen Anforderungen für Privatnutzer. Bei Android ist der Umfang herstellerspezifisch, Zusatz-Apps machen unterschiedlich viele weitere der vorhandenen Einstellungen zugänglich. Bei iOS-Geräten ist eine einheitliche Standardschnittstelle zur Konfiguration vorhanden.

Weitergehende Konfigurationsmöglichkeiten können extern auf PCs ausgeführte Anwendungen bieten, dazu muss das Mobilgerät mit dem PC verbunden werden. Für iOS-Geräte sind diese Anwendungen teilweise nur auf Apple-Rechnern verfügbar.

Nur ein Teil der mittels Konfiguration modifizierbaren Eigenschaften sind sicherheitsrelevant. Dazu gehören Eigenschaften, die potenziell gefährliche Aktionen erlauben oder verbieten (beispielsweise die Installation von Software aus Nichtstandardquellen) und Eigenschaften, die Schutzmechanismen aktivieren, deaktivieren oder modifizieren (beispielsweise die Dauer bis zur Aktivierung der Bildschirmsperre).

Eine Alternative zur Konfiguration einzelner Eigenschaften bieten Profile. Dabei handelt es sich um Sammeleinstellungen für mehrere Eigenschaften. Handelt es sich in erster Linie um sicherheitsrelevante Eigenschaften, spricht man auch von Schutzprofilen. Profile sind beispielsweise in Dateien gespeichert, die auf das Gerät übertragen und dort angewendet werden können.

Automatische Sperre und Datenverschlüsselung sind wichtigste Konfigurationsmöglichkeiten

Die wichtigsten Konfigurationsmöglichkeiten für Mobilgeräte mit den gängigen Betriebssystemen sind die automatische Sperre (zeitliche Begrenzung der Wirksamkeit der Nutzerauthentifizierung) und die Verschlüsselung der auf dem Gerät gespeicherten Daten.

6.3.3. Absicherung der Infrastruktur

Mobilgeräte werden typischerweise direkt an das Kommunikationsnetz der Betreiberorganisation angeschlossen, entweder kabelgebunden oder über Funk (typischerweise WLAN). Häufig verbinden sich Mobilgeräte automatisch mit bekannten Netzen, im zweiten Fall reicht es dann bereits aus, dass sich das Mobilgerät in Funkreichweite befindet.

Sobald das Gerät verbunden ist, befindet es sich „innerhalb“ des Netzes. Damit sind alle Absicherungen an der Netzperipherie (z. B. eine Firewall) wirkungslos. Entweder müssen alle am Netz angeschlossenen Geräte einzeln gegenüber den übrigen abgesichert werden oder es müssen zumindest die Verbindungswege für Mobilgeräte zusätzlich abgesichert werden, indem eine Authentifizierung für die Nutzung des Verbindungswegs gefordert wird.

Für WLAN existieren standardisierte Absicherungsverfahren, die unterschiedlich starke Sicherheit bieten. Die wichtigsten in der Praxis sind WPA-PSK („Consumer-Mode“) und WPA-EAP („Enterprise-Mode“). Im ersten Fall verwenden alle Mobilgeräte ein gemeinsames Passwort, im zweiten Fall findet eine individuelle Authentifizierung mit unterschiedlichen Verfahren statt. Das Verfahren, Zugang anhand der MAC-Adressen der Mobilgeräte zu gewähren, bietet keine Sicherheit, da diese Adressen sehr leicht abgehört und gefälscht werden können.

Mobilgeräte unterstützen neben WLAN häufig weitere Kommunikationsschnittstellen, z. B. Bluetooth. Auch diese müssen abgesichert oder (auf Infrastrukturseite) deaktiviert werden. Schließlich können teilweise auch passiv Daten übertragen werden, indem Datenträger aus dem Mobilgerät entnommen werden. Dies verhindert aktive Angriffe über eine Kommunikationsverbindung und reduziert die Gefahr für die Infrastruktur auf die durch „verseuchte“ Datenträger mit den üblichen Schutzmaßnahmen (Überprüfen des Datenträgers).

Ein VPN („Virtual Private Network“) ist kein Verfahren zum Schutz der Infrastruktur, sondern zum Aufbau einer sicheren Verbindung über ein unsicheres Kommunikationsnetz (z. B. das Internet). Obwohl die Verfahren die Verbindung zuverlässig schützen, kann die Verwendung die Gefährdung für die Infrastruktur noch erhöhen, da ein VPN Mobilgeräten auch eine Verbindung mit der Infrastruktur unabhängig von Kabelanbindung oder Funkreichweite ermöglicht. Daher muss auch hier eine Authentifizierung des Geräts bei der Verbindung sichergestellt werden.

Seperate Authentifizierung von Nutzer und Gerät gegenüber der Infrastruktur empfehlenswert

Wesentlich bei der Authentifizierung gegenüber der Infrastruktur ist es, dass die Information zur Authentifizierung nicht vollständig auf dem Mobilgerät abgelegt ist. In diesem Fall könnte ein gestohlenes oder verlorenes Gerät direkt zum Angriff auf die Infrastruktur verwendet werden. Eine Beteiligung des Nutzers authentifiziert diesen statt des Geräts und verhindert zusätzlich, dass die Verbindung ohne Kenntnis des Nutzers hergestellt wird. Zusätzlich sollte aber auch das Gerät authentifiziert werden, damit der Nutzer keine Geräte verbindet, die nicht dafür vorgesehen sind und möglicherweise Schwachstellen bilden.

Dabei ist immer zu berücksichtigen, dass auch, wenn Nutzer und Gerät korrekt authentifiziert sind, nicht vertrauenswürdige Software auf dem Gerät die Verbindung ohne Kenntnis des Nutzers zu einem Angriff auf die Infrastruktur verwenden kann. Daher sind immer zusätzliche Schutzmaßnahmen für die am Netz angeschlossenen Infrastrukturkomponenten durch individuelle Absicherung der Komponenten und/oder Überwachung der Kommunikation im Netz erforderlich.

6.3.4. Vertrauenswürdige Software

Um die Vertrauenswürdigkeit der Anwendungs-SW auf Mobilgeräten zu erhöhen, betreiben die Betriebssystemhersteller Online-Shops („App-Stores“), in denen sie die angebotene Software vor der Bereitstellung auf Schadfunktionen überprüfen. Diese Kontrollen sind relativ effektiv, bieten aber keinen sicheren Schutz. Untersuchungen haben gezeigt, dass Software mit Schadfunktionen in diesen Shops im Bereich unter ca. 2 % liegen. Allerdings legt dabei der Shopbetreiber fest, was eine „Schadfunktion“ ist. Beispielsweise zählt Google das ungefragte Versenden der Gerätekennung (IMEI) an einen Internetserver bei jedem Anwendungsstart nicht zu den Schadfunktionen.

Neben diesen „offiziellen“ App-Stores gibt es weitere Quellen für den Bezug von Anwendungs-SW, bei denen unterschiedlich starke Prüfungen stattfinden. Die Nutzung solcher alternativer Quellen reduziert die Vertrauenswürdigkeit der installierten Software in der Regel deutlich. Bei iOS-Geräten erfordert die Nutzung alternativer Quellen einen jailbreak des Geräts, bei Android ist dies in der regulären Konfiguration einstellbar.

Das höchste Vertrauen eines Anwenders (in Bezug auf enthaltene Schadfunktionen, nicht unbedingt in Bezug auf enthaltene Schwachstellen) genießt selbst entwickelte Software. Um diese auf dem Mobilgerät einzusetzen, muss sie in der Regel über einen App-Store installiert werden, auch wenn sie nicht zur allgemeinen Benutzung freigegeben werden soll. Apple und Microsoft bieten zu diesem Zweck „geschlossene Bereiche“ („Volume Purchase Program“, „private sections“) in ihren Stores an. Für Android kann der Anwender einen eigenen App-Store mit beschränktem Zugang betreiben. Dann muss aber auf dem Gerät die Installation aus alternativen Stores erlaubt werden, was die Sicherheit wieder reduzieren kann.

Auf Android-Geräten kann Software auch direkt ohne den Umweg über einen AppStore installiert werden, wenn der „USB-Debugging“-Modus aktiviert wird. Dieser Modus ist nur für die Softwareentwicklung vorgesehen. Er kann in der Konfiguration aktiviert werden, muss aber im Normalbetrieb unbedingt vermieden werden, da er das Gerät über die USB-Schnittstelle für einen unbeschränkten Zugang ohne Authentifizierung öffnet.

Eine höhere Sicherheit erreicht man, wenn man die Vertrauenswürdigkeit der installierten Software nicht an den App-Store knüpft, sondern an die einzelnen konkreten Anwendungen. Dazu erstellt man eine Liste der vertrauenswürdigen Anwendungen und überprüft dann, ob auf einem Gerät nur Anwendungen aus dieser Liste installiert sind. Diese Prüfung muss durch Monitorsoftware auf dem Gerät erfolgen. Bei vertrauenswürdiger Monitorsoftware in Verbindung mit einem vertrauenswürdigen Betriebssystem ist diese Prüfung zuverlässig durchführbar. Sie kann von außen veranlasst werden, z. B. als Voraussetzung für die Verbindung des Mobilgeräts mit der Infrastruktur.

Alle genannten Maßnahmen zur Vertrauenswürdigkeit der Anwendungs-SW basieren auf der Vertrauenswürdigkeit des Betriebssystems. Während man das Modifizieren von Betriebssystemeigenschaften zwar erschweren, aber nie sicher verhindern kann, sind Geräte mit modifiziertem Betriebssystem meist relativ leicht an dem modifizierten Verhalten zu erkennen. Gezielte Angriffe können allerdings eine Modifikation auch verbergen, erfordern in der Regel aber hohen Aufwand und Spezialkenntnisse. Hier muss eine Risikoanalyse ergeben, ob diese Gefahr akzeptabel ist oder ob speziell gehärtete Mobilgeräte eingesetzt werden müssen oder im Extremfall der Einsatz von Mobilgeräten vermieden werden muss.

Zu berücksichtigen ist auch, dass bei einem gestohlenen oder verlorenen Mobilgerät mittels Betriebssystemmodifikation alle auf dem Gerät implementierten Sicherheitsmaßnahmen außer Kraft gesetzt werden können und beliebige Angriffe auf die Vertraulichkeit der Daten auf dem Gerät möglich sind. Dies betrifft insbesondere Zugangsdaten für die Verbindung mit der Infrastruktur. Einziger Schutz ist hier eine hinreichend starke Verschlüsselung der Daten auf dem Gerät oder die Vermeidung der Speicherung sensitiver Daten auf dem Gerät.

Mit Techniken des „Trusted Computing“ kann man gewisse Einschränkungen bzgl. der installierten Software durch die Hardware garantieren. iOS-Geräte nutzen dies um zu garantieren, dass nur aktuelle korrekt signierte iOS-Versionen installiert werden können. Aufgrund von Implementierungsfehlern konnte dies bisher bei vielen Geräten umgangen und ein jailbreak durchgeführt werden. In den meisten Fällen ersetzt ein jailbreak das Betriebssystem allerdings nicht, sondern nutzt nur Schwachstellen des Betriebssystems, um bestimmte Einschränkungen unwirksam zu machen.

6.3.5. Management der Mobilgeräte

Die Verwaltung mehrerer Mobilgeräte für den Einsatz in der Betreiberorganisation bezeichnet man als „Mobile Device Management“ (MDM). Ein MDM-System ist eine Softwareanwendung zur Unterstützung dieser Verwaltung. Unterstützte Funktionen sind: Bestandsverwaltung, Konfiguration und Gerätemonitoring.

Bei der Konfiguration mit einem MDM-System werden Mobilgeräte automatisiert nach gewissen Vorgaben konfiguriert, ohne dass dafür eine Interaktion mit einzelnen Geräten erforderlich ist. Die verwalteten Geräte können in Gruppen mit unterschiedlichen Anforderungen eingeteilt werden, die dann unterschiedlich konfiguriert werden. Die Konfiguration betrifft die Einstellung von Betriebsystem- und Anwendungseigenschaften, kann aber auch die Installation und den Update von Anwendungen und Daten auf den Geräten umfassen oder das Entfernen von Software oder Daten bis hin zur kompletten „Gerätelöschung“. In der Regel erlaubt die Konfiguration über ein MDM-System weitergehende Einstellungen als die Konfiguration direkt am Gerät oder von einem mit dem Gerät verbundenen PC aus.

Beim Monitoring wird der Zustand der Geräte analysiert und geprüft, ob unzulässige Änderungen durch den Nutzer oder durch Angreifer vorgenommen wurden. Dabei kann es sich um die Änderung von Systemeinstellungen handeln, um Installation nicht zulässiger Anwendungen oder Entfernen verpflichtender Anwendungen, um die Ablage unerwünschter Daten oder um die Deaktivierung von Sicherheitsmaßnahmen des Betriebssystems („jailbreak“). Ein Spezialfall ist die Überwachung der Geräteposition, um beispielsweise die unerlaubte Entfernung des Gerätes aus einer bestimmten Region zu erkennen. Beim Erkennen unzulässiger Zustände kann eine automatische Reaktion ausgelöst werden, z. B. Sperren des Zugangs zur Infrastruktur, Sperren des Nutzerzugangs zum Gerät oder Löschen der auf dem Gerät gespeicherten Daten.

Konfiguration und Monitoring der Software und Einstellungen durch MDM-Systeme

Obwohl MDM-Systeme Teil der Infrastruktur sind, setzen sowohl Konfiguration als auch Gerätemonitoring eine zusätzliche SW-Komponente auf dem Gerät voraus, die entsprechende Teilaufgaben übernimmt. Die Kommunikationsschnittstelle zu dieser SW-Komponente wird auch als MDM-API bezeichnet. Die SW-Komponente kann eine eigene Anwendung oder ein Teil des Betriebssystems sein.

Alle gängigen Betriebssysteme unterstützen eine MDM-API. Als systemübergreifender De-facto-Standard hat sich dafür EAS („Exchange Active Synch“) etabliert, allerdings setzen die Systeme den Standard unterschiedlich weitgehend um. Daneben werden systemspezifische MDM-APIs angeboten. Einige einfache Konfigurations- und Monitoringaufgaben über EAS können direkt mit dem Microsoft Exchange Server ausgeführt werden, in allen anderen Fällen ist ein echtes MDM-System erforderlich (Beispiele: XenMobile, MobileIron, Sophos Mobile Control). Solche Systeme sind häufig spezifisch für Betriebssystem, Hersteller und teilweise sogar Modell des Mobilgeräts und verwenden neben den MDM-APIs des Betriebssystems eigene SW-Komponenten mit proprietärer MDM-API.

Umfassende MDM-Systeme können zusätzlich Funktionen zur Absicherung der Infrastruktur enthalten (Zugangspunkt für die verwalteten Mobilgeräte) und App-Stores für die Verteilung vertrauenswürdiger Software.

Betreiber des MDM-Systems kann die Betreiberorganisation des mobilen GIS selbst oder ein Drittanbieter (auch Betriebssystem- oder Gerätehersteller) sein. Im zweiten Fall ist der Funktionsumfang meist gering (typisch: Fernlöschung und Geräteortung) und kaum auf spezielle Anforderungen der Betreiberorganisation und ihrer Infrastruktur anpassbar.

Hat die Betreiberorganisation keine eigene Infrastruktur, die mit den Mobilgeräten interagiert, sondern ein Cloudangebot verwendet, kann das MDM-System durch den Cloudanbieter betrieben werden. Dann kann auch die Absicherung der Infrastruktur mit abgedeckt werden. Ein Beispiel für ein solches kombiniertes Angebot ist Google Apps.

6.3.6. Verschlüsselung

Verschlüsselung ist die Standardmaßnahme, um Vertraulichkeit und Integrität von Daten zu schützen. Für den Schutz während einer Übertragung gelten die üblichen Regeln und Vorgehensweisen, hier wird nicht weiter darauf eingegangen. Für den Schutz während der Speicherung auf dem Mobilgerät sind einige Besonderheiten zu beachten.

Verschlüsselung auf Betriebssystem- oder Anwendungsebene

Mobilgeräte können Datenverschlüsselung auf Ebene des Betriebssystems anbieten. Diese ist dann wirksam für alle Anwendungen, die Ver- und Entschlüsselung wird automatisch durch das Betriebssystem durchgeführt. Der dazu verwendete Schlüssel ist nicht dauerhaft auf dem Gerät gespeichert, sondern wird beim Start des Geräts aus einer Nutzereingabe (Passwort/PIN) und gerätespezifischen Daten generiert.

Die verwendeten Schlüssel selbst bieten hinreichende Sicherheit, hängen aber von der Sicherheit der Nutzereingabe ab. Bei schwachen PINs oder Passwörtern kann der Schlüssel durch probieren ermittelt werden. Weiterhin sichert die Verschlüsselung die Daten nur bei ausgeschalteten Gerät, da im Betrieb das Betriebssystem den Schlüssel kennt und die Daten bei Zugriff automatisch entschlüsselt. Daher muss die Nutzung des Geräts durch Unbefugte zusätzlich durch eine wirksame Gerätesperre verhindert werden.

Wechselmedien werden nicht unbedingt in die Verschlüsselung durch das Betriebssystem mit einbezogen. Bei Android wird die standardmäßig vorhandene SD-Karte (auch wenn sie fest im Gerät integriert ist) durch das Betriebssystem nicht mit verschlüsselt. Zusatzsoftware bietet die Verschlüsselung der SD-Karte mit an; sie wird dann allerdings meist gerätespezifisch verschlüsselt und ist auf keinem anderen Gerät mehr verwendbar. Dies kann ein Problem für die Datenverfügbarkeit darstellen.

Eine Alternative zur Verschlüsselung auf Betriebssystemebene ist die Verschlüsselung der Daten einer Anwendung durch die Anwendung selbst. Dann kann die Schlüsselverwaltung anwendungsspezifisch durchgeführt werden und die verschlüsselten Daten können an beliebiger Stelle abgelegt sein, beispielsweise auch in Cloudsystemen.

6.3.7. Datenhaltung

Daten online, offline oder in der Cloud verfügbar

Für die Datenhaltung existieren drei wesentliche Ansätze: auf dem Mobilgerät („offline“) oder „online“ in der Infrastruktur der Betreiberorganisation oder bei einem Cloudanbieter.

Die Ablage auf dem Mobilgerät erhöht die Verfügbarkeit bei Ausfall der Kommunikationsverbindung, reduziert aber Vertraulichkeit und Integrität der Daten. Sie sollte nur in Verbindung mit Verschlüsselung eingesetzt werden.

Die Ablage bei einem Cloudanbieter kann die Verfügbarkeit und Sicherheit gegenüber der Ablage in der eigenen Infrastruktur erhöhen, da professionelle Cloudanbieter die Daten meist besser gegen Verlust und Zugriff durch Dritte schützen können als die Betreiberorganisation selbst. Andererseits setzt es das Vertrauen gegenüber dem Cloudanbieter voraus. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass der Cloudanbieter gesetzlich dazu verpflichtet sein kann, Daten an staatliche Institutionen weiterzugeben. Auch die Verschlüsselung der Daten bietet nur begrenzten Schutz, da Cloudanbieter oder staatliche Institutionen typischerweise über hinreichend Ressourcen verfügen, um die Verschlüsselung erfolgreich anzugreifen.

Betriebssystem- und Gerätehersteller betreiben in der Regel Cloudangebote für die Ablage von Daten durch Mobilgeräte. Dazu wird je Mobilgerät ein „Konto“ eingerichtet, das dann zur Datenablage genutzt werden kann. Typische Verwendungen sind Datensicherung („Synchronisation“), Zugriff von unterschiedlichen Mobilgeräten und

Verarbeitung von Daten in cloudbasierten Anwendungen. Die Betreiberorganisation kann in der eigenen Infrastruktur ebenfalls Cloudtechnologie einsetzen, indem sie eine eigene („private“) Cloud betreibt.

Auch wenn Daten nicht dauerhaft auf dem Mobilgerät abgelegt sind, müssen sie zur Verarbeitung und Anzeige dort zwischengespeichert werden, entweder in temporären Dateien oder zumindest im Hauptspeicher. Auch dies bietet potenzielle Angriffsmöglichkeiten auf die Daten. Es kann sicherer sein, sensitive Daten (z. B. Vektordaten) bereits in der Infrastruktur zu verarbeiten und nur weniger sensitive Ergebnisse (z. B. Darstellungen in Rasterform) an das Mobilgerät zu übertragen.

6.3.8. Kompartimentierung

Auch auf Mobilgeräten sind inzwischen Techniken verfügbar, mehrere Schutzbereiche („compartments“) anzulegen. Jedes Compartment kann eigene Sicherheitsanforderungen erfüllen, indem es spezifische Konfigurationen und Sicherheitsmaßnahmen einsetzt. Häufig wird diese Technik verwendet, um ein Mobilgerät sowohl beruflich als auch privat nutzbar zu machen. Dazu wird jeweils ein Compartment angelegt; das berufliche kann dann mittels MDM durch den Arbeitgeber verwaltet werden, das private verwaltet der Nutzer selbst.

Ein Compartment kann die gesamte Funktionalität des Mobilgeräts unterstützen, also Konfiguration, Zugriff auf die Kommunikationskanäle, Installation von Anwendungs-SW etc. Ein Compartment kann aber auch auf spezielle sicherheitskritische Funktionen begrenzt sein, z. B. die Eingabe einer TAN oder eines Passworts.

Compartments erhöhen die Nutzbarkeit, nicht die Sicherheit des Mobilgeräts

Kompartimentierung erhöht nicht die Sicherheit auf dem Mobilgerät, sondern die Nutzbarkeit, indem es neben Compartments mit hohen Sicherheitsmaßnahmen auch solche mit weniger hohen auf dem selben Gerät ermöglicht. Da auch die Trennung zwischen den Compartments angreifbar ist, steigt dadurch wieder die Gefährdung des Geräts insgesamt. Teilweise wird für eine bessere Nutzbarkeit ein gewisser Informationsaustausch zwischen Compartments zugelassen (z. B. Zugriff auf die Kontaktliste in einem anderen Compartment), wodurch die Trennung weiter geschwächt wird.

Alle gängigen Mobil-Betriebssysteme implementieren eine schwache Form von Compartments („sandbox“) für jede installierte Anwendung. Sie schützt die Daten der Anwendung vor dem Zugriff durch andere auf dem Gerät installierte Anwendungen.

Durch eigene Datenverschlüsselung und gezielte Einschränkung der verwendeten Schnittstellen nach außen kann eine Anwendung den Schutz ihrer Daten stark erhöhen und auch gegen den Zugriff durch das Betriebssystem weitgehend absichern. Die so entstehenden Compartments für einzelne Anwendungen werden als „Container“ bezeichnet, die Anwendungen als „containerisiert“. Dies ist begrifflich zu unterscheiden von den sogenannten Softwarecontainern, wie sie beispielsweise von Docker unterstützt werden und die nicht spezifisch für Mobilgeräte sind.

Eine containerisierte Anwendung hat die volle Kontrolle über die von ihr verwendeten Sicherheitsmaßnahmen, kann eine beliebig umfangreiche MDM-API implementieren und ihre Daten ohne Unterstützung durch das Betriebssystem verschlüsseln. Die Daten können in verschlüsselter Form zwischen Anwendung und Infrastruktur übertragen werden und ein Zugriff auf die Infrastruktur durch andere Anwendungen kann stark erschwert werden. Insgesamt erreicht man auf diese Weise einen hohen Schutz einzelner Anwendungen vor praktisch allen Bedrohungen im mobilen Umfeld.

Im Gegensatz zu MDM, bei dem das Mobilgerät insgesamt einheitlich verwaltet und geschützt wird, bieten Anwendungscontainer eine höhere Flexibilität und Nutzbarkeit, da Verwaltung und Schutzmaßnahmen anwendungsspezifisch umgesetzt werden können. Dies ist insbesondere dann relevant, wenn ein Mobilgerät in mehreren mobilen Systemen mit unterschiedlichen Anforderungen eingesetzt werden soll.

Es werden auch sogenannte „Containerlösungen“ für den professionellen Einsatz von Mobilgeräten angeboten. Dabei handelt es sich um eine einzelne containerisierte Anwendung, die einen wesentlichen Teil der Funktionalität des Mobilgeräts nachbildet, für berufliche Nutzung typischerweise Telefonie, E-Mail, Kalender, Kontaktliste und Infrastrukturzugriff einschließlich der zugehörigen Konfiguration. Wird eine Containerlösung als einzige Anwendung auf einem Mobilgerät installiert, kann sie eine sehr hohe Sicherheit in allen Bereichen erreichen. Der wesentliche Nachteil liegt darin, dass man auf den Funktionsumfang der Containerlösung eingeschränkt ist, der Fachanwendungen in der Regel nicht abdeckt.

6.4. Anwendungsszenarien

Mobile GIS bilden ein breites Spektrum in Bezug auf Struktur und Anwendung. In diesem Abschnitt sollen einige typische Fälle und die für sie relevanten Sicherheitsaspekte und -maßnahmen vorgestellt werden.

Zwei typische Anwendungsszenarien sind:

- Eine Behörde (z. B. Vermessungsamt) oder ein Unternehmen (z. B. Energieversorger) mit einer existierenden eigenen GIS-Infrastruktur setzt Mobilgeräte zur Datenerfassung ein.
- Ein Anbieter von Geoinformationen (z.B. Tourismusorganisation) erlaubt die Nutzung der Informationen auf Mobilgeräten.

Weitere Anwendungsszenarien ergeben sich daraus durch Kombination und durch Unterscheidung nach Sensitivität der Daten und Art der GIS-Infrastruktur. Daher werden verschiedene Dimensionen der Anwendungsszenarien getrennt behandelt.

6.4.1. Nutzer/Besitzer der Mobilgeräte

- Die Mobilgeräte sind im Besitz der Betreiberorganisation und werden nur durch eigene Außendienstmitarbeiter eingesetzt für Datenzugriff und Datenerfassung. Relevant: MDM-System, Zugangsschutz für Mobilgerät, vertrauenswürdige Soft ware auf dem Mobilgerät.

- Die Mobilgeräte sind nicht im Besitz der Betreiberorganisation und werden von Mitarbeitern oder Kunden (z. B. Landwirte, Forstbesitzer) eingesetzt für Datenzugriff und Datenerfassung. Relevant: Containeranwendungen, Absicherung der Betreiberinfrastruktur, Authentifizierung.

- Die Mobilgeräte sind nicht im Besitz der Betreiberorganisation und werden von der Öffentlichkeit eingesetzt für Datenzugriff und Datenerfassung. Relevant: Absicherung der Betreiberinfrastruktur.

6.4.2. Betreiber der GIS-Infrastruktur

- Die Betreiberorganisation des mobilen GIS betreibt eine eigene GIS-Infrastruktur. Relevant: Anschluss der Mobilgeräte.

- Direkter Zugriff der Mobilgeräte auf die GIS-Infrastruktur. In diesem Fall müssen in der Regel zusätzliche Absicherungen ergänzt werden.

- Verwendung einer separaten Infrastruktur, die mit den Mobilgeräten interagiert und Datenabgleich zur GIS-Infrastruktur. Die separate Infrastruktur kann von einem Dritten (z. B. GIS-Hersteller, Mobilgerätehersteller, Mobilplattformhersteller) betrieben werden.

- Die Betreiberorganisation des mobilen GIS hat keine eigene GIS-Infrastruktur. Relevant: Datenablage.

- Einrichtung einer eigenen Infrastruktur für Datenaustausch, Back-up, ggf. Gerätemanagement.

- Nutzung von Cloudangeboten.

Der Schutz der Infrastruktur ist immer relevant, auch wenn keine sensitiven Daten dort abgelegt sind. Viele Angriffe zielen nicht auf die abgreifbaren Informationen, sondern auf die Verwendung der Infrastruktur für Angriffe auf weitere Nutzer („kompromittierte Website“). Der Schutz der Infrastruktur dient hier dem Schutz der Nutzer des mobilen GIS.

6.4.3. Sensitivität der Daten

- Auf den Mobilgeräten genutzte/erfasste Daten sind frei zugänglich.

- Die Daten sind nur beschränkt zugänglich (z. B.: kostenpflichtig, auf bestimmten Personenkreis beschränkt). Relevant: Verschlüsselung, Containeranwendung, Zugang zum Mobilgerät.

- Die Daten unterliegen dem Datenschutz. Relevant: Datenablage.

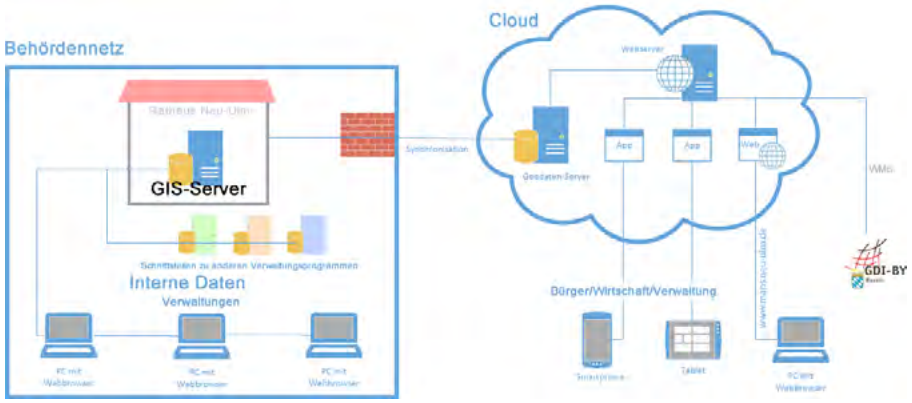
6.5. Praxisbeispiele

6.5.1. Stadt und Landkreis Neu-Ulm – Maßnahmen zur IT-Sicherheit von mobilen GIS-Lösungen

Vor der Frage „wie sicher sind unsere Daten im Internet?“ standen wir 2010 bei der Einführung unseres Bürgerportals (www.maps.neu-ulm.de) und dann wieder 2012 bei der Planung der Geo-App (www.geoapp.neu-ulm.de).

Systemarchitektur

Sollen wir wirklich der ganzen Welt den Zugriff auf unsere GIS-Infrastruktur (Server) erlauben? Wir haben uns dagegen entschieden. Alle GIS-Daten, die vom Internet aus per App oder Geodatenportal abrufbar sind, liegen auf einem externen Server („Cloud“) bei unserem GIS-Hersteller. Dieser Datenbestand wird regelmäßig, bei Bedarf auch mehrmals täglich, synchronisiert.



Sensible Daten wie Eigentümerinformationen und Originaldaten (bis auf wenige Ausnahmen) werden nicht in der Cloud gespeichert! Ein unbefugter Zugriff auf diese Daten, sei es durch Fehlkonfiguration oder durch gezielte Angriffe, ist somit unmöglich. Daten, die per App erzeugt werden (z.B. Baumkataster, Straßenschäden, Kanalspüldaten), müssen im Original in der Cloud zur Verfügung stehen. Nur diese Daten gelangen vom externen Server per Synchronisation in unsere interne GIS-Datenbank.

Mobilgeräte und Zugriffsschutz

Zum Sicherheitskonzept gehört auch die Absicherung mobiler Geräte sowie der Zugang zur App. Verwaltungsintern sind nur iOS-Geräte zugelassen. Die Anwender müssen sich mittels 5-stelligem Code am Gerät authentifizieren. Die Geräte werden mit einem Managementsystem (MDM) verwaltet und überwacht. Bei Verlust können die Daten auf dem Gerät gelöscht werden. Um Daten abzurufen oder zu erfassen, ist eine weitere Authentifizierung an der GIS-App notwendig. Sehr wichtig ist auch die Sensibilisierung der Außendienstmitarbeiter. Ihnen muss bewusst sein, dass sie die Daten des gesamten Landkreises mit sich herumtragen. Die genannten Sicherheitsmaßnahmen sind wirkungslos, wenn die Zugangsdaten aufs Tablet oder Smartphone geschrieben werden.

Kontakt

Florian Rüggenmann
Augsburger Str. 15
89231 Neu-Ulm
Tel. +49 0 731 7050 6204
f.rueggenmann@neu-ulm.de

6.5.2. Landkreis Cham – mobiles GIS auch in kommunalen Geschäftsprozessen?

Kurzbeschreibung

Nicht nur am Landratsamt Cham ist deutlich zu erkennen, dass der klassische BüroPC bald an vielen Arbeitsplätzen ausgedient haben wird. Mit Windows 8 bzw. 10 wurde das Verschmelzen von PC und Mobile Device(s) auch für mittlere und kleinere Verwaltungen in greifbare Nähe gerückt. Inzwischen treten immer mehr Verwaltungsverfahren und -anwendungen auf den Plan, die eine mobile Nutzung ausdrücklich unterstützen oder direkt vorsehen. Das interkommunale GIS des Landkreises Cham (IkGIS-Cham) ist eine Sammlung solcher Anwendungen für die Zielgruppen Landratsamt, Gemeinden, Staat, Bürger und Wirtschaft.

Nutzen

Sensible Fachverfahren, beispielsweise aus der staatlichen Überwachung lebensmittelverarbeitender Betriebe, erfordern seit jeher sichere Konzepte für ein mobiles Anwendungsfeld. Der Onlineansatz muss nicht immer im Vordergrund stehen, weil sich in Kühlhäusern und Fabrikanlagen oftmals keine zuverlässige Onlinenutzung realisieren lässt. Aber die Datensicherheit ist stets eine entscheidende Systemkomponente. Sensible Offlinelösungen kann man inzwischen sehr gut mit Verschlüsselungskonzepten (sog. BitLocker) in Verbindung mit einem mehrschichtigen Authentifizierungsverfahren schützen. Bei Onlineansätzen sieht es hingegen etwas komplexer aus. Hier muss der technologische Aufwand mit dem Schutzanspruch der verwendeten Geodaten abgewogen werden. In beiden Fällen besteht jedoch das durchaus menschliche Problem der geeigneten Authentifizierung. Oft steht eine schnelle Verfügbarkeit (unkompliziert und einfach) dem Anspruch einer hinreichend hohen Sicherheit entgegen. Kennwortrichtlinien, 2-Faktor-Authentifizierungen, SSL-VPN-Verbindungen (inkl. Bandbreiteneinbußen) usw. sind die ungeliebten Kinder vieler IT-Anwender, gerade auch in den sog. Entscheiderkreisen. Kommunale GIS-Anwendungen beinhalten neben amtlichen Geobasisinformationen, die i.d.R. zwar dem Urheberrecht, nicht aber einem allzu anspruchsvollen Datenschutz unterliegen, auch kommunale Fachinformationen. Hier hat man es dann ohne Weiteres mit Daten nur für den Dienstgebrauch und/oder mit personenbezogenen Detailinhalten zu tun. Es gibt aber auch noch ganz andere Bereiche der Verwaltung (z.B.: Jugend- und Ausländeramt, Führerscheinstelle oder Jobcenter), die mit hochsensiblen Dateninhalten verantwortungsvoll umzugehen haben. Hier sind herkömmliche, kommunale Geoinformationen i. d. R. (noch) nicht anzusiedeln. Unter Abwägung des vor Ort technisch Machbaren und dem aktuellen „Schutzwert“ lokaler Geoinformationen ist im Landkreis Cham ein Ansatz für mobile GIS-Anwendungen entstanden, der sich mit einer zentralen Datenhaltung für vier physisch getrennte Netze begnügt und dennoch einen hinreichenden Datenschutz gewährleistet. Die hierfür notwendige Basisinfrastruktur liefert das kommunale Behördennetz (KomBN) des Landkreises. Die GIS-Technologie stammt aus dem Hause Esri. Mithilfe von ArcGIS Online und zweier eigenständiger, via VMWare dynamisch skalierbarer ArcGIS Server für die „Intranets“ des KomBN sowie für das Internet (via ReverseProxy) können die beiden unten stehenden Ansätze mithilfe von Cloudtechnologie und trotzdem auf Grundlage eines sog. On-Premise-Ansatzes plattformübergreifend bedient werden (teilweise SaaS). Das IkGIS-Onlineportal des Landkreises bedient sowohl öffentlich zugängliche Bürgerinformationen als auch verwaltungsinterne Geoinformationen, wobei zugegebenermaßen sehr sensible Bereiche, wie das Liegenschaftsbuch und das Einwohnermeldewesen, noch außen vor bleiben.

Referenzen

- IkGIS-Cham (http://gis.landkreis-cham.de/), IkGIS-Online (http://lra-cha.maps.arcgis.com/), KomBN (http://www.landkreis-cham.de/Innovation/E-Government/KommunalesBehoerdennetz.aspx) Organisation, Ansprechpartner
- http://www.landkreis-cham.de/Home/CorporateDesign/Logo.aspx http://www.landkreis-cham.de/
- http://www.landkreis-cham.de/IkGIS/Ansprechpartner.aspx

Kontakt: Dr. Ulrich Huber, LRA Cham

6.5.3. GAF AG - Methoden zur Absicherung gegen Datenverlust während Geländekampagnen

Kurzbeschreibung

Die GAF AG führt zur Erstellung digitaler geologischer Karten regelmäßig Geländekampagnen in schwer zugänglichen Gebieten außerhalb Europas durch. Wichtige Aspekte sind dabei ein mobiler und zuverlässiger Zugriff auf alle benötigten Geodaten, das intelligente Management der vor Ort erhobenen Informationen, der regelmäßige Datenaustausch zwischen parallel arbeitenden Geländeteams sowie die Sicherung des Systems gegen Datenverlust.

Eingesetzt werden dabei mobile Computer, wie Laptops oder Tablets, und die von der GAF AG entwickelte GIS-Desktoplösung GAFmap inkl. der Geology Extension. Die Software unterstützt sowohl integrierte GPS-Module als auch externe GPS-Geräte und bietet Funktionen, die auch die Datenerfassung selbst vereinfachen und es ermöglichen, verortete Beobachtungspunkte mit relevanten Geländeinformationen wie Messungen, Fotos und Textbeschreibungen zu ergänzen und diese mit anderen Datensätzen zu synchronisieren (digitales Feldbuch). Um die Verfügbarkeit aller Daten zu gewährleisten und gleichzeitig einen Fremdzugriff zu verhindern, werden diese direkt auf den mobilen Computern („offline“) gespeichert, Zugriffe auf externe Kommunikationsnetze deaktiviert und die Nutzung der Geräte über die üblichen Methoden der Authentifizierung eingeschränkt. Die Absicherung gegenüber sonstigem Datenverlust ist mehrstufig. Bereits die GIS-gestützte Datenerfassung im Gelände wird durch „konventionelle“ Methoden wie die parallele Verwendung eines zusätzlichen externen GPS, Fotoapparats, Notizbuchs und analogen Kartenmaterials ergänzt. Der Zeitverlust, der durch die doppelte Datenerhebung entsteht, ist im Vergleich zur Gefahr des Datenverlusts vernachlässigbar und nimmt nur wenige Minuten in Anspruch. Zusätzlich kommen die klassischen Back-up-Verfahren über USB, externe Festplatten und, unter Berücksichtigung der Art der Daten, in selteneren Fällen auch über Satellitentelefon oder Internetverbindung mit dem Basiscamp/Büro zum Einsatz. Eine dritte Art der Datensicherung erfolgt über die regelmäßige Verteilung des aktuellsten Datenstands auf alle Geländeteams. Diese Teams treffen sich in festgelegten Abständen (d. h. Tage oder Wochen) in einem Basiscamp mit zentraler, gesicherter IT-Struktur, wo die jeweils erhobenen Daten abgeglichen und ausgetauscht werden.

Nutzen

Bereits die Ausdehnung der abzudeckenden Gebiete und der meist sehr enge Zeitrahmen der Projekte stellen höchste Anforderungen an die Organisation und Durchführung der Geländekampagnen. Ein Beobachtungspunkt an dem Gesteins-/Bodenproben, Messungen, Fotos, Notizen und GPS-Punkte aufgenommen werden, kann daher i. d. R. nur ein einziges Mal besucht werden. Während der Zeit im Gelände ist also ein Datenverlust unter allen Umständen zu vermeiden. Dies kann durch die o. g. Maßnahmen erreicht werden.

Kontakt

Die GAF AG führt erfolgreich geologische Geländekartierungen u. a. in Madagaskar, Marokko, Uganda, Ghana, der Elfenbeinküste und im Darfur durch.

GAFAG – GAF AG

Arnulfstr. 199

80634 München

Tel. +49 0 89 121 528 0

mailto:gafmap-info@gaf.de

http://www.gaf.de/content/gafmap

6.6. Weiterführende Literatur

- Allgemeine Vorgehensweisen zur Absicherung von IT-Systemen stellt das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zur Verfügung unter http://www. bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzStandards/ITGrundschutzStandards_node.html. Insbesondere:
  - Risikoanalyse (100-3) inkl. Gefährdungskatalog (G 0),
  - Grundschutz-Vorgehen (100-2),
  - Leitfaden Informationssicherheit.
- Spezifische Informationen zu Cloud-Computing, Android, iOS, Online-Speicher, Smartphones und BYOD sind ebenfalls beim BSI abrufbar unter https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/Ueberblickspapiere/Ueberblickspapiere_node.html.
- Spezifische Informationen zu professionellem Einsatz von Mobilgeräten finden sich (in englischer Sprache) u. a. bei ENISA: Smart phone security (http://www.enisa.europa.eu/activities/Resilience-and-CIIP/critical-applications/smartphone-security-1).

Anzeige

Cadenza Mobile

disy

www.disy.net\cadenzamobile

Anzeige

FICHTNER
IT CONSULTING

Sehen, wo Werte sind!

Fichtner Business Geo Intelligence bietet intelligente Web- und App-Lösungen für geographischen Fragestellungen inkl. Augmented Reality und 3D-Darstellungen.

Unsere Lösungen basieren auf dem BGI WebGIS-Framework und sind plattformübergreifend flexibel integrierbar.

Zum Einsatz für Reporting, Planungszwecke in Vertrieb und Workforce Management, für Störfall- und Asset Management, für Geomarketing, in Web-Portalen und für Logistics – und das branchenübergreifend.

FICHTNER IT CONSULTING AG
Peter Brack • Leiter Geschäftsfeld Business Geo Intelligence (BGI)
+49 30 609765 60 • peter.brack@fit.fichtner.de • www.fit.fichtner.de

7. Geobasisdaten

7.1. Amtliche Geobasisdaten

Verfasser: Christiane Dworak, LGL Baden-Württemberg, Hubert Fröhlich, LDBV Bayern

7.1.1. Deutschland

Länder haben Auftrag Geo-Basisdaten bereitzustellen

Es ist ein gesetzlicher Auftrag und eine hoheitliche Aufgabe: Geobasisdaten sind – im föderalen System Deutschlands - von den Vermessungsverwaltungen in den 16 Bundesländern zu erheben, zu führen und bereitzustellen.

Die digitalen Daten setzen sich aus folgenden Bereichen zusammen:

- Das Liegenschaftskataster weist die Flurstücke, die Gebäude und die Rechtsverhältnisse an ihnen landesweit nach und stellt sie dar. Die Daten werden im deutschland-einheitlichen Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem ALKIS gehalten. Hierzu gehören mittlerweile explizit auch Daten der Tatsächlichen Nutzung und der Bodenschätzung sowie Hauskoordinaten und Hausumringe.

- Der geodätische Raumbezug bildet mit der Grundlagenvermessung eine deutschlandweit einheitliche Basis für eine eindeutige und genaue Positionierung und Orientierung. Festpunktfelder für die Lage, Höhe und Schwere sorgen dafür, dass örtliche Vermessungen angeschlossen, raumbezogene Aussagen getroffen und maßstabsgerechte Karten erstellt werden können. Die Festpunkte werden im Amtlichen Festpunktinformationssystem AFIS® geführt; zum geodätischen Raumbezug gehört ebenfalls der bereits in Kapitel 3.3 angesprochene Satellitenpositionierungsdienst SAPOS.

- Die Topographie erfasst und dokumentiert die Gestalt und Nutzung der Landschaft und deren Veränderungen in digitalen Landschafts- und Geländemodellen und bietet Informationen zu Siedlungen, Verkehrsnetzen, Gewässern, Geländeformen, Grenzen politischer Einheiten und zur Vegetation. Hierzu gehören das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem ATKIS mit den Digitalen Landschaftsmodellen, die daraus abgeleiteten Topographischen Karten, digitale dreidimensionale Modelle wie Digitale Gelände- und Gebäudemodelle sowie Luftbilder und die daraus berechneten maßstäblichen digitalen Orthophotos.

Die Länder arbeiten in der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) zusammen, um deutschlandweite Standards zu schaffen und die Geobasisdaten zu harmonisieren. Zu den bundesweit einheitlichen AdV-Standards gehören insbesondere SAPOS sowie das AAA-Datenmodell, das die oben erwähnten Bestandteile ALKIS, ATKIS und AFIS unter einem einheitlichen Dach zusammenfasst.

Die Kontaktdaten aller Landesvermessungsverwaltungen finden sich auf der Homepage der AdV unter http://www.adv-online.de.

Für Kunden mit einem länderübergreifenden Bedarf stehen zentrale Vertriebsstellen zur Verfügung:

- Die Zentrale Stelle Geotopographie (ZSGT) beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) vertreibt die Daten, die aufgrund entsprechender Vereinbarung mit den Ländern auf Bundesebene genutzt werden (z.B. ATKIS Basis-DLM, DGM10, DTK, DOP).
- Die Zentrale Stelle für Hauskoordinaten, Hausumringe und 3D-Gebäudemodelle (ZSHH) bei der Bezirksregierung Köln vertreibt Hauskoordinaten und Hausumringe des deutschen Liegenschaftskatasters sowie 3D-Gebäude im Level of Detail 1 (LoD1 ; Klötzchenmodell).
- Die Zentrale Stelle SAPOS (ZSS) beim Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Niedersachsen (LGLN) in Hannover ist für die bundesweite Nutzung des Satellitenpositionierungsdienstes zuständig.

Die Informationen zum Bezug von Geofachdaten anderer Verwaltungen (z.B. Umweltdaten, Energiedaten, kommunale Daten) werden auf den Seiten der Geodateninfrastruktur (GDI) sowohl der Länder als auch der GDI-DE angeboten.

7.1.2. Österreich

Verfasser: Dr. Ekkehart Grillmayer, geoAT

In Österreich werden Geobasisdaten im Wesentlichen von zwei Organisationseinheiten angeboten: dem Bund (bundesweite, vornehmlich hoheitliche Daten) vertreten durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und den neun Ländern (vertreten durch das jeweilige Landesregierungsamt).

Dabei sind folgende Datenebenen beim BEV verfügbar:

1. Digitale Katastralmappe DKM
2. Urmappe (Erstfassung der Katastralmappe, ca. erste Hälfte des 19. Jh.)
3. Digitales Kartographisches Modell (Inhalte der topographischen Karten in Shape-Format)
4. Historische Luftbilder und Orthophotos (ab ca. 1950)
5. Aktuelle Orthophotos
6. Digitale Geländemodelle (tlw. frei verfügbar)
7. Daten des amtlichen Festpunktfelds (flächendeckend in GK-Koordinaten und Höhen über Adria, in weiten Bereichen auch ETRS89)

Die Landesregierungen bieten ein Vielzahl unterschiedlicher Datenebenen, wie Verkehrswegedaten (z.B. Straßennetz, Radwege, Brücken), Flächenwidmungen, Schichtenlinien, Klimadaten etc. an. In den meisten Landesregierungen werden Daten gegen eine Aufwandsentschädigung abgegeben, in Oberösterreich beispielsweise auch die Daten des aktuellen Geländesmodells in einer Auflösung unter einem Meter.

Darüber hinaus wird von Landesregierungen und Bund die Plattform www.geoland.at betrieben, über welche eine große Menge an Geobasisdaten frei abgerufen werden können bzw. als Webservice zur Verfügung gestellt werden.

Neben diesen Datenquellen gibt es noch eine übergreifende Kooperation zwischen Ländern, Kommunen, Bund und Wirtschaftspartnern, die einen flächendeckenden Webservice für topographische Informationen und Orthophotos anbietet. Der Service ist unter www.basemap.at verfügbar.

In der Regel bestehen zwischen den Kommunen und den Ländern Datenaustauschabkommen, über welche die Kommunen Zugriff auf die für ihre Anforderungen relevanten Geobasisdaten erhalten und diese an ihre Dienstleister weitergeben dürfen.

Einen recht umfangreichen Service zu umwelt- und umweltschutzbezogenen Geobasisdaten bietet das Umweltbundesamt (UBA) unter http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/umweltinfo/opendata/ an.

7.1.3. Schweiz

Verfasser: Dr. David Oesch, swisstopo

Geobasisdaten

Eine Geodateninfrastruktur ermöglicht den Anwendern den direkten Zugriff auf Geoinformationen und Geodienste verschiedener Anbieter. Es handelt sich dabei um ein System von (politischen) Maßnahmen, institutionellen Einrichtungen, Technologien, Daten und Personen. Das System ermöglicht Anwendern den Austausch und die effiziente Nutzung geographischer Informationen.

Geodateninfrastrukturen gibt es auf verschiedenen Ebenen. Gemeinden, Städte und Kantone können solche Systeme aufbauen.

Das Geoinformationsgesetz GeoIG trat am 1. Juli 2008 in Kraft. Es ist als Rechtsgrundlage die Basis aller Aktivitäten im Bereich der Information, des Austauschs und der Nutzung von Geobasisdaten des Bundesrechts. „Dieses Gesetz bezweckt, dass Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft für eine breite Nutzung, nachhaltig, aktuell, rasch, einfach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen“ (GeoIG Art. 1).

- Die Bundes-Geodaten-Infrastruktur BGDI betrifft die Geoinformationen der Bundesverwaltung (www.geo.admin.ch).
- Die Nationale Geodaten-Infrastruktur NGDI bezieht sowohl öffentliche wie auch private Organisationen mit ein.(Umsetzungsprojekt www.e-geo.ch).
- Auf kantonaler und Gemeinde-Ebene stehen ebenfalls Geodateninfrastrukturen zur Verfügung http://www.kkgeo.ch

Ein wesentliches Element und das größte Kapital der NGDI stellen die Geoinformationen selbst dar. Sie sind unterteilt in Geobasisdaten und übrige Geodaten. Diese Abgrenzung erfolgt über das Kriterium des öffentlichen Interesses. Dieses ergibt sich dadurch, dass der Staat Geobasisdaten für die Erfüllung seiner eigenen öffentlichen Aufgaben benötigt bzw. Geobasisdaten Privaten bereitstellt, die im öffentlichen Auftrag handeln.

Geobasisdaten sind Geodaten, die als Grundaufgabe im öffentlichen Interesse flächendeckend über die Schweiz und in geforderter Qualität und Homogenität produziert und verwendet werden und für die Verwaltungsführung unerlässlich sind. Geobasisdaten sind gemäß Art. 3 Abs. 1 Bst. c GeoIG (SR 510.62)ß „Geodaten, die auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde beruhen.“ In der Botschaft zum Bundesgesetz über Geoinformation, Kap. 2.1.2 (BBl 2006 7817) wird dazu ausgeführt: „Die Abgrenzung der Geobasisdaten von den übrigen Geodaten erfolgt über den Rechtsbezug. Der betreffende Datensatz muss sich auf einen Rechtserlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde abstützen, d.h. es muss ein sachlich plausibler Bezug von einem spezifischen Datensatz zu einem Rechtserlass (Gesetz, Verordnung) hergestellt werden können. Oft ist dieser Bezug in den geltenden Rechtserlassen nur implizit vorhanden, weil sie nur den groben Aufgabenbereich beschreiben, dem einzelne Geobasisdatensätze zugeordnet

werden können. In diesen Fällen ist aber das Erfassen, Nachführen und Verwalten der betreffenden Geodaten für die Aufgabenerfüllung zwingend erforderlich.“ Was sind Geobasisdaten des Bundesrechts? In der Botschaft zum Bundesgesetz über Geoinformation, Kap. 2.1.2 (BBl 2006 7817) wird dazu ausgeführt: „Geobasisdaten des Bundesrechts basieren auf der Bundesgesetzgebung; die Datenherrschaft liegt auf Bundes-, kantonaler oder kommunaler Ebene. Das Geoinformationsgesetz ist grundsätzlich anwendbar auf Geobasisdaten des Bundesrechts. Diese werden auf Verordnungsstufe im Geobasisdatenkatalog abschließend aufgezählt.

Geodaten, die als Geobasisdaten des Bundesrechts deklariert sind, müssen kurz- bis mittelfristig folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Ein Datenmodell, Geodienste für Visualisierung und Download und Metadaten gemäß Standard ist vorhanden,
- sie liegen flächendeckend vor,
- sie entsprechen einer definierten Qualität,
- die Nachführung und Archivierungskonzept ist vorhanden.

Strukturierung Datenkatalog Geobasisdaten

Mit der zunehmenden Bedeutung der Geodaten besteht in der Schweiz ein großes Bedürfnis, diese auf eine benutzerfreundliche Art thematisch zu kategorisieren, um den Zugang zur Geoinformation z.B. in Geoportalen, in Geometadatensystemen oder in Archiven zu erleichtern.

Um diesem Anliegen Rechnung zu tragen, hat die Arbeitsgruppe GIS der Schweizerischen Informatikkonferenz (SIK-GIS) in enger Zusammenarbeit mit dem Koordinationsorgan für Geoinformation des Bundes (GKG) den eCH-0166 Geokategorien erarbeitet. http://www.ech.ch/vechweb/page?p=dossier&documentNumber=eCH-0166&documentVersion=1.1 umgesetzt in https://map.geo.admin.ch/?topic=ech.

Die thematischen Kategorien „ISO-19115 Topic Categories“ wurden dazu auf die Verhältnisse in der Schweiz und insbesondere die Anforderungen der öffentlichen Verwaltung und ihrer Geodatenkunden angepasst.

Der Standard umfasst eine dreistufige hierarchische Klassifikationsnomenklatur mit drei Oberkategorien auf der obersten Hierarchieebne, der Übernahme der ISO Topic Categories auf der zweiten sowie einer Aufteilung von fünf bestehenden ISO-Geokategorien in Unterkategorien auf der dritten Hierarchieebene. Zudem sind die Bezeichnungen einiger ISO 19115 Geokategorien den Bedürfnissen in der Schweiz angepasst worden und es existiert neu eine thematisch gegliederte Reihenfolge der Kategorien. Es handelt sich um eine pragmatische Lösung mit dem Ziel einer optimalen Benutzerfreundlichkeit, einer einfachen Umsetzbarkeit und bestmöglicher Abstützung auf internationale Standards.

Kennzahl	Notation	Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Code
100	1	**Grundlagen und Planung**		
110	A	Basiskarten, Bodenbedeckung, Bilddaten	Grundlagen, Bilddaten	imageryBaseMapsEarthCover
111	A1	Basiskarten, Landschaftsmodelle	Basiskarten	imageryBaseMapsEarthCover_**BaseMaps**
112	A2	Bodenbedeckung, Bodennutzung	Bodenbedeckung, -nutzung	imageryBaseMapsEarthCover_**EarthCover**
113	A3	Luft-, Satellitenbilder	Luft-. Satellitenbilder	imageryBaseMapsEarthCover_**Imagery**
120	B	Ortsangaben, Referenzsysteme	Ortsangaben	location
130	C	Höhen	Höhen	elevation
140	D	Politische und administrative Grenzen	Grenzen	boundaries
150	E	Raumplanung, Grundstückskataster	Raumplanung, Kataster	planningCadastre
151	E1	Raumplanung, Raumentwicklung	Raumplanung	planningCadastre_**Planning**
152	E2	Grundstückskataster	Grundstückskataster	planningCadastre_**Cadastre**
200	2	**Natur und Umwelt**		
210	F	Geologie, Boden, naturbedingte Risiken	Geowissenschaften, Risiken	geoscientificInformation
211	F1	Geologie	Geologie	geoscientificInformation_**Geology**
212	F2	Boden	Boden	geoscientificInformation_**Soils**
213	F3	Naturbedingte Risiken	Naturbedingte Risiken	geoscientificInformation_**NaturalHazards**
220	G	Wald, Flora, Fauna	Wald, Flora, Fauna	biota
230	*H*	*Meere*	*Meere*	*oceans*
240	I	Gewässer	Gewässer	inlandWaters
250	K	Atmosphäre, Luft, Klima	Atmosphäre, Luft, Klima	climatologyMeteorologyAtmosphere
260	L	Umwelt-. Naturschutz	Umwelt-, Naturschutz	environment
261	L1	Umweltschutz, Lärm	Umweltschutz, Lärm	environment_**EnvironmentalProtection**
262	L2	Natur- und Landschaftsschutz	Natur- und Landschaftsschutz	environment_**NatureProtection**
300	3	**Bevölkerung und Wirtschaft**		
310	M	Bevölkerung, Gesellschaft, Kultur	Gesellschaft, Kultur	society
320	N	Gesundheit	Gesundheit	health
330	O	Gebäude, Anlagen	Gebäude, Anlagen	structure
340	P	Verkehr	Verkehr	transportation
350	Q	Ver-. Entsorgung, Kommunikation	Ver-, Entsorgung	utilitiesCommunication
351	Q1	Energie	Energie	utilitiesCommunication_**Energy**
352	Q2	Wasser- und Abfallsysteme	Wasser- und Abfallsysteme	utilitiesCommunication_**Utilities**
353	Q3	Kommunikation	Kommunikation	utilitiesCommunication_**Communication**
360	R	Militär, Sicherheit	Militär, Sicherheit	intelligenceMilitary
370	S	Landwirtschaft	Landwirtschaft	farming
380	T	Wirtschaftliche Aktivitäten	Wirtschaftliche Aktivitäten	economy

	Oberkategorie
	ISO-Standardkategorie (keine Unterteilung vorgesehen)
	Unterteilte ISO-Standardkategorie
	Unterkategorie

Aufzählung eCH-Geokategorien DE gemäß http://www.ech.ch/vechweb/page?p=dossier&documentNumber=eCH-0166&documentVersion=1.1

Metainformationen

Geometadaten sind gemäß Art. 3 Abs. 1 Bst. g GeoIG (SR 510.62) „formale Beschreibungen der Merkmale von Geodaten, beispielsweise von Herkunft, Inhalt, Struktur, Gültigkeit, Aktualität, Genauigkeit, Nutzungsrechten, Zugriffsmöglichkeiten oder Bearbeitungsmethoden“. Geometadaten dienen dazu, Geodaten bekannt und auffindbar zu machen. Metadaten (Informationen über die Daten) beschreiben formal die Merkmale der erhobenen und verfügbaren Daten. Sie sind von grundlegender Bedeutung, da sie es einem Nutzer, einer Nutzerin ermöglichen, sich über existierende Daten zu informieren, mehrere Datensätze miteinander zu vergleichen und den in einem bestimmten Fall idealen Datensatz zu bestimmen. Zur Unterstützung der Vernetzung von Datensätzen werden genormte Metadaten sowie standardisierte Verfahren für den Zugang zu den Metadatenkatalogen und deren Verwaltung benötigt. Um sie von anderen Arten von Metadaten unterscheiden zu können, werden die Metadaten, welche Geodaten betreffen, Geometadaten genannt.

Zur Unterstützung der Vernetzbarkeit von Geodatensätzen sind genormte Metadaten und standardisierte Prozesse für den Zugriff und die Pflege der Metadatenkataloge erforderlich. www.geocat.ch ist mit maximaler Kompatibilität mit anderen Inventaren verfügbar. Das realisierte Modell ist ein Profil (CH-Profil) der internationalen Vornorm ISO/DIS 19115 über geographische Metadaten. Das CH-Profil definiert auf konzeptioneller Ebene die beschreibenden Informationen, welche für vorhandene Geodatensätze erhoben werden sollen. Ziele, die mit diesem Standard auf nationaler Ebene verfolgt werden, sind:

- Metadaten in einer zusammenhängenden und nachprüfbaren Form anzubieten,
- ein besseres Verständnis von Metadaten auf jeder Stufe der Geodatennutzung (Erzeuger, Verwalter, Benutzer) zu gewährleisten,
- den Metadatenaustausch zwischen den Partnern zu erleichtern,
- die Möglichkeiten der Geodatensuche zu verbessern, insbesondere durch eindeutige Schnittstellen, welche die Abfrage von verteilten Metadatenservern erlauben und
- einen gemeinsamen Rahmen für die Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Metadatenverwaltung zu schaffen.

Grundlegende Geodienste

Die Nutzung der Informationsangebote der NGDI soll im Wesentlichen auf der Basis von vernetzten Geodiensten („Geodienste sind vernetzbare Anwendungen, welche die Nutzung von elektronischen Dienstleistungen im Bereich der Geodaten vereinfachen und Geodaten in strukturierter Form zugänglich machen“ (GeoIG Art. 3 Abs.)) auf allen Ebenen (lokal, regional, national und auch international) erfolgen. Dadurch sollen insbesondere die Informationen über und der Zugang zu den vorhandenen verteilten Datenbeständen bei Bund, Kantonen und Gemeinden wesentlich vereinfacht und beschleunigt werden. Da manche Webdienste im Allgemeinen und Geowebdienste im Speziellen zum aktuellen Zeitpunkt aber immer noch im Aufbau sind und teilweise noch keine gefestigten Standards darstellen, ist es sinnvoll, diese über Anwendungsprofile de facto zu „normen“. Das heißt, sie werden aufgrund ihrer vorliegenden Spezifikation gleichwohl für Nutzer und Anbieter von Geodiensten in der Schweiz durch weitere Richtlinien und Empfehlungen konkretisiert. Damit wird nicht nur zu einer breiteren Nutzung, sondern auch zu einer Stabilisierung über die Verwendung beigetragen.

Weiter wurde mit dem Inkrafttreten des Geoinformationsgesetzes vom 1. Juli 2008 und der zugehörigen Verordnungen der Standard eCH-0056 Anwendungsprofil Geodienste gemäß Art. 7 GeoIV-swisstopo eine verbindliche Rechtsnorm für die auf den Geobasisdaten des Bundesrechts aufbauenden Geodienste respektive deren zuständigen Stellen. Als wichtigste grundlegende Geodienste werden zur Verfügung gestellt:

Geodienste werden gemäß GeoIV Art. 2 Abs. h-k folgendermaßen definiert:

- Suchdienst: Internetdienst, mit dem nach Geodiensten und, auf der Grundlage entsprechender Geometadaten, nach Geodatensätzen gesucht werden kann; z.B. www.geocat.ch;
- Darstellungsdienst: Internetdienst, mit dem darstellbare Geodatensätze angezeigt, vergrößert, verkleinert und verschoben, Daten überlagert und die für die Daten relevanten Inhalte von Geometadaten angezeigt werden können und der ein Navigieren in den Geodaten ermöglicht; z.B. wms.geo.admin.ch via http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/services/geoservices/display_services/services_wms.html oder WMTS via http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/services/geoservices/display_services/services_wmts.html;
- Downloaddienst: Internetdienst, der das Herunterladen von Kopien vollständiger Geodatensätze oder von Teilen davon und, wenn durchführbar, den direkten Zugriff darauf ermöglicht;
- Transformationsdienst: Internetdienst zur Umwandlung von Geodatensätzen.

7.1.4. Qualitätsmerkmale und Vorteile amtlicher Geobasisdaten

Verfasser: Christiane Dworak, LGL Baden-Württemberg, Hubert Fröhlich, LDBV Bayern

Amtliche Geobasisdaten zuverlässig, genau und aktuell

Amtliche Geobasisdaten sind vielseitig, komplex und dadurch variabel einsetzbar und modifizierbar. Sie liegen in jedem Bundesland landesweit und lückenlos vor. Der Zusatz „amtlich“ verpflichtet die Vermessungsverwaltungen zur Fortführung ihrer Datenbestände und damit zu einer hohen Datenaktualität, steht also für Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Aktualität.

Je nach Datensatz herrschen unterschiedliche Aktualitätszyklen vor. Beispielsweise wird das Liegenschaftskataster täglich aktualisiert.

Basis-Landschaftsmodelle werden in Baden-Württemberg kontinuierlich aktualisiert. Die Grundaktualisierung erfolgt im Wesentlichen auf Basis der Bildbefliegungen im 3-Jahres-Zyklus, eigener Erhebungen sowie der Mitteilungen anderer Fachbehörden, die Siedlungs- und Verkehrswegeinformationen werden „spitzenaktuell“, d.h. innerhalb von drei Monaten erfasst. In Bayern werden die Basis-DLM-Daten jährlich anhand der Erkundung von Gebietstopographen vor Ort und aus Informationen zuständiger Fachbehörden aktualisiert. Änderungen am übergeordneten Verkehrsnetz und andere wichtige Änderungen werden „spitzenaktuell“, d.h. innerhalb von drei Monaten erfasst.

Die Landesflächen zur Luftbildaufnahme werden in Baden-Württemberg sowie in Bayern im 3-jährigen Turnus beflogen.

Mit Daten, die nach einheitlichen Standards aufgebaut sind und auch über Dienste angeboten werden, ist dem INSPIRE-Gedanken und den Forderungen nach einer modernen Geodateninfrastruktur Rechnung getragen. Der länder- und ressortübergreifenden, der überregionalen Nutzung, sowie der Anwendung in GIS-Systemen sind damit keinerlei Grenzen mehr gesetzt. Geobasisdaten sind heute ein verlässlicher Partner für Planungen und Auskünfte, für kurzfristige Entscheidungen und mobile Einsätze.

Die nachfolgende Übersicht zeigt Qualitätsmerkmale amtlicher Geobasisdaten, hier an Beispielen von Produkten des Landesamts für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. Alle Produkte liegen für ganz Baden-Württemberg in einer homogenen Genauigkeit vor, unabhängig davon, ob es sich um ein infrastrukturell

interessantes Gebiet oder um eine Region im ländlichen Raum handelt.

DLM	Digitales Landschaftsmodell
Fortführung	2-mal im Jahr, im Siedlungs- und Verkehrsbereich vierteljährlich
Daten	Vektordaten
Abgabeformat	NAS, Shape, DXF
Genauigkeit von linearen Objekten	+/- 3 m
DGM	Digitales Geländemodell 35 Mrd. Geländepunkte Regelmäßiges Gitter mit Maschenweite 1m aus Laserscanbefliegung, First Pulse, Last Pulse, 0,8 Punkte pro m²
Höhengenauigkeit	‹ 0,5 m
DOP	Digitale Orthophotos Fortführung, Befliegung Baden-Württembergs in Blöcken im 3-jährigen Turnus
Abgabeformat	TIFF, TFW in 1 km x 1 km großen Kacheln
Bodenauflösung	von 25 cm bis 100 cm
Lagegenauigkeit	+/- 0,5 m
SAPOS	Landesweiter Satellitenpositionierungsdienst
SAPOS-EPS	Echtzeitpositionierungs-Service
Lagegenauigkeit	0,5m – 3 m
SAPOS-HEPS	Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service
Lagegenauigkeit	1 cm – 2 cm
SAPOS-GPPS	Geodätischer Postprocessing-Positionierungs-Service
Lagegenauigkeit	‹ 1 cm
Verfügbarkeit der Servicebereiche	99%
Hauskoordinaten	georeferenzierte Gebäudeadressen › 2,7 Mio. Gebäudepositionen
Fortführung	2-mal im Jahr aus ALKIS
Daten	AdV-Format
Abgabeformat	ASCII-Datei

Die Vorteile amtlicher Geobasisdaten, die bundesweit verfügbar sind, zeigen die nachfolgenden Ausführungen zum WebAtlasDE.

WebAtlasDE

Länderübergreifende Anwendungen, wie z.B. das Rettungswesen, der Natur- und Umweltschutz oder die Raumplanung, konnten – vor allem für webbasierte Lösungen - bislang kaum auf einheitliche Präsentationen zurückgreifen. Privatwirtschaftliche Lösungen, wie z.B. Google Maps, Bing Maps oder OpenStreetMap, sind zwar bundesweit einheitlich und frei verfügbar, in Bezug auf ihre inhaltliche Qualität (Vollständigkeit, Aktualität, Korrektheit, Detaillierungsgrad) jedoch nicht für alle Fachaufgaben gleichermaßen geeignet.

Mit dem WebAtlasDE wird dem Bedarf an länderübergreifenden und einheitlichen webbasierten Geobasisdaten Rechnung getragen. Der WebAtlasDE ist ein von Bund und Ländern entwickelter Internet-Kartendienst auf der Grundlage von amtlichen Daten.

Datengrundlage für den WebAtlasDE sind das Basis-DLM aus ATKIS, die Hauskoordinaten und Hausumringe aus dem Liegenschaftskataster sowie die am Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) gepflegten Digitalen Landschaftsmodelle 1:250.000 und 1:1.000000. Die Daten werden in einem einheitlichen Zeichenschlüssel signaturiert und erzeugen ein Bildarchiv aus Rasterkacheln in einer sehr engen Maßstabsfolge. Das Bildarchiv wird über einen WMS und einen WMTS bereitgestellt. Die Darstellung in verschiedenen Zoomstufen reicht vom Einzelgebäude mit Hausnummer bis zur Deutschlandübersicht. Die Anzahl der dargestellten Kartenelemente und deren Generalisierungsgrad werden beim Zoomen automatisch angepasst.

WebAtlasDE ist ein hochwertiger WMS für breite Einsatzmöglichkeiten

Mit dem WebAtlasDE steht ein qualitativ hochwertiger Internet-Kartendienst für breite Einsatzmöglichkeiten zur Verfügung. Abgeleitet aus den Digitalen Landschaftsmodellen und den Hausumringen übernimmt er deren geometrische Genauigkeit, Vollständigkeit, Korrektheit und Konsistenz. Gleichbleibende Informationstiefe im Ballungsgebiet wie im ländlichen Raum ist gewährleistet. Der WebAtlasDE wird jährlich neu gerechnet und profitiert dabei von der Spitzenaktualität der Digitalen Landschaftsmodelle.

7.2. Copernicus in Deutschland – Erdbeobachtung und Dienstleistungen der Geoinformation

Verfasser: David Herrmann, Ariane Kielstein, Dr. Gernot Ramminger, GAF AG

Das europäische Erdbeobachtungsprogramm Copernicus, bis 2012 unter dem Namen „Global Monitoring for Environment and Security“ bekannt (kurz „GMES“), ist eine im Jahr 1998 gemeinsam von der Europäischen Kommission (EU) und der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) gegründete EU-Initiative, die das Ziel verfolgt, ein nachhaltiges und unabhängiges europäisches Beobachtungssystem zu schaffen, welches operationelle Informationsdienste für öffentliche Einrichtungen, privatwirtschaftliche Dienstleister und Forschungseinrichtungen im Bereich der Geoinformation bereitstellt.

Das Ziel von Copernicus

Copernicus sichert Europa zum einen den Zugang zu Informationen über den Zustand der globalen Umwelt und zu Schlüsseltechnologien der Erdbeobachtung, den verstärkten Nutzen operationeller Erdbeobachtung und die Entwicklung und das Wachstum eines europäischen Markts für Dienstleistungen in der Erdbeobachtung und Geoinformation.

7.2.1. Die Copernicus-Infrastruktur

Die EU-Initiative zur Bereitstellung von operationellen Informationsdiensten basiert auf einer modernen und leistungsfähigen Infrastruktur für Erdbeobachtung und Dienstleistungen und kann in folgende Komponenten unterteilt werden:

- Beobachtungskomponente
- Weltraumkomponente
- In-situ-Komponente
- Informationsdienste

Copernicus-Beobachtungskomponente

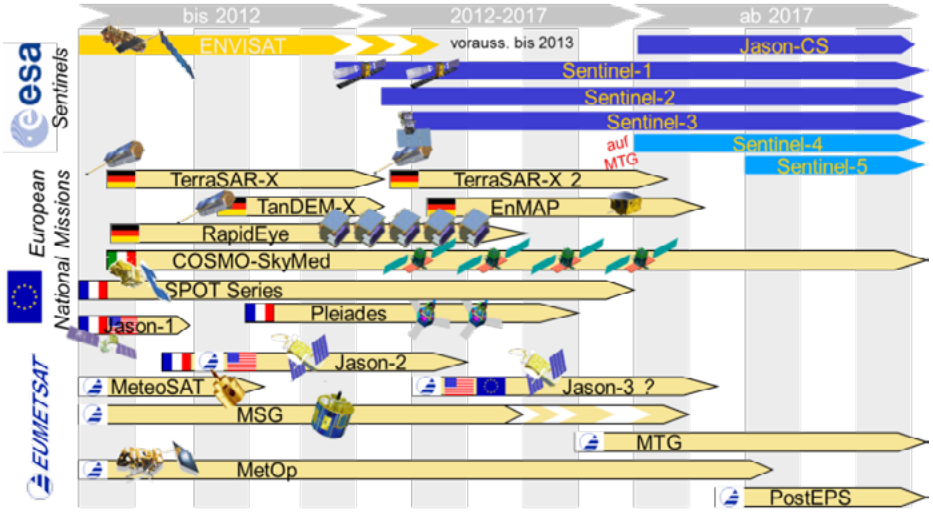
Erdbeobachtungen, d.h. Messungen von Satelliten, Flugzeugen, boden- oder seegestützten Beobachtungsinfrastrukturen, sind der Treibstoff der Copernicus-Dienste.

Die Copernicus-Beobachtungsinfrastruktur teilt sich in die Satellitenkomponente (Weltraumkomponente) und andere Systeme auf, die unter dem Begriff der „In-situ"-Komponente zusammengefasst werden.

Die Weltraumkomponente

Die Copernicus-Weltraumkomponente wird von der ESA koordiniert.

Weltraumkomponente aus speziell entwickelten Satelliten und teilnehmenden nationalen Satellitenprogrammen



Copernicus Weltraummissionen (in Blau dargestellt) (Quelle: G. Roßner DLR Agentur; 21.03.2011, München)

Sie umfasst einerseits Weltraummissionen, die speziell für Copernicus entwickelt werden, wie die Entwicklung und Betreibung der „Sentinel"-Satelliten durch die ESA (siehe vorherige Abbildung), und andererseits den Zugang zu Daten aus bereits bestehenden beitragenden (nationalen) Satellitenmissionen.

Der erste Sentinel-Satellit ist seit 2014 in Betrieb.

Die Sentinel-Missionen sind das Ergebnis einer Bedarfsanalyse für die Copernicus-Kerndienste. Während „Sentinel-1", bestehend aus zwei Satelliten (Start des zweiten Satelliten im April 2016), unabhängig von Beleuchtung (Tageszeit) und Wetter, hoch aufgelöste Bilder der Land- und Ozeanoberflächen mithilfe von C-Band-Radarinstrumenten liefert, beobachtet „Sentinel-2", (Start des zweiten Satelliten Anfang 2016) mit einem optischen Instrument, die Landbedeckung und Landnutzung der Erde in 13 Spektralkanälen, um wichtige Informationen für die Copernicus-Kerndienste (siehe Abschnitt Informationsdienste) zu liefern.

Weitere „Sentinel"-Satelliten bis hin zu „Sentinel-6" (siehe Abbildung oben) werden in den nächsten Jahren gestartet, um die Copernicus-Kerndienste mit noch aktuelleren und präziseren Daten zu versorgen.

Die In-situ-Komponente

Die nicht vom Weltraum aus erfassten Daten dienen der Kalibrierung, Verifizierung und Ergänzung

Die „In-situ“-Komponente für die Kerndienste fasst all die Beobachtungssysteme zusammen, die nicht im Weltraum betrieben werden, wie beispielsweise meteorologische Messeinrichtungen, Sonden an Wetterballonen, Messbojen, Flusspegel oder auch Fernerkundungsinstrumente, die von Flugzeugen aus betrieben werden. Diese Daten dienen der Kalibrierung, Verifizierung und Ergänzung der aus Satellitendaten abgeleiteten Informationen.

Die In-situ-Daten stammen aus marinen, luftgestützten und terrestrischen Erhebungen der öffentlichen Hand, NGOs, privater Dienstleister und Open Source.

Die Komponente wird von der Europäischen Umweltagentur (EEA) koordiniert. Im Rahmen des Copernicus Reference Data Access (CORDA) wird die sichere und nachhaltige Bereitstellung von In-situ-Daten für die Copernicus-Kerndienste gewährleistet.

Copernicus-Informationsdienste

Die Copernicus-Dienste sind das zentrale Element des Copernicus-Programms und werden von der EU koordiniert.

Mithilfe der Copernicus-Dienste (siehe Abbildung unten) ist eine schnelle und wiederkehrende Bereitstellung von aktuellen Informationen möglich. Außerdem ist eine enge Verzahnung mit regionalen Anbietern von In-Situ-Daten mittels INSPIRE durchführbar.

Die Copernicus-Informationsdienste können in ihre sechs Kerndienste und in daraus abgeleitete Dienste („Downstream“-Services) eingeteilt werden.

Copernicus-Kerndienste (Quelle: G. Roßner DLR Agentur; 21.03.2011, München)

Die Kerndienste

Zu den Kerndiensten gehören Kartierungs- und Vorhersagedienste für die Überwachung von Land, maritime Ökosysteme und der Atmosphäre, die Bereitstellung von Daten in Katastrophen- und Krisensituationen sowie die Entwicklung von Diensten für die Überwachung des Klimawandels.

Abgeleitete Downstream-Dienste

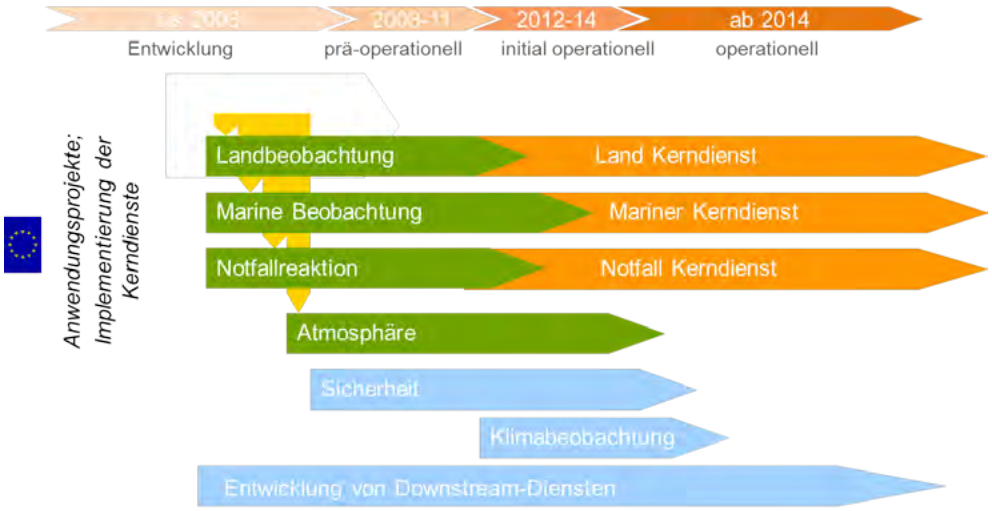
Die sechs europäischen Kerndienste stellen Grundlageninformationen bereit, die für sehr verschiedene Anwendungen via „Downstream-Services“ für den nationalen, regionalen oder lokalen Informationsbedarf weiter verarbeitet werden können. Diese abgeleiteten Dienste können sowohl auf den Kerndiensten als auch auf den Daten der Beobachtungsinfrastruktur basieren.

Einer der von dem Kerndienst Katastrophenschutz abgeleitete Downstream-Dienst ist der Sturmschadens-Service für Fortverwaltungen (siehe Quellenangabe im Anhang).

Für weitere abgeleitete Dienste und Beispiele wird an dieser Stelle auf die Internetseite http://emergency.copernicus.eu verwiesen.

7.2.2. Die ersten operationellen Copernicus-Dienste und ihre Anwendungsszenarien

Die ersten Copernicus-Kerndienste sind bereits in Betrieb (siehe Abbildung).



Zeitlicher Verlauf der Implementierung der Kerndienste (Quelle: nach G. Roßner, DLR Agentur; 2011)

Kerndienste seit 2012 aktiv

Seit 2012 existieren Kerndienste zur „Unterstützung des Katastrophen- und Krisenmanagements“ (Bereitstellung von Informationen zur Verbesserung der Reaktionsfähigkeit auf Katastrophen und zur Unterstützung von Rettungs- und Einsatzkräften vor Ort) oder für die „Landüberwachung“ (Bereitstellung von Informationen über die Landbedeckung und -nutzung sowie deren Veränderungen für die urbane Planung, Stadtentwicklung, Flächenversiegelung und Waldveränderungen. Seit 2015 sind die Dienste für die Überwachung „maritimer Ökosysteme“ (Bereitstellung von Informationen über den Zustand der Ozeane, Küstengebiete sowie für die Schifffahrt) und „Atmosphäre“ (Bereitstellung von Informationen zur Zusammensetzung der Atmosphäre für die Überwachung der Luftqualität und globaler Abkommen wie dem Montreal-Protokoll zu Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und deren Wirksamkeit) in operationellem Betrieb.

Ein Praxisbeispiel für die Nutzung des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Atmosphäre ist das in diesem Leitfaden enthaltende Praxisbeispiel „obsAIRve“ der Firma GAF AG auf die an dieser Stelle verwiesen wird (siehe „obsAIRve“-Unterkapitel im Bereich Praxisbeispiele).

Hinsichtlich der Untersuchung des Nutzenpozentials von Copernicus-Diensten für mobile Fachanwendungen im Bereich der Landwirtschaft kann auf das Forschungsprojekt „Prototypische Entwicklung einer mobilen GIS-Anwendung im Kontext von INSPIRE, Copernicus und InVeKoS“ des Runden Tisch GIS e.V. verwiesen werden bzw. auf das in diesem Leitfaden enthaltende Kapitel zum Thema Landwirtschaft und mobile GIS-Anwendungen. Eine Auflistung von abgeleiteten Diensten des Kerndienstes Landüberwachung kann der Internetseite http://land.copernicus.eu/ entnommen werden.

Weitere abgeleitete Dienste zur Überwachung des Klimawandels und zur Unterstützung von Aufgaben der zivilen Sicherheit sind in Vorbereitung, ebenso wie weitere von der EU vorangetriebene Anwendungen, welche die Copernicus-Dienste in Zukunft nutzen können.

7.2.3. Fazit

Zugang zu satellitenbasierten Fernerkundungsdaten wird gewährleistet

Mit dem Erdbeobachtungsprogramm Copernicus entsteht eine leistungsfähige Weltrauminfrastruktur, die die Zugangssituation für satellitenbasierte Fernerkundungsdaten stark verbessern wird. Mit dem Start weiterer „Sentinel“-Satelliten in naher Zukunft wird der Datenpool unter Berücksichtigung des aktuellen Technologiefortschritts stetig erweitert werden und somit ein Zugang zu immer besseren Daten gewährleistet sein.

Diese leistungsfähigen europäischen Kerndienste, die zukünftig immer weiter ausgebaut werden, decken dabei einen wichtigen Informationsbedarf auf europäischer Ebene ab und ermöglichen so den Zugang zu satellitendatenbasierten Informationen für verschiedenen Anwendungsbereiche. Dadurch können zum Nutzen aller EU-Bürger Aufgaben effizienter und zielgerichteter durchgeführt werden.

Literatur

- Copernicus-Portal DE: http://www.d-copernicus.de/
- GAF AG Copernicus-Projektreferenz: http://www.d-gmes.de/gaf-ag
- Copernicus und Dienste-Portal EU:
  - http://copernicus.eu
  - http://land.copernicus.eu
  - http://marine.copernicus.eu
  - http://atmosphere.copernicus.eu
  - http://emergency.copernicus.eu
  - http://maritimesurveillance.security-copernicus.eu/
- Copernicus Data Access, Sentinel-und Copernicus-Portal der ESA: https://spacedata.copernicus.eu/web/cscda/home
- https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home
- http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus
- DLR: http://www.DLR.de
- Beispiel „Sturmschadens-Service für Forstverwaltungen“: http://www.d-copernicus.de/sites/default/files/dokumente/Forum_2014/4__Cop_Sem1_%20Sturmschadensdienst_Th%C3%BCringen.pdf

7.3. Öffentliche Geobasisdaten

Verfasser: Andreas Keler, Universität Augsburg

7.3.1. OSM

Kartierung der Welt durch freiwillige Mapper

Das Projekt OpenStreetMap (OSM) wurde im Sommer 2004 vom Briten Steve Coast initiiert. OSM hat zur Aufgabe, über freiwillige Nutzer eine frei nutzbare („Open Database Licence“) Geodatenbank aufzubauen. Diese Geodaten werden frei für die Generierung von topographischen und thematischen Weltkarten genutzt. Seit 2006 gibt es mit der OpenStreetMap Foundation (Non-Profit-Organisation) auch ein Gremium zur Finanzierung und Administration des OSM-Projekts. Nach Goodchild (2007) ist dies ein konkretes Beispiel für Voluteered Geographic Information (VGI). Ein Grundgedanke von VGI ist es, dass die freiwilligen Mapper als Sensoren für die Kartierung der Welt dienen. Die erfassten Vektordaten des OSM-Projekts (Punkte, Linien und Flächen) werden durch die Mapper mit Attributen (engl. „tags“) versehen. Jedes Attribut wird mit einem Schlüssel (key) und einem Wert (value) wiedergegeben, wie beispielsweise „highway=motorway“, wobei „highway“ der Schlüssel für alle Straßenarten ist und „motorway“ den Wert für ein Autobahnsegment angibt.

Die Attributbezeichnungen von OSM können in einem OSM-Wiki eingesehen werden. Hier finden sich für alle verfügbaren Features die genauen Definitionen der Attributbezeichnungen und die dafür möglichen Werte. Dabei ist anzumerken, dass die Konsistenzhaltung der nutzergenerierten Daten in der Praxis noch schwierig umzusetzen ist. So kommt es oft vor, dass definierte Attribute keine Werte enthalten und falsche Typisierung für Gebäude, Straßen und Orte vorgenommen wurden.

Für die Generierung und Bearbeitung von OSM-Daten durch freiwillige Nutzer gibt es eine Reihe von unterschiedlicher Bearbeitungssoftware. Zu den bekanntesten Editoren gehören JOSM, Potlatch, Potlatch II, Merkaartor und Osmosis.

Es gibt es eine Vielzahl von OSM-basierten Applikationen mit spezialisierten Kartenlösungen wie OpenSeaMap (Bosch & Bärlocher 2013), OpenEventMap (Polous et al. 2015) oder OpenRouteService. Diese beziehen die Daten von OSM und enthalten zusätzliche GIS-Funktionalitäten. Neben der Hintergrundkarte, die auch in Esri-Produkte eingebunden werden kann, kann man Routingapplikationen mit dem verfügbaren Straßennetz durchführen.

OSM-Straßennetzwerk in bestimmten Bereichen das Genaueste

Nach Stanica et al. (2013) gehört das Straßennetzwerk von OSM in bestimmten Be reichen zu den genauesten verfügbaren Verkehrsinfrastrukturdaten überhaupt. Die Nutzung von OSM-Straßennetzwerken für Routinganwendungen wurde auch schon für das Testgebiet Wien von Graser et al. (2014) getestet.

In Bezug auf die Qualität von Routingdiensten mit OSM-Datenbasis sollte noch beachtet werden, dass die Connectivity des Straßennetzwerks überprüft werden muss. Dies ist wichtig, um quasi realitätsnahe Routenentfernungen zu berechnen. Zusätzlich sollten Informationen zu Fahrtrichtungen, Anzahl der Fahrstreifen sowie Straßentypen und deren Richtgeschwindigkeiten innerhalb der OSM-Straßendaten gegeben sein.

Services mit OSM als Datenbasis nutzen fast ausschließlich die OSM-API und binden zusätzliche Daten oder Dienste ein. Letzteres wird als Mashup („Karten-Mashup“) bezeichnet. Die oft interaktiven Darstellungen ermöglichen eine Art von Web-GIS. Außerdem gibt es die Möglichkeit, OSM-Daten für Offlineanwendungen abzugreifen. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten. In Fall der Firma Geofabrik (http://www.geofabrik.de/), werden aktualisierte OSM-Datenextraktionen der gesamten Welt in unterschiedlichen Formaten zur Verfügung gestellt. Es gibt beispielsweise Datenextraktionen im Shapefile-Format, was das Arbeiten mit Esri-Technologien sowie anderen GIS-Software ermöglicht. Weitere Beispiele für VGI nach Goodchilds Definition von 2007 (Goodchild 2007) sind WikiMapia und Google Map Maker.

7.3.2. Öffentliche Geobasisdaten

INSPIRE Richtlinie für standardisierte Geodaten in Europa

Mit der ab 2007 geltenden Richtlinie INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) werden Geodateninfrastrukturen (GDI) europäischer Länder standardisiert. GDI erlauben es, aktuelle Geodaten unterschiedlicher Herkunft über Dienste verfügbar zu machen. Geobasisdaten sind u.a. topographische Objekte, ein 2D-Situationsmodell und ein 2.5D-Geländemodell (DGM). Das DLM mit dem höchsten Detailgrad (LoD) ist das maßstabslose Basis-DLM. Das zum DLM gehörige 2D-Situationsmodell ist das ATKIS-DLM mit einem detaillierten Objektartenkatalog (ATKIS-OK). Das ATKIS-DLM beinhaltet Grundrissinformationen und wird vom Basis-DLM unabhängig erstellt.

Neben ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) gibt es auch ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) und AFIS (Amtliches Festpunktinformationssystem). Diese werden alle in einem AAA-Modell zusammengefasst, was ein in UML erstelltes Anwendungsschema ist und von der AdV konzipiert wurde. Von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) wurde ebenfalls die Normbasierte Austauschschnittstelle (NAS) definiert.

Außerdem gibt es Rasterdaten, die bereits transformiert als Orthophotos angeboten werden. Ein weiteres Rasterdatenprodukt sind Höheninformationen des Geländes, das als Digitales Geländemodell (DGM) bezeichnet wird. Die einzelnen Geoportale der Länder (mit den entsprechenden Geodaten) werden in einer Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) zusammengefasst, die Bund, Ländern und Kommunen einschließt. Einzelne Geodatenserver der Länder werden vernetzt über das Internet zur Verfügung gestellt. Die GDI-DE ist selbst auch eingegliedert in die europäische Geodateninfrastruktur, die nach der INSPIRE-Richtlinie (http://inspire.ec.europa.eu) umgesetzt wurde und 31 Staaten einschließt.

Weitere Geodaten der öffentlichen Verwaltung beinhalten die Digitalen Landschaftsmodelle (1:250.000 und 1:1.000.000) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG). Diese werden Nutzern über die Applikation „WebAtlasDE“ zur Verfügung gestellt. Der WebAtlasDE beinhaltet neben dem Basis-Landschaftsmodell auch die Hauskoordinaten und -umringe aus dem Liegenschaftskataster der einzelnen Bundesländer. Anschließend werden die Daten durch die Bundesländer signaturiert und als Bildarchiv veröffentlicht. Dieses wird vom BKD zu einem Web Map Tile Service (WMTS) oder Web Map Service (WMS) verarbeitet.

In vielen Ländern der Welt, v.a. in englischsprachigen Ländern, können Daten der öffentlichen Verwaltung in Mappingprojekte eingebunden werden. Grund dafür ist die Gesetzgebung, die besagt, dass behördliche Daten, die älter als zwei Jahre sind, in anonymisierter Form veröffentlich werden können. Beispiele dafür bieten Data.gov und städtische Portale wie Dublinked.

Ähnlich der Open Data Bewegung werden heutzutage auch in Deutschland Geodaten offen für Nutzer angeboten. Beispiele dafür sind das Geoportal Hamburg sowie das Open-Data-Portal der Deutschen Bahn.

Vor dem Hintergrund des „sematischen Webs“ ist es immer wichtiger geworden, Linked-Data-Technologien für effiziente und vielseitige Webapplikationen zu nutzen. Neben OSM-Daten werden auch die freien Datenbanken GeoNames sowie DBpedia mit URIs eindeutig identifiziert.

7.3.3. Crowdsourcing

Das freiwillige Mapping durch Bürger liefert häufig die aktuellsten Daten

Crowdsourcing ist die Auslagerung von bestimmten Aufgaben an über das Internet kommunizierende freiwillige Nutzer. Crowdsourcing in Bezug auf Geodatenerfassung wird auch oft als Crowdmapping bezeichnet. Crowdsourcing oder Crowdmapping umschreibt das Datenerfassen oder die Kartenerstellung durch mehrere freiwillige

Mapper für die freie Verfügung und Nutzung durch die Gesellschaft. Das Prinzip besteht dabei aus dem Gedanken der „Weisheit der Vielen“, dass an das Wirken von Francis Galton angelehnt ist (Galton 1907). Demnach können nach diesem Prinzip für das „Endprodukt“ (z.B. die erzeugten Geodaten) höhere Genauigkeiten innerhalb kürzerer Zeit erreicht werden. Hierbei werden nicht nur für den Mehrwert der lokalen Bevölkerung genauere und frei verfügbare Karten erstellt (bzw. Geodaten gesammelt). Es können mitunter auch Ereignisse (raumzeitliche Daten) kartiert werden, wie beispielsweise kulturelle Ereignisse oder politische Konflikte. Spezielle Beispiele für Crowdsourcing für spezifische Nutzergruppen sind das crowdmapping von Meerestiefen für Taucherkarten bei OpenSeaMap (Bosch & Bärlocher 2013) oder das Mapping von Fahrradwegen für Radfahrer (http://www.opencyclemap.org).

Ein weiteres Phänomen ist das freiwillige Mapping von katastrophenereignisbasierten Geodaten, wie beispielsweise das Crisis Mapping. Durch diesen Begriff bekommt Crowdsourcing einen sehr wichtigen Mehrwert. Anhand von aktuellen Satellitenbildern können Katastrophengebiete nach Erbeben, Überschwemmungen und Erdrutschen für die Rettungskräfte vorverarbeitet werden. Nutzer können weltweit die räumliche Ausdehnung von zerstörten Gebieten aufnehmen und anschließend für die Einsatzkräfte vor Ort übermitteln. Da das automatisierte Mapping (mit speziellen Klassifikationsmethoden) in einigen Fällen unzureichend genaue Ergebnisse liefert, erfolgt die Kartierung durch die freiwilligen Mapper manuell. Der Zeitaufwand für die Kartierung wird durch Aufteilung des zu kartierenden Untersuchungsgebiets auf mehrere Mapper minimiert. Es partizipieren heutzutage immer mehr freiwillige Mapper in solchen oft freiwilligen Projekten. Oft haben diese Mapper kein Wissen der Fernerkundung oder Kartographie. Innerhalb des OSM-Projekts gibt es mittlerweile eine Taskforce, die sich dem Mapping für die Katastrophenhilfe verschrieben hat.

Kulturelle Herkunft und politische Einstellungen beeinflussen Geodaten freiwilliger Mapper

Abhängig von der kulturellen Herkunft und von der politischen Ausrichtung können lokales Wissen Geodaten verändern. Ein Beispiel dafür liefert Bittner et al. (2013) mit dem Vergleich von israelischen und palästinensischen Mappern, das vom politischen und militärischen Konflikt beeinflusst ist. Oft weichen palästinensische Mapper auf die Alternative WikiMapia aus, da die Auslegung von geographischem Wissen in OSM politisch und kulturell durch den Staat Israel geprägt ist.

Eine Art unfreiwilliges Crowdsourcing stellen soziale Netzwerke dar. Diese können in einer anonymisierten Versionierung via APIs abgegriffen werden. Insbesondere in den USA und Asien werden viele Tweets (via Twitter), Bilder (via Flickr, Instagram, Panoramio) oder Check-ins (Foursquare) mit einem Geotag ergänzt, was die zusätzliche Angabe der geographischen Lage bedeutet. Außerdem können im Fall von Bildern auch semantische Tags angehängt werden, die bestimmte Points of Interest (POIs) beschreiben, beispielsweise bekannte Ortsnamen oder die Funktion eines Gebäudes. Der Mehrwert solcher Daten liegt in den Möglichkeiten zur Untersuchung von raumzeitlichen Mobilitätsmustern sowie von Interessensfeldern (Coffey & Pozdnoukhov 2013). Da viele Nutzer von sozialen Netzwerken in Deutschland Bedenken in Bezug auf die Freigabe der eigenen Geodaten (eigene Positionen) haben, finden sich wenige Geotags innerhalb Deutschlands. Dies belegt den kulturellen Einfluss auf die Auslegung von Privatsphäre, Datenschutz und die Wahrnehmung von Geodaten.

Literatur

- Bittner, C.; Glasze, G.; Turk, C. (2013): Tracing contingencies – analyzing the political in assemblages of web 2.0 cartographies. Geojournal, 78 (6), 935-948
- Bosch, W.; Bärlocher, M. (2013): OpenSeaMap – Wassertiefen per Crowdsourcing. Hydrographische Nachrichten, 95, 23-27
- Coffey, C.; Pozdnoukhov, A.; (2013): Temporal Decomposition and Semantic Enrichment of Mobility Flows. In: Proceedings of the 6th ACM SIGSPATIAL International Workshop on Location-Based Social Networks (LBSN, 13), p. 34-43
- Galton, F. (1907): Vox populi. Nature, 75: 450-451
- Goodchild, M.F. (2007): Citizens as sensors: the world of volunteered geography.GeoJournal, 69 (4), 211-221

- Graser, A.; Straub, M.; Dragaschnig, M. (2014): Is OSM Good Enough for Vehicle Routing? A Study Comparing Street Networks in Vienna. In Gartner, G.; Huang, H. (Eds): Progress in Location-Based Services. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. Springer-Verlag, Berlin, 3-18
- Polous, K.; Krisp, J.M.; Meng, L., Shrestha, B.; Xiao, J. (2015): OpenEventMap: A Volunteered Location-Based Service. Cartographica, 50 (4), 248-258
- Stanica, R.; Fiore, M.; Malandrino, F. (2013): Offloading Floating Car Data. Proceedings of the 2013 IEEE 14th International Symposium and Workshops on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM), 1-9
- Zipf, A. (2009): Nutzungspotentiale und Herausforderungen von „Volunteered Geography“ - Zur Kombination von GDI-Technologie und nutzergenerierten Geomassendaten. In. Kainz, W.; Kriz, K.; Riedl, A. (Hrsg.) Geokommunikation im Umfeld der Geographie: Tagungsband zum Deutschen Geographentag 2009 in Wien. 121-128. Institut für Geographie und Regionalforschung, Kartographie und Geoinformation.

7.4. Technologien zur Datenbereitstellung

7.4.1. Datenbereitstellung von Geobasisdaten

Verfasserin: Rosina Groß, LDBV Bayern

Die Geobasisdaten der einzelnen Vermessungsverwaltungen der Länder können über deren Dienststellen und Online-Portale bezogen werden. Zu unterscheiden sind:

- Das Viewing – die Visualisierung – von Geodaten über Webanwendungen wie in Bayern z.B. den BayernAtlas, auch auf mobilen Endgeräten. Der große Vorteil ist hier, dass die Bedienung sehr einfach ist und keine GIS-Kenntnisse erforderlich sind.
- Der klassische Offlinedatenbezug über Dienststellen oder Bestellportale, wenn der Kunde die Daten in seinem eigenen GIS-System benötigt.
- Die Abgabe beim Offlinebezug erfolgt über Download-Links oder über DVD/HDD. Mit Letzteren ist die Abgabe großer Datenmengen bis zur Landesfläche möglich. Daten über Internetbestellanwendungen können bequem über das Internet rund um die Uhr bezogen werden.
- Das Einbinden von Geodatendiensten. Nach entsprechender Registrierung können die verschiedenen Datendienste (WMS, WFS, WMTS) genutzt werden. Voraussetzungen hierfür sind eine entsprechende Software und GIS-Kenntnisse. Der Vorteil ist, dass die Daten auf Anforderung online zum Kunden übertragen werden und dadurch immer aktuell sind. Der Kunde spart sich Hardware und Speicherplatz, hat dafür aber das Ausfallrisiko einzukalkulieren.

7.4.2. Caching von Karten

Verfasser: Peter Kaiser, GI Geoinformatik

Hintergrundkarten werden über Mobilfunk von Servern bezogen

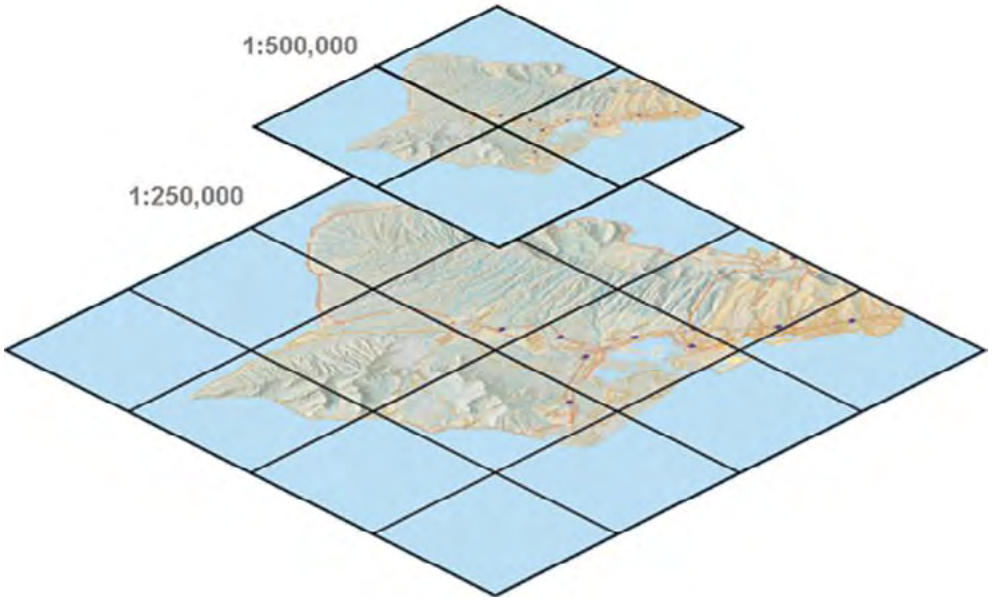
Es gibt zwei Arten, um Hintergrundkarten (Straßenkarten, Luftbilder etc.) für mobile GIS-Anwendungen bereitzustellen. Das Kartenmaterial ist lokal auf dem mobilen Gerät gespeichert oder es wird auf einem Server gehostet und von dort über WLAN oder eine Mobilfunkverbindung abgerufen. Das lokale Speichern großer Datenmengen (z.B. hochauflösende Luftbilder) ist aufgrund begrenzter Speicherkapazität der mobilen Geräte meist nicht möglich. Eine flächendeckende Bereitstellung von Hintergrundkarten kann daher nur über eine Hostinglösung erfolgen. Entscheidend dabei ist die Geschwindigkeit, mit der die Daten vom Server übertragen werden. Diese hängt einerseits von der Art der Verbindung ab (2G, 3G, 4G oder WLAN – siehe Mobilfunk-Übertragungsgeschwindigkeiten), andererseits von der Art und Weise,

wie der Server die Daten bereitstellt. Üblicherweise werden die Hintergrundkarten auf dem Server in verschiedenen Maßstäben vorgehalten, wobei in der Regel jeder Kartenmaßstab einen unterschiedlichen Detailierungsgrad aufweist. Je größer der Maßstab, desto exakter die Darstellung. Um mobilen Geräten nur den jeweils angeforderten Kartenausschnitt bereitstellen zu können, wird jeder Kartenmaßstab auf dem Hostingrechner in kleine Kacheln unterteilt. Dem mobilen Klienten werden nur die Kacheln übertragen, die für den aktuellen Bildschirmausschnitt benötigt werden. Werden Hintergrundkarten für einen anderen Bildschirmausschnitt oder einen anderen Maßstab benötigt, werden neue Kacheln (evtl. in einem anderen Maßstab) übertragen. Damit wird sichergestellt, dass kein unnötiger Datenverkehr erzeugt wird und die Übertragungsgeschwindigkeit in jedem Maßstab gleich hoch ist.

Kachelschema garantiert gleiche Übertragungsgeschwindigkeit auf allen Maßstäben

Als Beispiel für die Bereitstellung von Hintergrundkarten in gekachelter Form soll hier OpenStreetMap (OSM) dienen. Wobei die Technik der gekachelten Kartendienste, welche von Google eingeführt wurde, auch von anderen Anbietern verwendet wird (Google Maps, Bing Maps von Microsoft, HERE von Nokia etc.). Die von OSM bereitgestellten Standardkarten weisen 19 verschiedene Maßstäbe (Zoomlevel 0 bis 18) auf. Wobei der Zoomlevel 0 einem Maßstab von ca. 1:555 Mio. entspricht, der Zoomlevel 18 einem Maßstab von ca. 1:2.000. Jeder Zoomlevel ist in Kacheln von 256 x 256 Pixel aufgeteilt. Dies ergibt im Zoomlevel 0 genau 1 Kachel, im Zoomlevel 18 ca. 68 Mrd. Kacheln. Als Koordinatensystem verwendet OSM „WGS 1984 Web Mercator (Auxiliary Sphere)“. Dadurch, dass dieses Koordinatensystem wie auch das Kachelschema von anderen Kartenanbietern (Google Maps, Bing Maps) verwendet wird, können Hintergrundkarten verschiedene Anbieter gleichzeitig von mobilen Geräten genutzt werden. Dabei ist zu beachten, dass andere Daten, z.B. Geobasisdaten, nicht in diesem Bezugssystem vorliegen und für eine gemeinsame Darstellung erst transformiert werden müssen.

Folgende Abbildung zeigt ein Kachelschema mit zwei Maßstäben bei gleichbleibender Kachelgröße und sich vervierfachender Kachelanzahl. Die metrische Größe der Kacheln einer Zoomstufe ergibt sich durch Viertelung (Quadtree) der globalen Zoomstufe 0, die einer Ausdehnung von -180 W bis 180 E und 85 S bis 85 N entspricht.



Exkurs: Mobilfunk-Übertragungsgeschwindigkeiten

Datenvolumen und Netzausbau Mobilfunk

Laut dem Jahresbericht 2012 der Bundesnetzagentur liegt der SIM-Kartenbestand (Teilnehmer im Mobilfunk) Ende 2012 deutschlandweit bei ca. 113 Mio. Das Datenvolumen im Mobilfunk stieg von 2011 um 40 % auf rund 140 Mio. GB im Jahr 2012.

Immer mehr SIM-Karten werden in Endgeräten eingesetzt, um mobile Datenübertragungsdienste zu nutzen. Entfielen Ende 2011 noch 37,7 Mio. SIM-Karten auf diese Anwendung, so waren es Ende 2012 schon 40 Mio. Davon wiederum wurden Ende 2012 rund 34 Mio. in UMTS- und LTE-fähigen Geräten verwendet. Ende 2012 erreichte die bei den Netzbetreibern registrierte LTE-Teilnehmerzahl 1,12 Mio.

Die Zahl der LTE-Basisstationen verdreifachte sich von Anfang 2012 bis Ende 2012 von 3.100 auf 9.600. Die auf Einwohner bezogene LTE-Netzabdeckung der beiden größten Netzbetreiber lag Ende 2012 bei 46 und 53 Prozent, die geographische Abdeckung betrug 44 und 59 Prozent. Mitte 2012 lag die geographische Abdeckung bei beiden Netzbetreibern noch höher als die einwohnerbezogene, weil ländliche Gebiete infolge der Vorgaben der Bundesnetzagentur vorrangig versorgt wurden. Insgesamt konnten Ende 2012 laut dem Breitbandatlas der Bundesregierung 51,69 Prozent der deutschen Haushalte über LTE verfügen.

Technologie	Generation	Übertragungsrate Download / Upload	Release
GPRS (General Packet Radio Service)	2G	55 / 55 kbit/s	
EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution)	2G	220 / 110 kbit/s	
UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)	3G	384 / 384 kbit/s	
UMTS und Erweiterung HSPA (High Speed Packet Access)	3G	7,2 / 1,45 Mbit/s	
UMTS und Erweiterung HSPA+ (High Speed Packet Access)	3G	14,4 / 5,76 Mbit/s	HSPA+ Release 6
UMTS und Erweiterung HSPA+ (High Speed Packet Access)	3G	28 / 11 Mbit/s	HSPA+ Release 7
LTE (Long Term Evolution)	3G	25 / 25 Mbit/s	LTE Release 8
LTE-Advanced (Long Term Evolution)	4G	1000 / 500 Mbit/s	LTE Release 10

Übersicht der Übertragungsraten im Mobilfunk

7.5. Datenschutz und Nutzungsrechte

7.5.1. Deutschland

Verfasser: Michael Rösler-Goy, LDBV Bayern

Geodaten sind durch das Urheberrecht als geistiges Eigentum geschützt. Der Schutz bezieht sich sowohl auf die schöpferische Leistung bei der Datenmodellierung und der Darstellung als auch auf die Investition in die Herstellung einer Geodatenbank. Der Erzeuger kann demnach bestimmen, welches Lizenzmodell für die Nutzung seiner Daten gelten soll. Die Einbeziehung von Geodaten aus vorhandenen Quellen stellt einen wirtschaftlichen Weg dar, um ein mobiles GIS auf eine solide Grundlage zu stellen. Dafür bieten sich die amtlichen Geobasisdaten an, die von den meisten Kommunen, Behörden und von vielen Unternehmen über Rahmenverträge lizenziert werden.

Datenschutz bei Geoinformationen

Geodaten können datenschutzrechtlich relevant werden

Durch die erweiterten technischen Möglichkeiten bei ihrer Erfassung und Verarbeitung können Geodaten heute eher datenschutzrechtlich relevant werden als noch vor wenigen Jahren. Daher ist es wichtig zu wissen, unter welchen Voraussetzungen Geodaten personenbezogen sein können und ab wann eine Beeinträchtigung des Persönlichkeitsrechts anzunehmen ist. Heute liefern Digitalkameras in mobilen terrestrischen oder luftgestützten Systemen, wie Unmanned Areal Systems (UAS), Bilder der Umwelt in beliebiger Detailauflösung und erfassen dabei auch Personen, Autos und den privaten Wohnbereich (nachfolgende Abbildung). Mithilfe flächendeckender Referenzdaten, wie Gebäudeadressen, Flurstücke und Orthophotos, lassen sich Fachdaten unterschiedlicher Themen verknüpfen und die Ergebnisse ohne großen Aufwand im Internet für jedermann zugänglich in Karten visualisieren. Der Datenschutz kommt ins Spiel, wenn eine einzelne Person „durch den Umgang mit ihren personenbezogenen Daten in ihrem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird“ (§ 1 Bundesdatenschutzgesetz, BDSG). Wenn für einen Geodatensatz oder ein Verarbeitungsergebnis Personenbezug angenommen werden muss, dann ist das Datenschutzrecht anzuwenden mit der Konsequenz, dass „die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten nur zulässig (ist), soweit dieses Gesetz oder eine andere Rechtsvorschrift dies erlaubt oder anordnet oder der Betroffene eingewilligt hat.“ (§ 4 BDSG). Dieses generelle Verarbeitungsverbot mit Erlaubnisvorbehalt verpflichtet jeden, der personenbezogene Geodaten verarbeitet, die Zustimmung der Betroffenen einzuholen oder sich eine gesetzliche Erlaubnis für sein Tun zu beschaffen. Das Bundesdatenschutzgesetz (gilt für Bundesbehörden und Private) und die Landesdatenschutzgesetze (gelten für Landesbehörden und Kommunen) enthalten allgemeine Bedingungen, aber keine speziellen Regelungen zu Geodaten. Die Befugnisse von Behörden sind teilweise in Fachgesetzen geregelt, wie Umwelt-, Vermessungs- und GDI-Gesetze, die teilweise bestimmte Geodaten konkret ansprechen, die Verarbeitung aber nur im Rahmen des gesetzlichen Zwecks erlauben.

Personenbezogene Informationen im Bild (Hs. Nr. 14 Karg, Hs. Nr. 16 Rehm)

Wann aber sind Geodaten personenbezogen? Die Datenschutzbehörden in Deutschland legen den vom Gesetz gegebenen Spielraum erwartungsgemäß restriktiv aus, wobei die Positionen der unabhängigen Behörden in Bund und Ländern unterschiedlich ausfallen. So werden Fotos von Gebäude- und Grundstücksansichten, die über eine georeferenzierte Gebäudeadresse dem Gebäudeeigentümer sowie Bewohnern zugeordnet werden können, überwiegend als personenbezogen angesehen, darüber hinaus teilweise auch Gebäudeadressen oder Flurstücksnummern und sogar Luftbilder ab 40 cm Bodenauflösung. In der Praxis kommt es aber kaum zu Widersprüchen oder Klagen Betroffener gegen das Zeigen von Geodaten. Aus den wenigen Gerichtsentscheidungen zu dem Thema geht hervor, dass Aufnahmen gezeigt werden dürfen, wenn darin Personen und Autokennzeichen unkenntlich sind oder verpixelt wurden.

In der Regel dürfen Aufnahmen gezeigt werden wenn Personen und Kennzeichen unkenntlich gemacht sind

Angesichts der rechtlichen Spielräume empfiehlt es sich, die Interessen von Betroffenen am Verbergen ihrer Daten im Einzelfall mit den Interessen des GIS-Betreibers an der Veröffentlichung abzuwägen. Im Zweifelsfall sollten kritische Daten nur intern genutzt und nicht oder nur in zurückhaltender Weise veröffentlicht werden. Kann beispielsweise für das Zeigen des Solarpotenzials von Gebäuden nicht das überwiegende öffentliche Interesse (an der Förderung erneuerbarer Energien) nachgewiesen werden, so muss zugunsten der Gebäudeeigentümer zumindest eine Widerspruchsmöglichkeit vorgesehen werden. Als Ausweg bleibt, die zuständige Datenschutzbehörde davon zu überzeugen, dass es sich bei den gezeigten Daten um Sachdaten und nicht um personenbezogene Daten handelt.

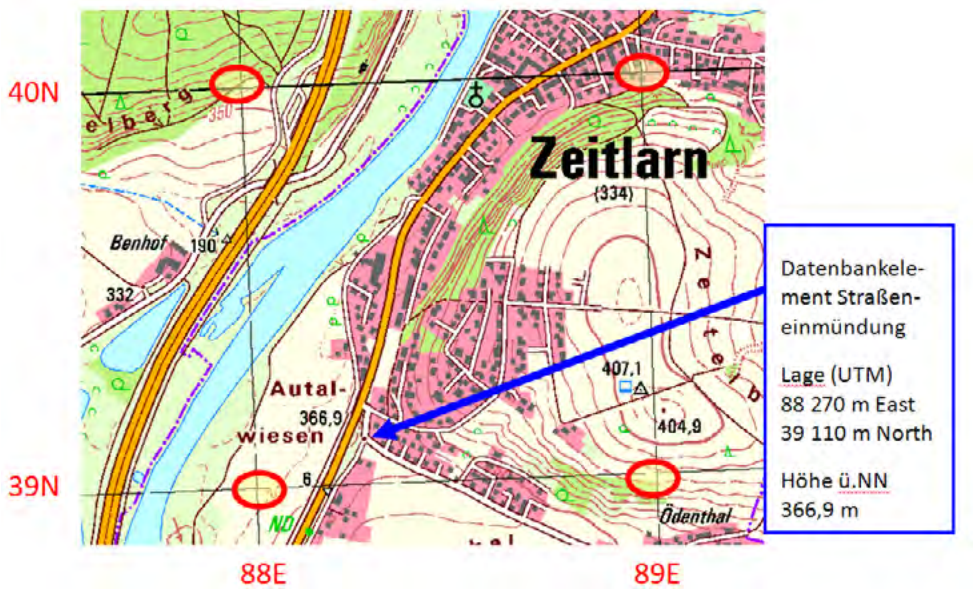
Nutzungsrechte - Grundlagen

Wer im Internet nach geeigneten Karten und Geodaten für sein mobiles GIS recherchiert, findet ein breites Spektrum an Stadtplänen, Karten, Luftbildern und Fachdaten von öffentlichen, kommerziellen und freien Anbietern. Sind die Daten für die Anwendung fachlich geeignet, dann ist noch die Frage zu beantworten: Welche Nutzungsrechte bekomme ich mit den Daten? Darf ich sie downloaden, intern nutzen, bearbeiten, in ein Bürgerportal einstellen und mobilen Endnutzern weitergeben? Welche Bedeutung haben der Copyright Vermerk und die Nutzungsbedingungen? Wie kann ich als GIS-Betreiber oder Diensteanbieter die von mir erzeugten Inhalte, die er-

fassten Daten und Verarbeitungsprodukte gegen unerlaubte Nutzung schützen? Was muss ich als Auftragnehmer bei der Verarbeitung von Geodaten beachten?

Geodaten können ebenso wie Software geistiges Eigentum sein und damit am Schutz des Eigentums nach Art. 14 GG teilhaben. Welche Formen von Geodaten und Geoprodukten Schutz beanspruchen können und welche Rechte der Eigentümer hat, wird im Urheberrechtsgesetz (UrhG) näher geregelt. So genießt der Urheber eines Werks - das ist eine persönliche geistige Schöpfung - den Schutz vor unberechtigter Verwertung durch Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe. Geschützt werden sollen sowohl das ideelle Eigentum des Urhebers als auch seine wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeiten. Als Werke schutzfähig sind z.B. Stadtpläne, Landkarten (§ 2 Abs. 1 Nr. 7 UrhG), Fotos einschließlich Luftbilder (§ 72 UrhG; Abb. 8.2.1) sowie Bebauungspläne und andere architektonische Entwurfspläne. Urheber können nicht nur Einzelpersonen sein, sondern auch Unternehmen und öffentliche Stellen, die die Rechte an den von ihren Mitarbeitern erzeugten Werken wahrnehmen.

Geschützt ist bei Karten und Plänen und Landkarten die individuelle Gestaltung der Darstellung. Wie aber verhält es sich, wenn die Karte nicht 1:1 übernommen wird, sondern einzelne Geodaten daraus durch Digitalisieren, Vektorisieren und Speichern in der eigenen Datenbank entnommen werden? Auch dafür bedarf es einer Lizenz, weil der Inhalt der Karte, einer Liste oder Tabelle einen besonderen Schutz als Datenbanken nach den §§ 87a ff. UrhG. Damit wird berücksichtigt, dass die Erzeugung, Modellierung und Qualitätssicherung von Geodaten einen viel höheren Aufwand erfordert als ihre Speicherung, Auswahl und Darstellung.



Topographische Karte als Datenbank bezüglich des Inhalts und als geschütztes Werk bezüglich der Darstellung – TK 25 Blatt 6938, Bayerische Vermessungsverwaltung

Der Leitfaden „Urheberrecht leicht gemacht – Karten und Geodaten für Unterricht, Wissenschaft und Beruf nutzen und publizieren“ der Deutschen Gesellschaft für Kartographie e.V. (DGfK), dem DVW e.V. – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement und der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung e.V. (DGPF) verdeutlicht das Thema Nutzungsrechte. Er ist zu finden unter http://www.dgfk.net/download/Urheberrecht.pdf.

Vertrieb von Geobasisdaten: Lizenzmodelle

Verfasser: Christiane Dworak, LGL Baden-Württemberg, Rosina Groß, LDBV Bayern

Für die gewünschte Anwendung kann der Nutzer aus unterschiedlichen Lizenz- und Tarifmodellen der Anbieter wählen. Der Preis richtet sich nach der Datenmenge und den Nutzungsrechten. Das bietet den Vorteil, dass der Nutzer nur soviel erwerben muss, wie er benötigt. Der Datenbezug über Web Map Service beispielsweise kann nutzungsabhängig abgerechnet werden, wenn kleine, verteilte Datensätze benötigt werden, oder pauschal, wenn ein festes Gebiet regelmäßig abgerufen wird. Die Lizenzmodelle unterscheiden zwischen der internen Nutzung beispielsweise innerhalb eines Unternehmens oder einer Kommune und der externen Nutzung, wie beispielsweise der Veröffentlichung im Internet oder der Verarbeitung in touristischen Folgeprodukten.

Behörden und Unternehmen, die regelmäßig für ein festes Gebiet auf Geobasisdaten zugreifen möchten, nutzen die Möglichkeit, diese über Dauervereinbarungen zu beziehen. Damit erhalten sie stets aktuelle Daten für einen festen jährlichen Betrag.

Tarife für Geodatendienste

In Baden-Württemberg ist die Nutzung und Verwertung amtlicher Geobasisdaten in einer Verwaltungsvorschrift, der sogenannten VwVNutzGeo geregelt. Anhand des Lizenzmodells für Geodatendienste wird nachfolgend aufgezeigt, wie flexibel Geobasisdaten angeboten und bereitgestellt werden.

Die Metadaten liefern Informationen zu den Geodaten und den Geodatendiensten. Zentrale Suchdienste geben den Nutzern Auskunft über den Inhalt, die räumliche Abdeckung, Aktualität, Datenqualität, den Datenbezug sowie die Kontaktdaten des Datenbereitstellers. Die Suche selbst erfolgt in den Geoportalen, wie z.B. dem Geoportal.de. Angaben zur Datenqualität sowie der Qualität der Geodatendienste basieren auf abgestimmten Tests. INSPIRE-konforme Geodatendienste erheben den Qualitätsanspruch, dass die Kapazität und Performanz auch bei mehreren zeitgleichen Nutzern abgedeckt und die Daten im Zeitraum eines Kalenderjahres zu 99 % verfügbar sind. Das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg führt für INSPIRE-konforme Dienste ein Monitoring durch. Die Verfügbarkeit dieser Dienste liegt bei 98-99 %.

Für den Download über Web Map Services (WMS) sieht die Verwaltungsvorschrift drei Tarife vor: Den nutzungsabhängigen Tarif, den nutzungsabhängigen Pauschaltarif und den Pauschaltarif.

Das Entgelt des nutzerabhängigen Tarifs richtet sich bei Vektordaten nach der Anzahl der abgerufenen Objekte und bei Rasterdaten nach der abgerufenen Pixelmenge. Der Preis kann je nach Informationsmenge gestaffelt werden. Neben dieser Rabattierung wird noch in Download mit und ohne Speicherung von Daten unterschieden.

Der nutzungsabhängige Pauschaltarif kann in Anspruch genommen werden, wenn sich der Lizenznehmer zu einer mindestens zweijährigen Nutzung verpflichtet. Der Nutzungsumfang für das erste Nutzungsjahr wird nach Darlegung des Antragstellers festgelegt. Die Entgelte für die Folgejahre richten sich nach dem Nutzungsumfang des jeweiligen Vorjahrs.

Beim Pauschaltarif wird ein Pauschalbetrag in Höhe von 30 % der Entgelte für den Erstbezug bei Offlinebereitstellung erhoben. Die Mindestnutzungsdauer ist ein Jahr. Als Bearbeitungsgebühr fallen für jeden Tarif mindestens 50€uro im Jahr an.

In Bayern werden ebenso der nutzungsabhängige Tarif, der nutzungsabhängige Pauschaltarif sowie der Pauschaltarif zur Nutzung von Geodatendiensten mit direktem

Zugriff auf digitale Geobasisdaten unterschieden. Die Tarife zur Nutzung sind ähnlich, nur dürfen die Daten nicht im System des Nutzers abgespeichert werden.

Neben den oben dargestellten Tarifen gemäß der VwVNutzGeo bietet das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg auch eine Paketlösung an. Für einen Betrag von 300 Euro im Monat stehen dem Kunden 5.000 Klicks (800 x 600 Pixel) zur Verfügung.

Einige Geobasisdaten und Geodatendienste der baden-württembergischen Vermessungsverwaltung sind „offene Geobasisdaten“ und können im Rahmen der Open-Data-Strategie des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz unter den Bedingungen der Lizenz CC BY 3.0 unentgeltlich genutzt werden. Als Beispiele seien hier Maps4BW, die Physische Karte Baden-Württembergs oder die Karten mit den Abgrenzungen zu laufenden Flurneuordnungsverfahren genannt. Unter www.geoportal-bw.de finden sich weitere Informationen darüber.

Parallel dazu beteiligt sich die Bayerische Vermessungsverwaltung an der Open-Data-Initiative der Bayerischen Staatsregierung und hat folgende Datensätze unter die Lizenz CC BY 3.0 gestellt: Freizeitwege (als Download und WMS), das Digitale Orthophoto mit Bodenauflösung 2 m (als WMS), die Digitale Topographische Karte im Maßstab 1:500.000 (als Download und WMS), Verwaltungsgrenzen (als Download) sowie das Digitale Geländemodell mit Gitterweite von 200 m (als Download). Die Digitale Topographische Karte 1:50.000 wird nur zur privaten Nutzung kostenfrei als WMS angeboten.

7.5.2. Österreich

Datenschutz und Nutzungsrechte für amtliche Daten in Österreich

Verfasser: Dr. Bernhard Zagel, Universität Salzburg, IFFB Geoinformatik – Z_GIS

In Österreich sind nach § 7 des österreichischen Urheberrechtsgesetzes die öffentlich-rechtlichen Geoinformationen ausdrücklich von der Freiheit amtlicher Werke ausgenommen: „2. Vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen hergestellte oder bearbeitete (§ 5 Abs. 1) und zur Verbreitung (§ 16) bestimmte Landkartenwerke sind keine freien Werke.“ Dasselbe gilt für die Geodaten der Länder, die landesrechtlich geschützt sind. Das betrifft die Druckwerke ebenso wie die elektronischen Daten, die etwa über AMAP (www.austrianmap.at), Basemap.at (www.basemap.at), Geoland (www.geoland.at) oder die diversen Bundesländer-GIS-Portale öffentlich zugänglich sind.

Open Government Data (Offene Verwaltungsdaten), OGD

Mit dem Open Government Data Portal www.data.gv.at leistet die „Cooperation OGD Österreich“, bestehend aus Bund, Ländern und Gemeinden, seit 2011 einen Beitrag zur Verbreitung von offenen Datensätzen und Diensten aus der Verwaltung, die auf den Open-Data-Prinzipien basieren. Die Daten können frei genutzt werden – zur persönlichen Information und auch für kommerzielle Zwecke wie Applikationen oder Visualisierungen. Details zu Rahmenbedingungen und Umfang von OGD-gestellte Daten finden sich hier:

https://www.data.gv.at/

Zuletzt wurde am 1. Januar 2016 der amtliche Verkehrswegegraph Österreichs aus der Graphenintegrations-Plattform (GIP) über dieses Portal freigegeben.

7.5.3. Schweiz

Verfasser: Dr. David Oesch, swisstopo

Datenschutzregelung bei Geodaten (http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/FAQ/Zugangsregelungen.html)

Unterliegen Geobasisdaten des Bundesrechts den Datenschutzregelungen? Bei Geodaten handelt es sich üblicherweise um Sachdaten. Wenn sich diese jedoch auf eine bestimmte oder bestimmbare Person beziehen, gelten sie als Personendaten im Sinne der Datenschutzgesetzgebung. In diesen Fällen finden grundsätzlich die Art. 1 bis 11, 16 bis 25, 27, 33, 36 und 37 des Datenschutzgesetzes des Bundes (DSG, SR 235.1) gemäß Art. 11 GeoIG (SR 510.62) auf alle Geobasisdaten des Bundesrechts Anwendung. Die vom Bundesrat festgelegten Zugangsberechtigungsstufen berücksichtigen die Anliegen des Datenschutzes bereits. Wenn der Personenbezug einzig darin besteht, dass vom Raumbezug der Sachdaten über die Grundstücknummer und das Grundbuch eine Zuordnung an die Grundeigentümerin bzw. den Grundeigentümer vorgenommen werden kann, handelt es sich zwar um Personendaten, wegen der spezialgesetzlichen Regelung des Datenschutzes beim Grundbuch unterliegen diese Daten nicht der Datenschutzgesetzgebung. Art. 34 GeoIV (SR 510.620) stellt eine genügende Rechtsgrundlage zur Internetpublikation von Personendaten im Sinne von Art. 19 Abs. 3bis DSG dar.

Gibt es bezüglich des Datenschutzes einen Unterschied zwischen Geodaten und Geoinformationen? Geoinformationen entstehen definitionsgemäß durch die Verknüpfung von Geodaten mit anderen Geodaten bzw. Geobasisdaten (Überlagerung, Verschnitt etc.) oder die Verknüpfung von Geodaten mit reinen Sachdaten oder Personendaten. Wenn die Geoinformationen als Gesamtes einen Personenbezug aufweisen, so muss sorgfältig geprüft werden, ob diese Informationsgesamtheit nach den Regeln des Datenschutzgesetzes noch öffentlich zugänglich sein darf, dies auch dann, wenn die einzelnen Geobasisdaten die Zugangsberechtigungsstufe A aufweisen.

Für die weiterführende Diskussion sei auf „Geo-Informationsrecht: rechtlicher Rahmen für geographische Informationssysteme“ von Meinrad Huser, vdf Verlag ETH Zürich, verwiesen.

Zugangsregelungen (http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/FAQ/Zugangsregelungen.html)

Der Gesetzgeber wollte mit dem Geoinformationsgesetz unter anderem eine einheitliche Zugangsordnung für alle Geobasisdaten des Bundesrechts schaffen. Unabhängig davon, ob die für das Erheben, Nachführen und Verwalten bestimmter Geobasisdaten zuständige Stelle gemäß Art. 8 Abs. 1 GeoIG (SR 510.62) eine Amtsstelle des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde oder ein mit der Erfüllung öffentlicher Aufgaben betrauter Privater ist, finden hinsichtlich des Zugangs zu Geobasisdaten des Bundesrechts ausschließlich die Vorschriften des Geoinformationsgesetzes und seiner Ausführungsverordnungen Anwendung.

Sind Geobasisdaten des Bundesrechts öffentlich zugänglich? Soweit keine überwiegenden öffentlichen oder privaten Interessen entgegenstehen, sind gemäß Art. 10 GeoIG (SR 510.62) Geobasisdaten des Bundesrechts öffentlich zugänglich und können von jeder Person genutzt werden. Das für die Bundesverwaltung geltende Öffentlichkeitsprinzip findet damit auch dann Anwendung, wenn für die betreffende kantonale oder kommunale Stelle das Öffentlichkeitsprinzip noch nicht gilt und die Verwaltung dem Geheimhaltungsprinzip mit Öffentlichkeitsvorbehalt unterliegt. Der Bundesrat hat im Geobasisdatenkatalog (Anhang 1 GeoIV, SR 510.620) eine verbindliche Vorabwägung der Interessen vorgenommen. Das Bundesrecht legt die Zugangsberechtigungsstufen A bis C für alle Geobasisdaten des Bundesrechts im Anhang 1 GeoIV (GBDK) verbindlich fest. Abweichende Zugangsregelungen sind nur noch in den Fällen von Art. 22 Abs. 2 und Art. 23 Abs. 2 GeoIV möglich.

Wie ist der Zugang zu den Geobasisdaten des Bundesrechts geregelt? Der Zugang zu Geobasisdaten des Bundesrechts wurde auf Verordnungsstufe in der Geoinformationsverordnung (GeoIV, SR 510.620) in generell-konkreter Weise geregelt: Jeder der im Anhang 1 GeoIV enthaltenen Geobasisdatensätze wird gemäß Art. 21 bis 24 GeoIV eine Zugangsberechtigungsstufe A, B oder C zugewiesen. Der Bundesrat nimmt damit unter Abwägung zwischen Öffentlichkeitsprinzip einerseits und überwiegenden privaten Interessen (Datenschutz) sowie öffentlichen Interessen (z.B. innere Sicherheit) andererseits den zuständigen Stellen grundsätzlich die Entscheidung ab, ob der Zugang gewährt werden kann oder nicht.

Wer ist für die Gewährung des Zugangs zu den Geobasisdaten des Bundesrechts zuständig? Die für das Erheben, Nachführen und Verwalten zuständige Stelle nach Art. 8 Abs. 1 GeoIG (SR 510.62) kann gemäß Art. 12 GeoIG den Zugang zu Geobasisdaten des Bundesrechts sowie deren Nutzung und Weitergabe grundsätzlich von einer Einwilligung abhängig machen. Diese Einwilligung kann in den im Verwaltungsrecht bekannten Formen der Verfügung oder des öffentlich-rechtlichen Vertrags erfolgen (Art. 12 Abs. 1 Bst. a und b GeoIG). Letzterer ermöglicht es, mit kommerziellen Nutzerinnen und Nutzern jeweils auf die spezifischen Bedürfnisse angepasste Regelungen zu treffen. Zuständig zum Erlass einer Verfügung bzw. zum Abschluss eines öffentlich-rechtlichen Vertrags ist innerhalb der Bundesverwaltung in der Regel das zuständige Bundesamt (mit der Möglichkeit der internen Delegation auf untergeordnete Organisationseinheiten, die namens des Bundesamts handeln). In den meisten Fällen wird die Einwilligung künftig durch technische Zugangskontrollen erfolgen (Art. 12 Abs. 1 Bst. c GeoIG), da der Zugriff auf Geobasisdaten des Bundesrechts so weit als möglich durch Geodienste (Art. 13 GeoIG) bzw. anderweitig im Internet oder durch Abrufverfahren ermöglicht werden soll. Solche Zugangskontrollen können in einer Registrierung, einem Internetkiosk oder ähnlichem bestehen. Sie sind breiten Bevölkerungskreisen bereits von kommerziellen Angeboten im Internet bestens bekannt und gewährleisten trotz Kontrolle und Gebührenbezug einen niederschwelligen Zugang zu den Daten. Der hier angesprochene Art. 12 GeoIG ist eine echte Kann-Vorschrift, die bedeutet, dass bei Geobasisdaten des Bundesrechts der Zugangsberechtigungsstufe A (Art. 21 Abs. 1 Bst. a in Verbindung mit Art. 22 GeoIV, SR 510.620) die zuständige Stelle – im Rahmen der übrigen Vorschriften des Geoinformationsrechts und soweit auf Nutzungsbeschränkungen und Gebühren verzichtet werden soll – auch auf ein Zugangsverfahren verzichten kann und die Daten in einem Geodienst kostenlos anbieten kann („public domain“).

Nutzungsregelung (http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/FAQ/Nutzungsregelungen.html)

Im Gegensatz zu den Staaten der Europäischen Union kennt die Schweiz keinen besonderen Schutz für Datenbanken (sogenannter Schutz „sui generis“ nach der EU-Datenbankrichtlinie). Dies stellt vor allem im Bereich der Geobasisdaten des Bundesrechts ein Problem dar, weil für die von staatlichen Stellen und von Privaten in deren Auftrag aufgebauten Geodatenbanken ein adäquater Schutz fehlt. Die missbräuchliche Verwendung kopierter Geobasisdaten des Bundesrechts stellt dabei nicht nur ein wirtschaftliches bzw. fiskalisches Problem dar (privater Nutzen aus Daten, die mit Steuergeldern erfasst und aufbereitet worden sind). Geobasisdaten des Bundesrechts mit unklarer Herkunft können bei der Weiterverwendung auch ein Sicherheitsproblem darstellen. Zu denken ist etwa an die Daten über Luftfahrthindernisse.

Wie ist die Einwilligungserfordernis zur Nutzung der Geobasisdaten des Bundesrechts zu verstehen? Mit der Regelung, dass die Nutzung gemäß Art. 12 Abs. 1 GeoIG (SR 510.62) in Verbindung mit Art. 25 ff. GeoIV (SR 510.620) nur mit der Einwilligung der zuständigen Stelle von Bund, Kanton oder Gemeinde zulässig ist, wird für alle Geobasisdaten des Bundesrechts ein neuer öffentlich-rechtlicher Leistungsschutz geschaffen. Der Einwilligungsvorbehalt soll – so der Wille des Gesetzgebers – dabei nicht im Sinne der Protektion staatlicher Daten, sondern im Sinne einer kontrollierten, rechtsgleichen und wettbewerbsneutralen Nutzung der nationalen Geodateninfrastruktur Anwendung finden. Die Einwilligungserfordernis für die Nutzung besteht

unabhängig davon, ob die betreffende Nutzerin bzw. der betreffende Nutzer gleichzeitig auch die Daten von der zuständigen Stelle bezieht oder bereits im Besitz der Daten ist (siehe dazu auch Art. 31 GeoIV). Auch bei der Änderung der Nutzungsart ist grundsätzlich eine Einwilligung einzuholen.

Welche Auflagen gibt es bei der Weitergabe von Geobasisdaten des Bundesrechts? Gemäß Art. 30 GeoIV (SR 510.620) dürfen Geobasisdaten des Bundesrechts nur mit Quellenangabe weitergegeben werden. Dies bedeutet, dass Dritte, die Geobasisdaten veröffentlichen, auf die Quelle in der Bundesverwaltung bzw. Kantonsverwaltung hinweisen müssen (z.B. „Quelle: Bundesamt für Umwelt“). Zusammen mit den Geobasisdaten müssen gemäß Art 18 GeoIV auch die Geometadaten öffentlich zugänglich gemacht werden. Unter den weiteren Pflichten der Nutzerinnen und Nutzer bei der Weitergabe von Geobasisdaten sind gemäß Art. 25 GeoIV auch noch die Anforderungen bei der Erteilung einer Einwilligung zur Nutzung und gemäß Art 29 GeoIV die Einhaltung der Vorschriften zum Datenschutz zu verstehen.

Werden Geobasisdaten des Bundesrechts weitergegeben, so gelten diese Pflichten der Nutzerinnen und Nutzer auch für die empfangenden Dritten (Art. 31 GeoIV).

Wie ist der urheberrechtliche Schutz der Geobasisdaten des Bundesrechts geregelt? Geobasisdaten des Bundesrechts bzw. ihre Darstellung in einem bestimmten Darstellungsmodell können – auch wenn dies eher selten ist – die Eigenschaft eines Werks im Sinne von Art. 2 des Urheberrechtsgesetzes (URG, SR 231.1) aufweisen und damit einen urheberrechtlichen Schutz genießen. Das Urheberrechtsgesetz nennt Pläne, Karten und dreidimensionale Darstellungen ausdrücklich (Art. 2 Abs. 2 Bst. d URG) und das Bundesgericht hat hinsichtlich bestimmter Karten des Landeskartenwerks die urheberrechtliche Werkqualität in der bisherigen Praxis ausdrücklich anerkannt. Es ist – mit der Praxis des Bundesgerichts zum bisherigen Recht – davon auszugehen, dass die zuständige Stelle beim Vorliegen eines zusätzlichen urheberrechtlichen Schutzes über die urheberrechtlichen Konsequenzen einer Nutzung nicht gesondert nach privatrechtlichen Grundsätzen verhandeln und vertraglich bestimmen darf, sondern dass die öffentlich-rechtliche Einwilligung zur Nutzung auch eine Einwilligung im Sinne des Urheberrechts darstellt.

Welche Arten der Nutzung regelt das Geoinformationsrecht? Das Geoinformationsrecht unterscheidet zwischen der Nutzung zum Eigengebrauch und der gewerblichen Nutzung. Diese Unterscheidung ist teilweise bereits in Art. 15 Abs. 3 GeoIG (SR 510.62) angelegt. Der Begriff der Nutzung zum Eigengebrauch wurde in Anlehnung an Art. 19 URG (SR 231.1) definiert (Art. 2 Bst. d GeoIV, SR 510.620) und ist gleichbedeutend mit dem gleichnamigen urheberrechtlichen Begriff (Art. 28 GeoIV). Die künftige Praxis zur Nutzung zum Eigengebrauch von Geobasisdaten des Bundesrechts wird sich somit an der bestehenden Praxis zu Art. 19 URG orientieren können. Im Ausschlussverfahren (e contrario) gehört jede Nutzung, die nicht unter den Eigengebrauch fällt, zur gewerblichen Nutzung. Maßgeblich ist die Unterscheidung der Nutzungsarten insbesondere hinsichtlich der Erfordernisse zur Erteilung der Einwilligung (Art. 25 GeoIV) und für die Frage der Gebührenerhebung.

In welchen Fällen braucht es keine Einwilligung zur Nutzung? Die zuständige Fachstelle des Bundes kann bestimmen, dass bei bestimmten Geobasisdaten des Bundesrechts generell von einer Einwilligung zur Nutzung abzusehen ist (Art. 25 Abs. 5 GeoIV, SR 510.620); in diesem Fall ist die Nutzung frei (nicht zwangsläufig auch gebührenfrei) möglich und zulässig. Diese koordinierende Anordnung ist vor allem in jenen Fachbereichen notwendig, wo völkerrechtliche Verpflichtungen oder das überwiegende Interesse an einer kohärenten Sachpolitik des Bundes einen möglichst freien und breiten Zugang zu Geoinformationen erfordern.

In welchen Fällen kann eine Einwilligung zur Nutzung eingeschränkt werden? Die Einwilligung zur Nutzung kann eingeschränkt und mit Auflagen verbunden werden. Sie kann befristet werden, wenn der Verlust der Aktualität der Daten zu einer Gefährdung führen kann (Art. 25 Abs. 3 GeoIV, SR 510.620). Eine solche Befristung

ist insbesondere dort von Amts wegen vorzunehmen, wo die mangelnde Aktualität der von der Fachgesetzgebung mit der Publikation der Geobasisdaten des Bundesrechts gewollten Absicht geradezu entgegensteht, d.h. die Aktualität der Geobasisdaten des Bundesrechts inhärenter Teil der Sachpolitik des Bundes ist (z.B. bei den Luftfahrthindernisdaten). Weiter kann die Einwilligung hinsichtlich Zweck, Intensität oder Dauer der Nutzung beschränkt werden, wenn die Höhe der Gebühr von diesen Faktoren abhängt (Art. 25 Abs. 4 GeoIV). Zudem enthält das Geoinformationsrecht einige Nutzungseinschränkungen, die in jedem Fall – d.h. von allen Nutzerinnen und Nutzern – zu beachten sind: Die Nutzerinnen und Nutzer sind für die Einhaltung der Vorschriften über den Datenschutz verantwortlich und sie sind verpflichtet, der Stelle nach Art. 8 Abs. 1 GeoIG (SR 510.62) sowie dem eidgenössischen Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragten jederzeit Auskunft über die zur Einhaltung der Vorschriften über den Datenschutz getroffenen Maßnahmen zu erteilen (Art. 29 GeoIV). Diese Vorschrift könnte mittelfristig auch dazu geeignet sein, dem Missbrauch von Adressdaten Einhalt zu gebieten, da die Gebäudeadressierungen als Teil von Postadressen Geobasisdaten des Bundesrechts darstellen (Art. 6 VAV, SR 211.432.2 und Art. 7 Bst. j TVAV, SR211.432.21 in Verbindung mit Anhang 1, Identifikator 60 GeoIV).

Gebühren

Für den Zugang und die Nutzung, das heißt für die Geobasisdaten selbst und die Geodienste, welche die Nutzung ermöglichen, können Gebühren erhoben werden. Der Bundesrat regelt die Gebühren für die Geobasisdaten und Geodienste des Bundes. Die Kantone können ihrerseits die Gebühren für die Geobasisdaten und Geodienste der Kantone regeln. Die Tarifierungs- und Vertriebsstrategie des Bundes im Bereich der Geodaten sieht gemäß Umsetzungskonzept zur Strategie für Geoinformation beim Bund vor, dass der Bezug von Geobasisdaten entweder zu Grenzkosten oder kostenlos erfolgen kann. Auf Bundesebene stehen der Umsetzung dieser Strategie die Auflagen der Schuldenbremse entgegen. Der Bundesrat verlangt eine haushaltsneutrale Umsetzung. Die Betrachtung der Geodaten des Bundes Zugangstufe A über den Viewer map.geo.admin.ch ist gebührenbefreit. Eine Liste der frei verfügbaren Geodiensten ist unter www.geo.admin.ch verfügbar (http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/services/geoservices.html).

Wann und nach welchen Grundsätzen werden Gebühren erhoben? Für die Nutzung von Geobasisdaten und Geodiensten werden nach den jeweiligen Gebührenvorschriften für die zuständige Bundesstelle oder kantonale Stelle Gebühren erhoben. Dabei kann in diesen Gebührenvorschriften auch eine Gebührenfreiheit vorgesehen werden.

Gibt es Nutzungen, die immer gebührenfrei sind? Von einer Gebühr für die Nutzung der Geobasisdaten des Bundes mit Ausnahme des Bereitstellungs- und Vertriebsaufwands befreit sind (Art. 47 Abs. 1 GeoIV, SR 510.620):

- öffentliche Bildungsinstitutionen des Bundes, der Kantone und der Gemeinden: für den Eigengebrauch;
- Forschungsinstitutionen des Bundes und der Kantone: für den Eigengebrauch;
- steuerbefreite gemeinnützige Organisationen: für alle Nutzungen, außer für die Weitergabe an Dritte.

Keine Gebühren werden zudem im Datenaustausch zwischen Behörden erhoben (hier gilt ein pauschales Abgeltungssystem). Der Datenaustausch mit internationalen Organisationen auf der Grundlage völkerrechtlicher Verpflichtungen gilt als Datenaustausch unter Behörden (Art. 42a GeoIV).

Anzeige

GEONIS.
Die Infrastrukturen der Erde visualisieren, durchschauen und intelligent nutzen.

GIS-Lösungen von Geocom zeichnen sich aus durch hohe Flexibilität und Ausbaufähigkeit. Sie sind darauf ausgerichtet, geografische Daten übersichtlich darzustellen, einfach bearbeitbar zu machen und effizient zu nutzen. Durch die schnelle und schlüssige Integration der Anwendungen in vorhandene Betriebsprozesse leistet Geocom einen wesentlichen Beitrag zur Informations- und Planungssicherheit sowie zur Steuerung der Unternehmensentwicklung. Alle Lösungen basieren auf ArcGIS von Esri und der selbst entwickelten GEONIS Produktplattform und sind somit hoch kompatibel zu allen gängigen Umgebungen.

geocom

Geocom Informatik AG, Kirchbergstrasse 107, CH-3400 Burgdorf, Telefon +41 58 267 42 00
info@geocom.ch, geocom.ch

Geocom Informatik GmbH, Ringstraße 7, D-85402 Kranzberg, Telefon +49 89 207 005 4500
info@geocom-informatik.de, geocom-informatik.de

Unternehmen der
Esri Deutschland Group

8. Produktübersicht

8.1. Hardwarekatalog

Die nachfolgenden Hardwareproduktvorstellungen stammen von den jeweiligen Herstellern. Ebenso beruhen alle Daten und Informationen (Fakten) auf Herstellerangaben. Trotz größter Sorgfalt kann für Irrtümer und Fehler keine Haftung übernommen werden. Durch die einheitliche Struktur der Produktpräsentationen soll ein schneller Vergleich zwischen den Produkten ermöglicht werden. Da sich nicht alle angeschriebenen Hersteller an der Umfrage zum Leitfaden beteiligt haben, erhebt der nachfolgende Hardwarekatalog keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Herstelleranfragen beinhalteten folgende Anfragen: Textliche Produktvorstellung im Umfang von ca. 900 Zeichen und die Beantwortung der folgenden Kriterien:

- Prozessor (RAM)
- Akku (Laufzeit)
- Display
- Robustheit
- Maße (Gewicht)
- Festplatte
- DGPS möglich?
- Betriebssystem
- Preis

Es sind maximal vier Produktvorstellungen je Hersteller möglich. Die Reihenfolge der Produkte entspricht der alphabetischen Sortierung nach Hersteller.

8.1.1. Handheld Algiz 10X – extreme Field Performance

Das robuste und leistungsstarke Algiz 10X Tablet besitzt eine ausgereifte Technik und ist für alle Witterungseinflüsse und den harten Einsatz ausgelegt. Das Gerät arbeitet mit einem leistungsstarken Intel Atom N2930 Quad-Core-Prozessor, einer über microSD erweiterbaren 128 GB SSD Festplatte und 4 GB DDR3 RAM. Das Betriebssystem ist wahlweise Windows 8 Pro oder Windows 7 Ultimate. Der Algiz 10X ist ein handliches, robustes, nur 1,3 kg schweres und 32 mm dickes Gerät und zeichnet sich durch die neueste MaxView-Technologie und einem brillanten 10,1-Zoll Touchscreen aus. Bluetooth, WLAN, UMTS/3G/LTE, WAAS/ EGOS/MSAS-fähiges ublox GPS und Kamera sind im Algiz 10X integriert. Es entspricht der Schutzklasse IP65 und erfüllt die strengen militärischen Standards MIL-STD- 810G. Das Gerät hat die notwendige Kraft zur zuverlässigen Durchführung von Einsätzen auch unter extremen Umgebungsbedingungen.

Prozessor (RAM)	Intel Atom N2930 Quad-Core-Prozessor, 1,83 GHz, 4 GB DDR3 RAM
Akku	Li-Ion (5.300 mAh), Laufzeit 6-8 Std.
Display	10,1“ Touchscreen, resistiv, 600 cd/m
Robustheit	IP 65, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	275 x 171 x 32 mm (1.300 g)
Festplatte	128 GB SSD
DGPS möglich?	WAAS-/EGNOS-/MSAS-fähig
Betriebssystem	Windows 8.1 oder Windows 7
Preis	Ab 2.000 Euro

8.1.2. Handheld Algiz RT7 – heavyweight field performance

Mit perfekter Ergonomie und solider Unverwüstlichkeit ist der Algiz RT7 für jede Aufgabe geeignet. Der Algiz RT7 hat ein 7-Zoll Display mit kapazitivem 5-Punkt-Multi-Touch und chemisch gehärtetem Glas. Seine Leistung bezieht das Gerät von einem Qualcomm Quad-Core Prozessor mit 1,2 GHz, 1 GB RAM und 16 GB eMMC1 Speicher. Zu den Features des Algiz RT-7 gehören integriertes BT, WLAN, LTE mit DUAL-SIM für Daten und Sprache, NFC, iZAT und ublox GPS, 8 Megapixel Rückkamera und 2 Megapixel Fronkamera. Optional kann das Gerät noch mit integriertem 2D-Barcode-Leser ausgestattet werden. Der Algiz RT7 wiegt nur 650 g und ist dennoch robust gemäß Schutzart IP65 und MIL-STD 810G. Das Algiz RT7 ist ein leichtes, robustes Tablet, das durch robuste Leistungsfähigkeit in vielfältigen Aufgaben im Gelände überzeugt.

Prozessor (RAM)	Qualcomm MSM8916 Quad-Core, 1,2 GHz (1 GB RAM)
Akku	Li-Ion (6.000 mAh), Laufzeit bis zu 20 Stunden
Display	7“ Touchscreen, kapazitiv, 600 cd/m€
Robustheit	65, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	216 x 128 x 24 mm (650 g)
Festplatte	16 GB eMMC1 DDR
DGPS möglich?	WAAS-/EGNOS-/MSAS-fähig
Betriebssystem	Android 5.1.1 (Lollipop)
Preis	Ab 999 Euro

8.1.3. Handheld Nautiz X8 - Leading the Way in Rugged Computing!

Der Nautiz X8 hat einen Texas Instruments 4470 Dual-Core Prozessor mit 1,5 GHz, 1 GB RAM und 4 GB Flash. Das Gerät läuft wahlweise mit Windows Embedded Handheld oder Android Betriebssystem. Mit dem großzügigen 5.200 mAh Akku beträgt die Laufzeit bis zu 12 Stunden. Das besonders helle 4,7“ Display mit Multi-Touch ist speziell für Outdoor-Anwendungen geeignet und auch im direkten Sonnenlicht sehr gut lesbar. Der Nautiz X8 hat auch ein beispielloses Paket an integrierten Features wie das u-blox GPS, BT 2.0 und WLAN 802.11 b/g/n, integrierte 8 Megapixel Kamera sowie GSM/UMTS für Sprache und Daten. Der Nautiz X8 hat die Schutzklasse IP67 und ist somit unempfindlich gegen Wasser und Staub, übersteht Stürze und Vibrationen völlig schadlos und kann bei Temperaturen von - 30°C bis + 60°C eingesetzt werden. Das Gerät wiegt nur 490 Gramm.

Prozessor (RAM)	Texas Instruments 4470 dual-core @ 1.5GHz (1 GB)
Akku	5.200 mAh Li-Ion (bis zu 12 Std.)
Display	4,7“ LED mit Multi-Touchscreen
Robustheit	IP 67, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	187,3 x 79,6 x 33,8 mm (490 g)
Festplatte	4GB iNAND Flash
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	Windows Embedded Handheld 6.5.3 oder Android 4.x
Preis	Auf Anfrage

8.1.4. Leica CS 25 GNSS plus – das hochpräzise GNSS-Tablet

Der Leica CS25 GNSS plus ist ein Tablet-PC mit integrierter, hochpräziser GNSS-Funktionalität in einem ergonomischen und robusten Gehäuse. Dieses leistungsfähigste GNSS-Handheld benötigt keine externe Antenne, Lotstab, Rucksack oder zusätzliche Batterien – alles ist in einem kompakten Feldgerät vereint. Der Leica CS25 GNSS plus stellt eine einzigartige Kombination von hochpräzisem GNSS und robustem Tablet-PC dar. Als Handheld wird eine Positionsgenauigkeit von 10 cm erreicht. Ein Sieben-Zoll-Farb-Touchdisplay, gut lesbar auch bei Sonne, gestattet eine gute Übersicht im Feld. Ein leistungsfähiger Windows 7 Ultimate Rechner mit vielfältiger Kommunikations-, Speicher- und Anschlussmöglichkeiten und einer integrierten Kamera runden das komplette System ab. Der CS25 GNSS plus kann mit einer Externantenne kombiniert werden, wodurch eine RTK-Genauigkeit von ein bis zwei Zentimetern erreicht wird.

Prozessor (RAM)	Dualcore 1,6GHz mit 4 GB RAM
Akku	2x Li-Ion Ppolymer Batterien, Hot-swop, im GNSS-Betrieb 6 Std.
Display	7“, TFT LCD Farbtouchdisplay
Robustheit	IP65, Mil STD 810G, - 33 ° C bis +63 °C
Maße (Gewicht)	144 x 242 x 40 mm (1.400g)
Festplatte	128 GB SSD
DGPS möglich?	DGPS und RTK
Betriebssystem	MS Windows 7 Ultimate
Preis	Auf Anfrage

8.1.5. Leica GG03 – aufrüstbare GNSS/GIS-SmartAntenne

Die GNSS-SmartAntenne Leica GG03 ist mit der bewährten Leica GNSS-Technologie ausgestattet. Diese garantiert auch bei schwierigsten Bedingungen sichere und zuverlässige Ergebnisse. Die GG03 ist skalierbar und kann mit den jeweiligen GNSS-Leistungsklassen geliefert bzw. später aufgerüstet werden. Mit der GG03-L1 wird eine DGPS-Genauigkeit von unter vier Zentimetern erreicht. Die GG03-L1/L2 liefert ein bis zwei Zentimeter Positionsgenauigkeit. GLONASS und 5 Hz sind als Option erhältlich. Die robuste (IP 68) leichte (0,8 kg) und kabellose Einheit verfügt über eine All-Day-Batterieversorgung. Die Leica GG03 kann mit allen Zeno-Sensoren und Tablets kombiniert werden. Die GG03 passt sich gesteigerten Ansprüchen flexibel an – eine zukunftssichere Investition.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Li-Ion (10 Std.)
Display	Entfällt
Robustheit	IP 68
Maße (Gewicht)	65 x 180 mm (800 g)
Festplatte	Entfällt
DGPS möglich?	DGPS und RTK
Betriebssystem	Entfällt
Preis	Auf Anfrage

8.1.6. Leica Zeno 5 – perfekt für den Feldeinsatz

Der Zeno 5 bietet volle Leistung in einem kompakten, feldtauglichen Gerät (IP54) – mit voller Telefonfunktionalität. Er enthält einen schnellen Hochleistungsrechner unter Windows Mobile und erlaubt eine einfache und intuitive Bedienung. Des Weiteren verfügt der Zeno 5 über eine integrierte 3,2 Megapixel Kamera, die Batterie kann gewechselt werden und erlaubt den Betrieb über einen vollen Tag. Der SirRFstarIV GPS-Empfänger liefert eine Genauigkeit von zwei bis fünf Metern, mit SBAS ein bis drei Meter. Der 3.7-Zoll VGA Farb-Touchbildschirm kann mit den Fingern oder dem Stift bedient werden. Die Anzeige ist auch bei Sonne gut lesbar. Der Zeno 5 enthält die neuesten, kabellosen Kommunikationstechnologien sowie einen Lichtsensor, Beschleunigungssensor, Kreisel, digitalen Kompass, WLAN und GPS. Der Zeno 5 kann mit der SmartAntenne Leica GG03 kombiniert werden und liefert dann die Genauigkeit von bis zu einem Zentimeter.

Prozessor (RAM)	TI AM 3715 Sitara, 800 MHz (256 MB SD RAM)
Akku	Li-Ion (10 Std.)
Display	3,7“ VGA, Tastatur und Touchscreen
Robustheit	IP 54, IEC 529
Maße (Gewicht)	158 x 78 x 38 mm (375 g)
Festplatte	MicroSD
DGPS möglich?	Ja, mit GG03
Betriebssystem	MS Windows Embedded handheld 6.5.3
Preis	Auf Anfrage

8.1.7. AAA Leica Zeno 20 – mehr als reines GPS

Der Zeno 20 ist ein äußerst kompaktes und sehr handliches Instrument. Er verfügt über ein 4.7“ Multi-Touch-Display mit ausgesprochen großer Helligkeit. Die apoteetec GNSS-Technik liefert zuverlässige und präzise Positionsergebnisse. Der Zeno 20 kombiniert die neuesten Technologien. Mit dem 1,5 GHz Dualcore Prozessor (4 GB RAM) können Daten und Karten schnell geladen und prozessiert werden. Ein 3,7 G Modem garantiert den schnellen und sicheren Empfang von Korrekturdaten und den Online-Datenaustausch. Der Zeno 20 ist mit Android oder/und Windows Enbedded Handheld (WEH) lieferbar. Leica Feldsoftware dazu ist Zeno Field (WEH) oder Zeno Mobile (Android). Es kann aber auch unter beiden Betriebssystemen Fremdsoftware zugeladen und bedient werden. Mit der gamtec Lösung wird der Zeno 20 mit dem Leica DISTO S910 kombiniert und überwindet somit die GNSS-Einschränkungen. Eine 8 MB Kamera ist das Maximum in dieser Klasse.

Prozessor (RAM)	Dualcore 1,5GHz mit 1 GB RAM
Akku	Li-Ion, im GNSS-Betrieb 8 Std.
Display	4,7“, kapazitives Multi-Touch-Display, Asahi Dragentail Glas, Helligkeit 600 +cd/m€
Robustheit	IP67, IEC 60529, -30° C bis +60°C
Maße (Gewicht)	99 x 259 x 40 mm, ‹ 880 g
Festplatte	4 GB On-Board, erweiterbar mit miniSD Karte
DGPS möglich?	DGPS und RTK
Betriebssystem	Windows Enbedded Handheld und/oder Android
Preis	Auf Anfrage

8.1.8. ppm 10xx – GNSS-Sensor zum Nachrüsten an ein Tablet

Der ppm 10xx ermöglicht die denkbar einfachste Integration hochwertiger GNSS-Positionen in ein beliebiges Gerät mit USB-Anschluss. Egal ob Notebook, Smartphone oder Tablet - der ppm 10xx ersetzt die meist ungenauen internen GPS-Empfänger durch ein hochwertiges System mit Submeter- oder Dezimetergenauigkeit! Der Sensor wird über die USB-Schnittstelle mit Strom versorgt. Die Daten werden über dieselbe Schnittstelle übertragen. Der Empfänger wird mit einem bewährten Stecksystem (aus der Mobilfunk- bzw. Autonavigationsbranche) einfach an der Rückseite des Tablets befestigt. Eine GPS-Helix-Antenne in der Form einer Stabantenne anschließen und per USB-Kabel verbinden - So einfach kann ein Tablet genau und zuverlässig Messdaten generieren.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Über USB vom Tablet
Display	Entfällt
Robustheit	IP54
Maße (Gewicht)	110 x 50 x 30 mm (130 g)
Festplatte	Entfällt
DGPS möglich?	DGPS, RTK
Betriebssystem	Windows und Android
Preis	Ab 1.450 Euro

8.1.9. ppm skeyebook – GNSS-Technologie im Panasonic CF19

Das skeyebook ist die Kombination eines robusten und außentauglichen PC mit einem leistungsfähigen GPS in einem Gehäuse und ist somit im Bereich der mobilen Datenerfassung eine interessante Neuentwicklung. Alles in einem Gerät zu haben erhöht die Effizienz und Zuverlässigkeit des Systems bei gleichzeitiger Reduzierung des Gewichts. Das neue skeyebook basiert auf dem bewährten Panasonic CF-19 und integriert ein leistungsfähiges GNSS-Board nahtlos in einem kompakten Gehäuse.

Der GNSS-Empfänger kann je nach Anforderung frei konfiguriert werden, von Submeter- bis hin zur Zentimetergenauigkeit. Dank einer empfangsstarken Helix-Antenne direkt am Gerät fällt für Submetergenauigkeit auch der Tragerucksack mit der großen externen Antenne weg. Kompakter war die mobile Datenerfassung mit TabletPC und GPS noch nie.

Prozessor (RAM)	Intel Core i5 3610ME vPro Processor
Akku	Li-Ion (5.700 mAh), Laufzeit 6 Std.
Display	Extrem leuchtstarkes 10,1” LCD mit Dual Touch
Robustheit	IP 65
Maße (Gewicht)	270 x 270 x 70 mm (2.800 g)
Festplatte	256 GB SSD
DGPS möglich?	DGPS, RTK
Betriebssystem	Windows 8.1
Preis	Auf Anfrage

8.1.10. ppm SpectraPrecision SP60 – GPS-Messungen nahezu überall

Zweifrequenz GPS/GLONASS/Galileo/Beidou/QZSS/SBAS RTK (Echtzeit) und Post-Processing-System für alle Arten von Messungen mit Zentimetergenauigkeit. Der SP60 wertet alle GNSS-Daten gleichwertig und zeitgleich aus.

Der SP60 empfängt seine Korrekturdaten über ein externes GSM, welches sich in einem Feldrechner befindet. Der SP60 ist kompatibel zu dem Referenzdienst CenterPoint RTX von Trimble und kann somit weltweit Korrekturdaten via Satellit beziehen. Weiterhin ist der SP60 mit einem Long-Range-Bluetoothmodul ausgestattet, dass eine Übertragung von mehreren 100 Metern erlaubt. Somit können die Messdaten zum Beispiel an, sich in einem Fahrzeug befindlichen Rechner, übertragen werden.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Li-Ion (2600 mAh), Laufzeit 10 Std.
Display	Entfällt
Robustheit	IP 67
Maße (Gewicht)	210 x 210 x 70 mm (930 g)
Festplatte	Entfällt
DGPS möglich?	DGPS, RTK
Betriebssystem	Entfällt
Preis	Ab 8.195 Euro

8.1.11. ppm SpectraPrecision SP80 – GNSS-Empfänger

Die neue Referenz in der Vermessung mit GPS

Dreifrequenz GPS/GLONASS/Galileo/Beidou/QZSS/SBAS RTK (Echtzeit) und Post Processing System für alle Arten von Messungen mit Zentimetergenauigkeit. Der SP80 wertet alle GNSS-Daten gleichwertig und zeitgleich aus. Diese Technologie erlaubt es dem SP80 in Bereichen genau zu messen, in denen bisher keine Messungen möglich waren. Speziell in engen Hausschluchten, an und unter Bäumen zeigt der SP80 außergewöhnliche Leistungen.

Der SP80 kann Korrekturdaten über ein integriertes GSM-Modem, WiFi, Bluetooth oder ein UHF-Funksystem empfangen. Der SP80 wertet die Onlinetransformationen via RTCM aus und macht somit die Suche nach Passpunkten überflüssig. Somit wird der SP80 zum einfachen Werkzeug zur Positionsbestimmung gerade für „Nichtvermesser“.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Li-Ion (5200 mAh), Laufzeit 10 Std.
Display	PMOLED-Anzeige
Robustheit	IP 67
Maße (Gewicht)	220 x 190 x 75 mm (1.170 g)
Festplatte	Entfällt
DGPS möglich?	DGPS, RTK
Betriebssystem	Entfällt
Preis	Ab 9.995 Euro

8.1.12. PWA Panasonic Toughbook CF-20

Das Toughbook CF-20 bietet als erstes vollrobustes 2-in-1 respektive detachable Gerät mit „Full Ruggedized“-Schutz ein neues Maß an Vielseitigkeit für mobiles Arbeiten. Die Vorteile aus zwei Welten (Notebook und Tablet) in einem Gerät vereinend, kann das CF-20 in sechs verschiedenen Modi verwendet werden, um den unterschiedlichsten Anforderungen im Arbeitsalltag gerecht zu werden. Dank seines mit Handschuhen bedienbaren 10,1“ Touchscreen-Displays, einer Akkulaufzeit von bis zu 14 Stunden mit Hot-Swap-Funktion und speziell angefertigten Fahrzeughalterungen sowie Desktop-Dockingstationen, ist das Toughbook CF-20 ein konkurrenzloses, robustes Arbeitsgerät für den Außeneinsatz.

Prozessor (RAM)	Intel Core m5-6Y57 vPro, 1.1-2.8 GHz (8 GB)
Akku	Li-Ion (ca. 7 Std.; mit Akku im Tablet und Basisstation 14 Std.)
Display	10,1“ WUXGA Display (mit IPS-Technology) 10-Finger-Multi-Touchscreen + Digitizer
Robustheit	IP 65, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	272 x 233 x 35,7 mm - Tablet + Basisstation (ca. 1.760 g); 272 x 196 x 17,4 mm - nur Tablet (ca. 950g)
Festplatte	256 GB SSD
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	Windows 10 Pro, optional Windows 7 Professional
Preis	EVP: ab 2.999 Euro

8.1.13. PWA Panasonic Toughpad FZ-G1

Das Toughpad FZ-G1 mit Full-Ruggedized-Schutz setzt neue Maßstäbe für Tablets mit blendfreiem Outdoordisplay und ist damit der ideale Begleiter für Mitarbeiter im Außeneinsatz. Mit 10-Finger Multi-Touch-Display, Digitizer-Stift und flexibel konfigurierbaren Anschlüssen ist dieses Windows 8.1 Gerät optimal für die Darstellung hochauflösender technischer Daten und Bilder bei der Arbeit im Freien geeignet. Seine Wireless-Konnektivitätsoptionen gewährleisten, dass der Zugriff auf wichtige Daten zu jeder Zeit möglich ist. Neben den Standardanschlüssen (USB 3.0, HDMI und Kopfhörer) bietet das FZ-G1 über einen flexibel vorkonfigurierbaren Port passend für das geplante Einsatzfeld einen weiteren Anschluss zur Auswahl (bspw. USB 2.0 oder LAN oder GPS oder serielle Schnittstelle oder micro SDXC Speicherkarte).

Prozessor (RAM)	Intel Core i5-5300U vPro, 2.3 GHz (4 GB, 8 GB ab Werk möglich)
Akku	Li-Ion (ca. 13 Std.)
Display	10,1“ WUXGA Display (mit IPS Technology) 10-Finger-Multi-Touchscreen + Digitizer
Robustheit	IP 65, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	272 x 188 x 19 mm (ca. 1.100 g)
Festplatte	128 GB SSD (optional 256 GB SSD)
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	MS Windows 8.1 Pro, optional Windows 7 Downgrade
Preis	EVP: ab 2.249 Euro

8.1.14. PWA Panasonic FZ-G1-GNSS – der Tablet-PC mit voll integriertem Trimble High-End-GNSS-Empfänger

Durch die Integration eines hochwertigen Trimble-Empfängermoduls mit 220 Kanälen mit einer kompakten Hochleistungsantenne bietet die Lösung Zentimetergenauigkeit bei der RTK-Vermessung auch ohne externe Antenne. Die Datenkorrektur erfolgt über LTE direkt über den Tablet-PC. Neben der Zentimeterlösung (L1/L2/L3/L5 GPS/GLONASS), erweiterbar auf Galileo, BeiDou und QZS, wird auch eine Variante mit einer 10-cm-Genauigkeit und mit Submetergenauigkeit angeboten (L1 GPS/GLONASS). Die flexible und kompakte Bauweise verbindet modernste GNSS-Technologie mit dem neuesten Industriestandard von Panasonic.

Prozessor (RAM)	Intel Core i5-5300U vPro, (4 GB, 8 GB ab Werk möglich(Projektoption))
Akku	(Laufzeit) Standardakku 6 Std.
Display	10,1“ WUXGA Display (mit IPS Technology), 10-Finger-Multi-Touchscreen + Digitizer
Robustheit	IP 65
Maße (Gewicht)	270 x 188 x 29 mm (1.300 g)
Festplatte	128 GB SSD (optional 256 GB SSD möglich)
DGPS möglich?	Seit 2014 verfügbar
Betriebssystem	MS Windows 8.1 Pro/optional Windows 7 Prof. Downgrade
Preis	EVP: ab 7.250,- Euro (netto)

8.1.15. PWA Panasonic Toughpad FZ-M1

Das Toughpad FZ-M1 setzt neue Maßstäbe für Tablets, die auch bei intensivem Umgebungslicht einsetzbar sind, was es zum idealen Begleiter für Mitarbeiter in widrigen Umgebungen macht. Mit seinem kapazitiven Outdoordisplay mit 10-Finger-Multi-Touchtechnologie und flexiblen Konfigurationen ist dieses Windows-8.1-Pro-Tablet hervorragend geeignet, um die Arbeit im Außeneinsatz zu optimieren. Das Tablet ist so ausgestattet, dass Daten bei Bedarf immer verfügbar sind und Business-Anwendern alle benötigten Legacy-Optionen zur Verfügung stehen. Und all dies in einem kompakten und leichten Fully-Rugged-Design.

Prozessor (RAM)	Intel Core i5-4302Y vPro, 1,6 GHz (4 GB , 8 GB ab Werk möglich)
Akku	Li-Ion (ca. 8 Std.)
Display	7“ großes IPS-LCD mit WXGA-Aktivmatrix (TFT) und Zirkularpolarisation (bis zu 500 cd/m Helligkeit)
Robustheit	IP 65, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	203 x 132 x 18 mm (540 g)
Festplatte	128 GB SSD (optional 256 GB SSD)
DGPS möglich?	Nein
Betriebssystem	MS Windows 8.1 Pro, optional Windows 7 Downgrade
Preis	EVP: ab 1.644 Euro

8.1.16. roda SmartPad DF7A

Das ultramobile SmartPad DF7A erleichtert mit innovativer Technik die tägliche Arbeit, ohne auf die bewährte Unempfindlichkeit gegen Umwelteinflüsse und gleichzeitig flexible Mobilität zu verzichten. Dieses voll robuste Android SmartPad mit Telefonfunktion im Alugehäuse bietet eine große Schnittstellenvielfalt auf kleinstem Raum. Individualität auf kleinstem Raum ist bei diesem Gerät Trumpf.

Prozessor (RAM)	Qualcomm MSM8225Q Quad Core Cortex A5 1.2 GHz
Akku	Li-Ion Akku (3.520 mAh), Laufzeit 4,5 Std., Erweiterter Akku (7.040 mAh) Laufzeit 9 Std.
Display	5“ Touchscreen, kapazitiv, 450 cd/m€
Robustheit	IP 66, MIL-STD 810G, MIL-STD 461F
Maße (Gewicht)	169 x 90 x 23 mm (370 g)
Festplatte	1 GB LPDDR2 RAM / 8 GB eMMC On-Board, optional über Micro SDHC Kartenslot bis zu 32 GB SDHC extern
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	Android 4.1.2
Preis	Auf Anfrage

8.1.17. roda Tablet Panther DS11

Die Panther Tablet-PCs zeichnen sich durch eine außergewöhnliche Möglichkeit zur Customization und einer enormen Robustheit aus. Die Vielfalt an verschiedenen Modulen und möglichen Schnittstellen mit industriellen oder militärischen Steckern ist enorm. In den Panther Tablet-PCs werden ausschließlich Komponenten mit erweitertem Temperaturbereich verbaut, die Schnittstellen sind vom Mainboard entkoppelt. Dadurch können die Tablet-PCs bei extremen Umgebungstemperaturen und unter Einwirkung extremer Vibrationen betriebssicher eingesetzt werden.

Prozessor (RAM)	Intel Core i7-3537U, 2.0 GHz, 4 MB Intel Smart Cache (Turbo 3.1 GHz)
Akku	Li-Ion (5.600 mAh), Laufzeit 8 Std.
Display	10.1“ WUXGA (1.920 x 1.200) 16:10 Touchscreen, kapazitiv, LED-Hintergrundbeleuchtung, optisch gebonded, 1.000 cd/m€
Robustheit	IP 65, MIL-STD 810G, MIL-STD 461F, Ground Navy
Maße (Gewicht)	280 x 186 x 20 mm (1.350 g)
Festplatte	128 GB oder 256 GB oder 512 GB MLC oder SLC SSD
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	Windows 7 oder 8.1
Preis	Auf Anfrage

8.1.18. roda SolidPad LR11

Das neueste Windows SolidPad LR11 aus dem Hause roda wartet mit einem leistungsstarken Intel Core i5 in der 4. Generation und einer Vielfalt an nützlichen Schnittstellen auf. Unterstützt wird der schnelle Prozessor durch bis zu 8 GB Arbeitsspeicher und einer 128 GB oder 256 GB Festplattenkapazität in SSD-Technologie für einen blitzschnellen Systemstart und bester Erschütterungseigenschaften. Das feinfühlige und handschuhbedienbare 10,1“ WUXGA LED-Display erreicht mit 1.000 cd/m€ beste Sonnenlichtlesbarkeit. Die Schnittstellen sind im Standard schon sehr außergewöhnlich und vielfältig (z.B. USB 3.0, RS232) und können durch Optionen (LTE, Smart-Card-Reader, Barcode-Reader, u.v.m.) erweitert werden. Zwei belastbare Standardakkus erlauben ein „Hot-Swapping“, also den Akkuwechsel im Betrieb. Trotz der vielen Schnittstellen ist das SolidPad LR11 IP65 und MIL-STD 810G zertifiziert. Große Leistung zum günstigen Preis.

Prozessor (RAM)	Intel Core i5-4.300U vPro 1,90 GHz 3 MB Cache
Akku	Standardakku, 4540 mAh, 10.8 V, Laufzeit: 6 Std.
Display	10,1“ WUXGA (1.920 x 1.200) Touchscreen, 1.000 cd/m
Robustheit	IP 65, MIL-STD 810G, Gorilla Glas 3
Maße (Gewicht)	280 x 195 x 23 mm (1.200 g)
Festplatte	128 GB oder 256 GB SSD
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	Windows 7 Pro, Windows 8.1 Industrial Pro (embedded)
Preis	Ab 2.450 Euro

8.1.19. roda SolidPad LX8A

Dieser Alleskönner ist ein gehärtetes Android-Tablet mit einem Cortex-A7 X8 Octa-Core-Prozessor, 2 GB RAM und einer Festplatte mit 32 GB. Es ist mit zwei Kameras (2 MP und 13 MP) ausgerüstet und bietet eine riesige Auswahl an Interfaces: Micro USB, Micro-SD Card (max 64 GB), Headphone und SIM-Karte. Das LX8A ist mit den modernsten Kommunikationstechniken bestückt wie 802.11 b/g/n, Bluetooth 4.0 und 3.75 G (HSDPA) und GPS und garantiert damit eine präzisere Positionierung, schnellere Verarbeitung, breitere Netzabdeckung und stabilere Datenübertragung. Mit nur 640 Gramm ist das Tablet ein Leichtgewicht, das sehr einfach im Außenbereich mitgeführt werden kann und durch den 9.650 mAh Akku, mit bis zu 8 Stunden Laufzeit, den ganzen Arbeitstag zur Verfügung steht. Abgerundet wird das Tablet durch sein spezielles Kunststoffgehäuse und das wärmebehandelte Sicherheitsglas, womit es resistent gegen Erschütterungen, Vibrationen und Stürzen bis zu 1,2 Meter ist.

Prozessor (RAM)	Cortex A/ 1.7 GHz X8 Octa-Core 2 GB RAM
Akku	9.650 mAh, Laufzeit 8 Std.
Display	7“ HD IPS/AFFS (1.024 x 600) LCD Touchscreen, kapazitiv, 450 cd/m€
Robustheit	IP 67, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	200 x 135 x 21 mm (640 g)
Festplatte	32 GB EMCP
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	Android 4.4.2
Preis	Ab 950 Euro

8.1.20. Topcon HiPer SR - flexibler und leichter GNSS-Empfänger

Der HiPer SR ist eine kompakte Lösung für präzise GNSS-Messungen. Diese extrem robuste und leichte Kombination aus GNSS-Empfänger und -Antenne, 300 Meter kabelfreie LongLink-Kommunikation und Stromversorgung ist ein äußerst flexibles Werkzeug für die verschiedensten Anwendungen als Schulter- oder Roverstabsystem. Der HiPer SR ist jederzeit skalierbar für unterschiedliche Genauigkeitsanforderungen von Submeter bis hin zum Zentimeter und ist auch für Postprocessing einsetzbar. Zum schnellen Providerwechsel ist optional ein GSM/GPRS-Modem mit zwei SIM-Kartenslots integriert. Die eGPS-/eGIS-Software ergänzt HiPer SR und Feldrechner zum idealen, leicht bedienbaren Messsystem, auch für ungeübte Nutzer. Im Herzen des HiPer SR schlägt der Topcon Vanguard-GNSS-Chip. Er ist mit patentierter Topcon Universal Tracking-Technologie für GPS+GLONASS L1 und L1/L2 sowie mit modernster Antennentechnologie ausgestattet.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Li-Ion (› 15 Std.)
Display	Entfällt
Robustheit	IP 67, MIL-STD 202G
Maße (Gewicht)	150 x 150 x 64 mm (850 g/925 g
Festplatte	4 GB
DGPS möglich?	DGPS und RTK
Betriebssystem	Entfällt
Preis	Auf Anfrage

8.1.21. Topcon SOKKIA GCX2 - High-End GNSS-Empfänger mit nur 375g

Der SOKKIA GCX2 überrascht durch seine neuartige Form, sein extrem geringes Gewicht sowie durch präzise und zuverlässige GNSS-Messungen mit GPS+GLONASS L1 und L2+L2. Der robuste Empfänger mit integrierter GNSS-Antenne erlaubt die kabelfreie Bluetooth-Kommunikation bis zu 300 Meter. Der integrierte Akku wird über ein Standard-USB-Kabel geladen. Der innovative Empfänger bietet einfachste Bedienung mit bis zu 12 Stunden Arbeitsdauer, 226 Kanäle und eine neuartige GNSS-Antenne mit POST-Technologie.

Das Schulter- oder Roverstabsystem wird mit der eGPS-/eGIS-Software bedient und bildet damit eine flexible Lösung für alle GNSS-Positionierungsaufgaben vom Submeter- bis zum Zentimeterbereich. Diese Genauigkeitssteigerung kann auch nach Kauf ohne Probleme erworben werden.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Li-Ion (bis 12 Std.)
Display	Entfällt
Robustheit	IP 67
Maße (Gewicht)	47 x 184,5 x 47 mm (375 g)
Festplatte	8 GB
DGPS möglich?	DGPS und RTK
Betriebssystem	Entfällt
Preis	Auf Anfrage

8.1.22. Trimble Geo 7 Serie – zu allem bereit

Der Geo 7X Handempfänger bietet mit zwei leistungsstarken, innovative Technologien Produktivität in schwierigen Situationen. Mit der Trimble Floodlight-Technologie ist es möglich, noch zu arbeiten, wenn schwache Satellitensignale durch Hindernisse abgeschattet werden. In Momenten, wenn das Einnehmen der Position nicht stattfinden kann, ermöglicht das Geo 7 Rangefinder Modul durch die Trimble Flightwave-Technologie eine einfache Datenintegration von Offsetmessungen. Einfaches Anzielen und Messen liefert die gewünschte Position, auch unter gefährlichen Bedingungen oder örtlichen Herausforderungen. Durch die Möglichkeit, existierende und zukünftige GNSS-Konstellationen zu kombinieren, bietet der Geo 7X aktuell eine gesteigerte Produktivität und die Sicherheit, konsistent und zuverlässig GNSS-Satellitensignale heute und auch in der Zukunft zu nutzen. Die Echtzeitpositionsgenauigkeiten variieren je nach Model von einem bis zehn Zentimeter oder Submeter.

Prozessor (RAM)	DM3730 1 GHz + GPU (256 MB)
Akku	Li-Ion (ca. 7-10 Std.)
Display	4,2“ LED, transflekt. Touchscreen
Robustheit	IP 65, MIL-STD 810G
Maße (Gewicht)	234 x 99 x 56 mm (925 g)
Festplatte	4 GB Flash
DGPS möglich?	DGPS und RTK
Betriebssystem	MS Windows Mobile 6.5 Prof.
Preis	Ab 6.300 Euro

8.1.23. Trimble Juno 5 – intelligente GIS-Arbeit im Smartphonedesign

Die handlichen und robusten Trimble Juno 5-Handhelds sind für Projekte im Bereich der Anlagen-, Ressourcen- und Datenverwaltung perfekt ausgestattet: hochempfindlicher Empfang von GNSS-Signalen, Betriebssystem Windows Embedded Handheld oder Android, verschiedene Office-Anwendungen, eine Kamera und integrierte Mobilfunkkonnektivität. Die Modelle der Juno 5-Serie sehen aus wie Smartphones, sind jedoch reine Arbeitsgeräte. Die robusten Handhelds gemäß Schutzart IP65/68 erfüllen Militärstandards und haben ein großzügiges 4,3 Zoll Display, mit dem Daten oder Fotos auch bei direkter Sonneneinstrahlung gut zu lesen sind. Die Trimble Juno 5-Handhelds vereinen in sich die Handlichkeit eines Smartphones, eine robuste Bauweise, den benötigten Funktionsumfang und professionelle Software und sind damit ein flexibel einsetzbares Arbeitsgerät zur Ressourcen- und Anlagenverwaltung im Außendienst und zur Aktualisierung von GIS-Daten.

Prozessor (RAM)	Texas Instruments DM3730 0,8-1 GHz (256-512 MB)
Akku	Li-Ion-Polymer (10-14 Std.)
Display	4,3“ WVGA TFT, kapazitiver Glas-Touchscreen
Robustheit	IP 65
Maße (Gewicht)	155 x 82 x 25 mm (400 g)
Festplatte	8-16 GB
DGPS möglich?	Ja
Betriebssystem	MS Windows Embedded Handheld 6.5 oder Android 2.3.4
Preis	Ab 1.100 Euro

8.1.24. Trimble R1 GNSS-Empfänger - Genauigkeit für beliebige Mobilgeräte (BYOD)

Der Trimble R1 ist ein robuster, kompakter und leichter GNSS-Empfänger zum Übermitteln professioneller Positionsbestimmungsdaten im Submeterbereich per Bluetooth an beliebige Mobilgeräte. Speziell für Kartierungs- und GIS-Profis in verschiedenen Organisationen – darunter Behörden und Versorgungsunternehmen – entwickelt, ermöglicht der autonom arbeitende Trimble R1 das Erfassen von Standortdaten mit höherer Genauigkeit – und zwar mit dem gewohnten Gerät, ob modernes Smartphone, Tablet oder aber ein integrierter Handheld-Controller oder ein Profi-Tabletcomputer. Durch die Unterstützung mehrerer Satellitenkonstellationen wie GPS, GLONASS, Galileo und BeiDou ist der R1 eine wirklich globale Lösung. Sie erhalten GNSS-Positionen in Echtzeit und können jederzeit Korrekturdatenquellen wie SBAS, VRS- oder RTX-Netze abhängig vom Aufenthaltsort und der gewünschten Genauigkeit nutzen – weltweit.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Li-Ion, Laufzeit 10+ Std.
Display	Entfällt
Robustheit	IP 65, MIL-STD-810G
Maße (Gewicht)	112 x 68 x 26 mm (187 g)
Festplatte	Entfällt
DGPS möglich?	DGPS, RTK
Betriebssystem	Kompatibel mit Windows, Windows mobile, iOS, Android
Preis	Auf Anfrage

8.1.25. Trimble R2 GNSS-Empfänger - maximale professionelle GNSS-Flexibilität

Der Trimble R2 ist ein professioneller GNSS-Empfänger für raumbezogene Anwendungen im Genauigkeitsbereich zwischen Submeter und Zentimeter zur Unterstützung aller Arbeitsabläufe in GIS- und Vermessungsanwendungen. Der R2 bietet einfache Datenerfassung durch Kombination mit Smartphones, Tablets oder Trimble Handhelds mithilfe von Vermessungs- und GIS-Software. Der R2 ist schnell einzurichten und einfach zu benutzen. Man kann sich damit produktiv auf Ihre anliegende Aufgabe konzentrieren. Das System unterstützt GPS, GLONASS, Galileo und das chinesische BeiDou-System sowie die satellitengestützten Korrekturdatensysteme EGNOS, OmniSTAR und Trimble RTX. Außerdem terrestrische Korrekturdatendienste wie SAPOS oder Trimble VRS Now und andere. Trimble hat seine Floodlight Technologie zur Reduzierung der Satellitenabschattung eingebaut, die sicherstellt, dass der R2-Empfänger zuverlässige, genaue Daten auch in schwieriger GNSS-Umgebung liefern kann.

Prozessor (RAM)	Entfällt
Akku	Auswechselbarer Lithium-Ionen-Akku 2 x 5 Std.
Display	Entfällt
Robustheit	IP 65, MIL-STD-810G (im Betrieb)
Maße (Gewicht)	14,0 cm (Durchmesser) x 11,4 cm (Höhe), 1,08 kg
Festplatte	Entfällt
DGPS möglich?	DGPS, RTK
Betriebssystem	Kompatibel mit Windows, Windows mobile, iOS, Android
Preis	Auf Anfrage

Anzeige

DAS PROBLEM MIT WORKAROUNDS IST, DASS SIE EINEM DAS LEBEN EHER NOCH SCHWERER MACHEN

Wenn Sie in's Feld gehen, wissen Sie nie, was Ihnen passieren kann. Zwar gibt es immer einen Workaround, dieser bedeutet aber normalerweise mehr Geräte, mehr Zeit oder weniger Genauigkeit.

Bei der Trimble® Flightwave™-Technologie wird der Trimble Geo 7X-Handempfänger mit einem Laserentfernungsmesser und einfachen ausgefeilten Software-Workflows kombiniert.

Wenn Sie eingeengt oder in einer gefährlichen Situation sind, brauchen Sie bloß zu zielen und zu messen, um die Position zu bekommen – fertig. Mit der Trimble Floodlight™-Technologie können Sie auch dann arbeiten, wenn Hindernisse die Satellitensignale abschatten.

Die neue Trimble GeoExplorer® 7-Serie. Zu allem bereit.

weitere Informationen unter:
www.allterra-dno.de

Trimble
Autorisierter Vertriebspartner

AllTerra Deutschland GmbH
+49 5031 5178-0
info@allterra-dno.de

© 2013, Trimble Navigation Limited. Alle Rechte vorbehalten. Trimble, das Globus- & Dreieck-Logo und GeoExplorer sind in den USA und in anderen Ländern eingetragene Marken von Trimble Navigation Limited. Flightwave und Floodlight sind Marken von Trimble Navigation Limited. Alle anderen Marken sind Eigentum der entsprechenden Inhaber. GEO-008-DEU (11/13)

8.2. Softwarekatalog

Unter diesem Punkt werden repräsentative Softwareprodukte vorgestellt. Die Auswahl der Softwareprodukte, die im Folgenden vorgestellt werden, basieren auf den eingereichten Beiträge aus dem Beteiligungsaufruf des Runden Tisch GIS e. V. und der Prüfung durch das Redaktionsteam des vorliegenden Leitfadens.

Die nachfolgenden Produktvorstellungen wurden von den jeweiligen Herstellern auf der Grundlage der vorgegebenen Templates erstellt. Ebenso beruhen alle Daten und Fakten auf Herstellerangaben. Trotz größter Sorgfalt können für Irrtümer und Fehler keine Haftung übernommen werden. Die Vorstellung der Lösungen erfolgt in alphabetischer Reihenfolge der Firmen.

Die Herstelleranfragen beinhalteten folgende Punkte: Textliche Produktvorstellung im Umfang von ca. 900 Zeichen und die Beantwortung der folgenden Kriterien:

- Einsatzgebiete (Branchen)
- Genauigkeitsbereiche (abhängig von der Hardware vs. zusätzliche Hardware benötigt)
- Betriebssystem(e) (Android, iOS, Windows und welche Versionen)
- Native App vs. HTML-App/Anwendung vs. Windowsanwendung
- Datenaustauschformate/Schnittstellen
- Welches Desktop/Server-GIS wird vorausgesetzt? (z. B. GIS-Server, Cloud-Dienste, XY Desktop-GIS, XY Web-GIS etc.)
- Objektstruktur
- Qualifikation der Benutzer
- Nur Online-, Disconnected Editing, und/oder Offlinelösung
- Referenzen/im Einsatz seit/Test

Es sind maximal vier Produktvorstellungen je Hersteller möglich.

8.2.1. AAA GeoTech Systems Mobile Enterprise: mobile Prozessunterstützung

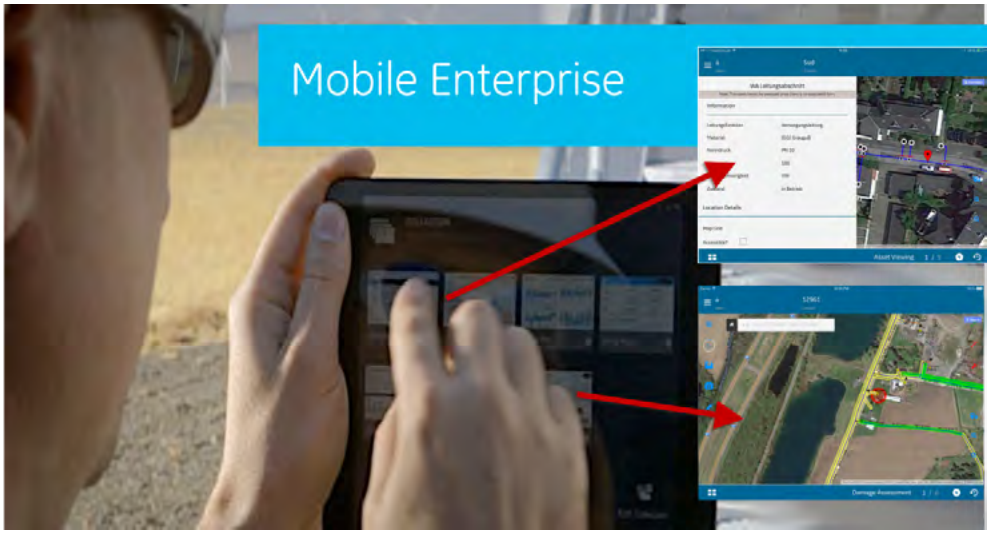
Kurzbeschreibung

Mobile Enterprise ist konzipiert, um alle arbeitsrelevanten Daten mobilen Mitarbeitern zur Verfügung zu stellen. Sowohl räumliche als auch nicht räumliche Daten aus verschiedenen Backend-Systemen (GIS, Workforce Management, ERP) werden genutzt. Das API des Mobility Servers erlaubt es, auch Erfassungen und Änderungen in den Quellsystemen durchzuführen.

Beim Log-in auf dem Gerät werden alle auftragsbezogenen Geodaten/Dokumente auf das Gerät gespielt und stehen auch Offline zur Verfügung.

Auf dem mobilen Gerät werden die Daten durch „Cards“ visualisiert. Cards sind HTML5/JavaScript Mini-Apps, die innerhalb der Container-App laufen und einen spezifischen mobilen Prozess unterstützen. Verschiedene Cards können zu einem Workflow kombiniert werden.

Der Einsatzbereich reicht von der Inspektion bis zur Erfassung neuer Geodaten. Neue Geschäftsprozesse können durch zusätzliche Cards optimal unterstützt werden.

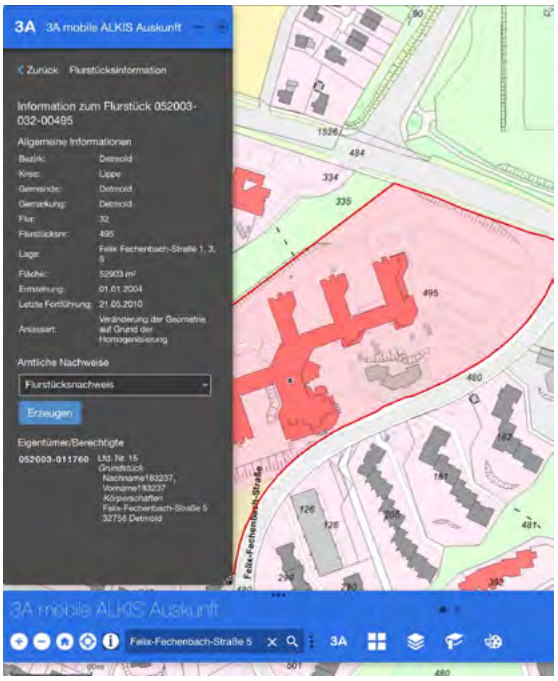


Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Mobile Enterprise kann überall eingesetzt werden, wo viele Mitarbeiter im Außendienst mit gleichen Prozessen beteiligt sind (z.B. Energieversorger, Telekommunikation, Logistik Kommunen, Infrastrukturmanagement, Öl- und Gasindustrie, Liegenschaftsverwaltung)
Genauigkeitsbereiche	Abhängig vom der Hardware
Betriebssystem(e)	iOS (Windows, Android geplant für 2016)
Art der Anwendung	Hybride Applikation
Schnittstellen	GeoJSON, WMS, WFS, WMTS
Voraussetzungen	GIS-unabhängig
Objektstruktur	Simple Feature Modell (Punkt, Linie, Polygon)
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinelösung
Referenzen	Seit 2015 ist Mobile Enterprise im Betrieb bei verschiedenen Energieversorgern

8.2.2. AED-SICAD 3A mobile - Smarte Katasterauskunft Fingerfood statt Obatzter

Kurzbeschreibung



Mit 3A mobile ALKIS Auskunft erfindet AED-SICAD die Katasterauskunftslösung neu. Eine smarte Verwaltung bietet heute ALKIS-Informationen und Vermessungsunterlagen als mobile Apps. Komplexe ALKIS-Informationen einfach dargeboten zu jeder Zeit, in jeder Lebenslage. Von der Teambesprechung über die Ratssitzung bis zur Bürgerberatung und für berechtigte Nutzer wie ÖBVI, 3A-Informationen on Demand und an wechselnden Orten.

Smarte Verwaltungen profitieren von anpassbaren und einfachen Softwarelösungen für effektives und variables Aufgabenmanagement. Eine gute Web-App ist wie Fingerfood, geschmacklich und inhaltlich individuell durch den Kunden als Kenner selbst zusammengestellt. 3A mobile basiert auf dem Esri Portal for ArcGIS und seinem sehr leistungsfähigen einfach zu bedienenden Web App-Builder. Wie ein Koch komponiert der geschulte Kunde Funktionsbausteine/Widgets aus 3A mobile mit Esri Widgets für Standard-GIS-Funktionen, um im gewünschten Style die leistungsfähigen individuellen WebApps für seine Nutzer zu kreieren. Die 3A mobile Widgets verwenden die Service Oriented Infrastructure (SOA) der vorhandenen 3A-Dienste. Die 3A-Plattform fungiert als Private Cloud, die eine Authentifizierung und Autorisierung durch ein User & Resource Management (URM) absichert. Entsprechend den hohen Sicherheitsstandards können nur erfolgreich angemeldete berechtigte Nutzer die 3A SOA des Katasteramts nutzen.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Liegenschaftsauskunft (ALKIS), Bereitstellung von Vermessungsunterlagen, Auskunft für berechtigte Anwendergruppen, wie Energieversorger, Banken, Einsatzkräfte, Öffentlich beauftragte Vermessungsingenieure, Bürgerauskunft (nicht personenbezogene Daten).
Genauigkeitsbereiche	Variable GNSS, GPS mobile Devices, amtl. Adresse, Flurstückskennzeichen
Betriebssystem(e)	Webbrowser
Art der Anwendung	Web-App; HTML5
Schnittstellen	3A SOA, NAS, PDF, ArcGIS for Server, OGC WMS, WFS
Voraussetzungen	ArcGIS for Server 10.0/10.1/10.2.x, 3A Web SOA
Objektstruktur	ALKIS, 3A Server Public
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Onlinelösung
Referenzen	Im Einsatz seit Demonstrator mit dem Kreis Lippe; Produktivsetzung von 3A mobile in 2016

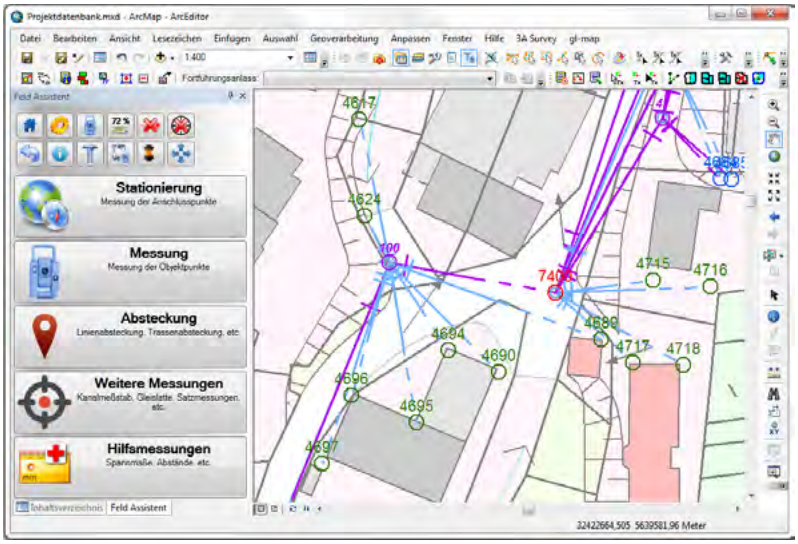
8.2.3. AED-SICAD gl-survey/3A Survey - mobile Kataster- und Ingenieurvermessung

Kurzbeschreibung

Für die mobile Datenerfassung stellt ARC-GREENLAB mit gl-survey und 3A Survey zwei leistungsfähige und flexible Lösungen bereit. Als Erweiterung zu ArcMap (Esri) bieten sie umfangreiche Funktionen zur Messdatenerfassung und Objektbildung, vermessungstechnische Berechnungen sowie eine durchgängige Protokollierung der Ergebnisse.

Die Grundlage bildet ein robuster Windows-Feldrechner sowie ein angeschlossener Tachymeter und/oder GNSS-Empfänger. Die Standardfunktionen von ArcMap werden um eine intuitive Bedienoberfläche („Feldassistent“) ergänzt, die alle Bearbeitungsschritte von der Einrichtung und Kontrolle der Verbindung zum Sensor bis zur Messung oder Absteckung der Objekte unterstützt.

Neben einer flexiblen Codierung für den Bezug zu den fachlichen Themen (GIS-Daten) wird die Erzeugung von linien- oder flächenhaften Objekten durch eine optionale Liniencodierung unterstützt.



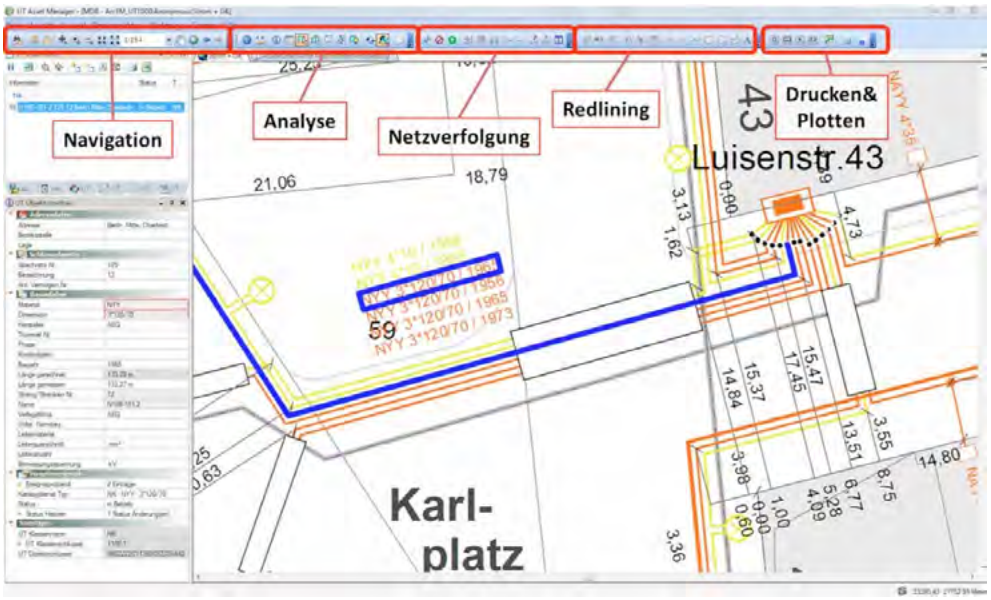
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Liegenschaftsvermessung (ALKIS/ATKIS/LEFIS), Stadtkarten/Topographie (z.B. in Kombination mit GeoOffice), Netzdokumentation (EVU, z.B. in Kombination mit ArcFM UT), Archäologie, Forst
Genauigkeitsbereiche	Variabel, abhängig von den Anforderungen und den angeschlossenen Sensoren
Betriebssystem(e)	Windows 7, Windows 8
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Freie ASCII-Formate, Esri Geodatabase, Shape, DXF/DWG/DGN
Voraussetzungen	ArcGIS for Desktop 10.0 bis 10.3.1, Lizenzstufe Basic (ArcView), Standard (ArcEditor) oder Advanced (ArcInfo)
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	ArcGIS Grundkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Variabel
Referenzen	Im Einsatz seit 2005

8.2.4. AED-SICAD ArcFM UT Asset Manager – mobiles Arbeiten für Energieversorger

Kurzbeschreibung

ArcFM UT Asset Manager von AED-SICAD ist als Datenexplorer für Versorgungsnetzinformationen konzipiert, mit dem die Betrachtung, die Suche und Analyse sowie das Drucken/Plotten geographischer und alphanumerischer Daten im Fokus stehen. Eine Extension macht den Asset Manager zum mobilen Offlinearbeitsplatz unter Verwendung einer separaten Datenbank, die mit den Netzbestandsdaten repliziert wird. Mobil agierende Servicetrupps der EVU verfügen im Katastrophenfall oder in entlegenen Gegenden nicht immer über eine geeignete Internetkonnektivität und benötigen deshalb alle relevanten Daten auf ihrem mobilen Rechner. Neben der Funktionalität des ArcFM UT Asset Manager kommen mit der mobilen Extension die folgenden Funktionsgruppen hinzu:



Vergleichskriterien

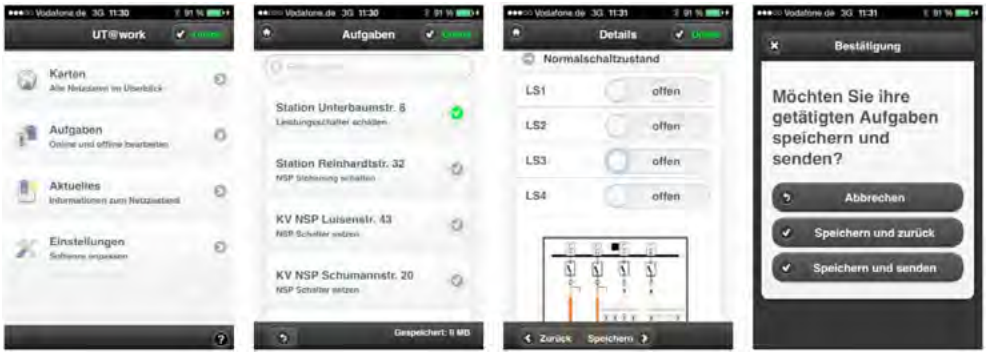
Einsatzgebiete	Energie- und Wasserversorgungsunternehmen
Genauigkeitsbereiche	Variabel, abhängig von den Anforderungen und den angeschlossenen Sensoren
Betriebssystem(e)	Windows 7, Windows 8
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Esri Geodatabase, Shapek DXF/DWG/DGN (Lesen)
Voraussetzungen	ArcGIS for Engine 9.3.x/10.0/10.1/10.2.x
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	ArcGIS Grundkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Variabel
Referenzen	Im Einsatz seit 2008

8.2.5. AED-SICAD “smartGIS-Apps“ für EVU bringen Asset-Informationen auf mobile Devices

Kurzbeschreibung

Betriebsmittelinformationen werden in vielen Abteilungen eines Energieversorgungsunternehmens (EVU) verwendet. Dabei wird die Verteilung von Daten und Ressourcen immer wichtiger. AED-SICAD bietet mit den „smartGIS-Apps“ browserbasierte Extensions, die den Zugriff auf die Asset-Daten eines EVU von beliebigen Geräten an jedem Ort zu jeder Zeit ermöglichen. Über die Internetverbindung sind relevante Daten online aktuell verfügbar. Im Offlinebetrieb können Daten lokal verwendet und später mit dem Server synchronisiert werden.

Neben Auskunfts- und Analysefunktionen unterstützen „smartGIS-Apps“ zudem das Management und die Führung von Niederspannungs-Verteilnetzen. Diese Aufgaben werden im Zusammenhang mit der Energiewende zunehmend komplex. Die Apps geben Fachleuten außerhalb des GIS-Umfelds die Möglichkeit, die Netzplanung oder Simulationen mobil auszuführen und Entscheidungen, z. B. bei Schalthandlungen, besser treffen zu können.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Energieversorgungsunternehmen (Strom, Gas, Wasser und Fernwärme)
Genauigkeitsbereiche	Variabel, abhängig von den Anforderungen und den angeschlossenen Sensoren
Betriebssystem(e)	Browser in beliebiger Umgebung (Windows, iOS, Android)
Art der Anwendung	HTML5-/Javascript-basierte Serverlösung mit einem Webbrowser
Schnittstellen	Esri Map Services, alle von Esri unterstützten Kartendienste
Voraussetzungen	ArcFM UT 10.2.1, ArcGIS 10.2.1
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	ArcGIS Grundkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Online; Möglichkeit, bestimmte Daten temporär offline zu halten
Referenzen	Im Einsatz seit 2013

8.2.6. AED-SYNERGIS: ProOffice und Panasonic Toughpad – ein starkes Team für Ihr Baumkataster

Kurzbeschreibung

ProOffice Baumkataster bietet eine Unterstützung sämtliche Bäume im Zuständigkeitsbereich hinsichtlich der Verkehrssicherungspflicht zu verwalten. Darunter fallen Aufgaben wie die Bestandserfassung, Planung, Dokumentation sowie die Durchführung von Kontrollen, Untersuchungen und Pflegemaßnahmen. Vorbereitete Arten-, Schadens-, und Maßnahmenlisten – nach den Standards der Baumkontrollrichtlinie FLL und der ZTV-Baumpflege – erleichtern die Pflege des Baumbestands.

ProOffice bietet ein webbasiertes, voll touchfähiges Baumkataster. In Kombination mit dem Panasonic Toughpad der neuesten Generation ist es die ideale Lösung für den Außendienst.

Im Außendienst müssen Objekte auch dann erfasst werden können, wenn Sie vorübergehend kein Netzempfang besteht. ProOffice Baum mobil+ ist die perfekte Ergänzung, um Fachobjekte und Vorgänge ohne Vor- und Nachbereitung auch offline zu erfassen.

ProOffice Baumkataster und Panasonic Toughpad bieten eine rechtssichere Baumkontrolle und -dokumentation!

Vergleichskriterien

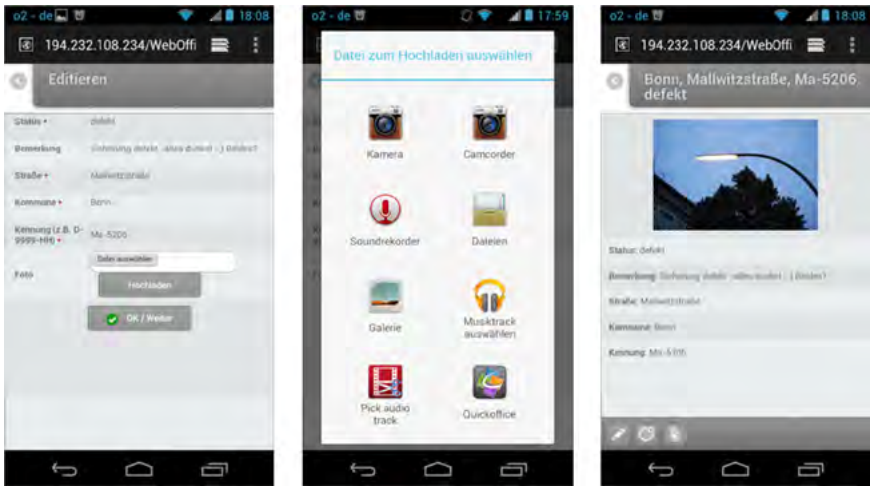
Einsatzgebiete	Kommunen, Industrie, Ingenieurbüros, Infrastrukturmanager, Facilitymanager
Genauigkeitsbereiche	Variabel, abhängig von den Anforderungen
Betriebssystem(e)	Windows Server 2008 oder höher, IIS 6+, .NET Framework 4.0 oder höher, MS SQL Server 2008R2 oder höher (andere RDBMS auf Anfrage), Internet Explorer 9+, Firefox 17.x bis 38.x, Safari (iOS)
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Reine ASCII-Formate; Shape; DXF/DWG
Voraussetzungen	Speicherbedarf nach Datenumfang
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	Grundkenntnisse der Datenverarbeitung
Online-/Offlinelösung	-
Referenzen	Im Einsatz seit 2008

8.2.7. AED-SYNERGIS WebOffice mobile – mobil, flexibel, einfach

Kurzbeschreibung

Mobile Endgeräte sind gerade dabei, unsere Welt zu verändern – unsere Arbeit – unser Verhalten als Nutzer und unser Bedürfnis nach Einfachheit und Klarheit. Ob Smartphone oder Desktop, iPad oder Laptop, iOS oder Android – allen gemeinsam ist ein Browser und die Möglichkeit, auf diesem ohne Installation WebOffice mobile zu verwenden. Der cross-platform Client mit Touchbedienung macht die anfallenden Aufgaben mobil und ist dabei flexibler als jede App, was Inhalte, Anwendung und Funktionen betrifft.

WebOffice mobile macht es einfach, Aufgaben von der Navigation (Selbstverortung) über Abfragen, Berichtserstellung bis hin zu Markieren und Editieren durchzuführen. Dabei passen sich die Bildschirminhalte dem verfügbaren Platz und der momentan benötigten Funktion dynamisch an.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Behörden/Städte/Kommunen, Infrastrukturmanagement, Ver- und Entsorger, Öl- und Gasindustrie, Stahl-, Chemie- und Automobilindustrie, Verkehr/Logistik, Handel/ Banken/Versicherungen, Geomarketing
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Hardware und Datenbasis
Betriebssystem(e)	Serverseitig für WebOffice 10.2 SP2 auf Esri ArcGIS 10.2 for Server wird eine Microsoft Windows Plattform vorausgesetzt. Clientseitig ist die einzige clientseitige Voraussetzung eine Browserinstallation. Die folgende Liste von Browsern wird derzeit voll unterstützt: Internet Explorer 8 oder höher, Firefox 10 oder höher, Google Chrome 10 oder höher
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	-
Voraussetzungen	http://resources.arcgis.com/de/help/system-requirements/10.2/index.html#/ArcGIS_for_Server/01510000007200000/, Speicherbedarf nach Datenumfang
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	Grundkenntnisse der Internetnutzung
Online-/Offlinelösung	-
Referenzen	Im Einsatz seit 2004

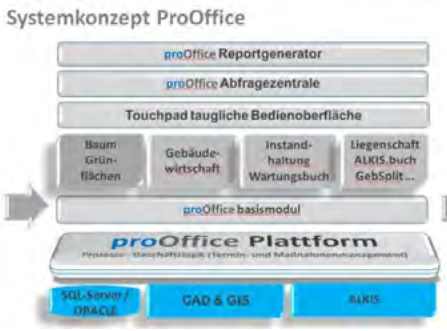
8.2.8. AED-SYNERGIS ProOffice - die prozessorientierte Softwarelösung mit optionaler GIS-Anbindung für alle Arbeitsabläufte rund um Infrastruktur

Kurzbeschreibung

ProOffice integriert den Zugang und die Analyse von Sachdaten, Dokumenten und raumbezogenen Informationen für Anlagen, Immobilien und Investitionsgüter. ProOffice-Lösungen bringen alles mit, was in den täglichen Prozessen benötigt wird. Spielraum für Anpassungen an spezielle Bedürfnisse bieten die Erweiterungsmöglichkeiten – etwa um eine Vertragsverwaltung bei der Instandhaltung oder Mietmanagement für die Objektverwaltung. So wird jede ProOffice-Lösung genau zur individuellen Lösung. Papierlos und von überall abrufbar, vom Desktop, mittels Browser oder vom Smartpad oder Smartphone.

ProOffice kann als Lösung eingesetzt werden für

- Infrastruktur (natürliche & technische Ressourcen),
- Objektverwaltung (Gebäude & Liegenschaften),
- Instandhaltung (Geräte & Anlagen),
- Bewirtschaftung (Kaufm. Prozesse & Rechnungswesen).



Vergleichskriterien

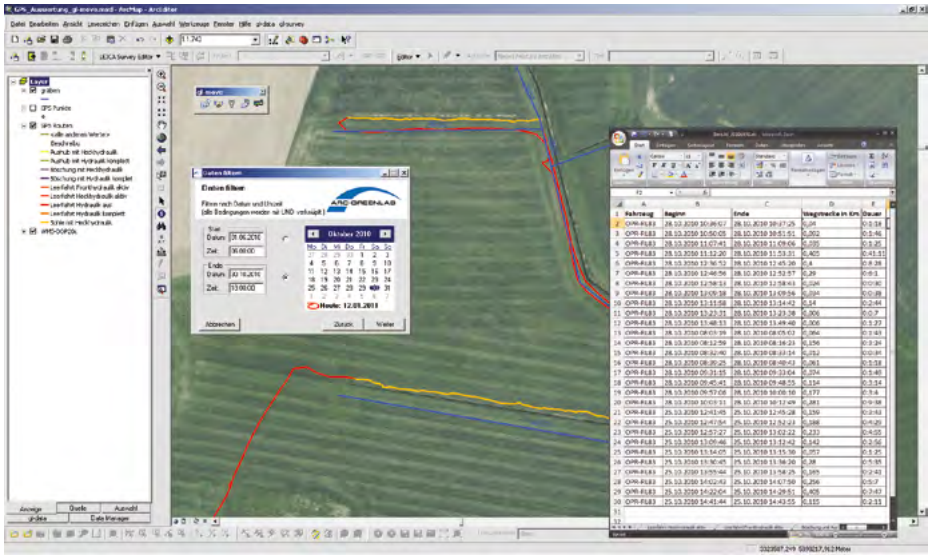
Einsatzgebiete	Kommunen, Industrie, Ingenieurbüros, Infrastruktur Manager, Facility Manager
Genauigkeitsbereiche	Variabel, abhängig von den Anforderungen
Betriebssystem(e)	Betriebssystem(e) Windows Server 2008 oder höher, IIS 6+, .NET Framework 4.0 oder höher, MS SQL Server 2008R2 oder höher (andere RDBMS auf Anfrage), Internet Explorer 9+, Firefox 17.x bis 38.x, Safari (iOS)
Art der Anwendung	–
Schnittstellen	Reine ASCII-Formate; Shape; DXF/DWG
Voraussetzungen	Speicherbedarf nach Datenumfang
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	Grundkenntnisse der Datenverarbeitung
Online-/Offlinelösung	–
Referenzen	Im Einsatz seit 2008

8.2.9. ARC-GREENLAB: gl-move – mobile Betriebsdatenerfassung

Kurzbeschreibung

Das System gl-move zeichnet den jeweiligen Positions- und Zustandsstatus eines Fahrzeugs kontinuierlich in einem Datenlogger mit GPS-Anbindung auf. Für den Fahrzeugführer werden die erfassten Routen mit ihren jeweiligen Zuständen am Arbeitsplatz visualisiert. Das erfolgt über eine Android-App auf einem im Fahrzeug verbauten Tablet.

Die erfassten Daten können vom Tablet aus an die Zentrale übertragen werden, wo die räumliche Betriebsdatenauswertung der Daten in der ArcGIS-Umgebung erfolgt. Verschiedene Filter erlauben es, Daten gezielt anzusprechen und für kartenbezogene Auswertungen und statistische Darstellungen vorzubereiten. So können auf Knopfdruck Berichte z. B. über Zeit, Ort, Strecken oder Betriebszustände erzeugt werden. Die Auswertungsergebnisse werden über Excel-Exporte für die Weiterverarbeitung verfügbar gemacht. Die erzeugten Featureklassen der Routen können zu Informations- und Nachweiszwecken jederzeit eingesehen werden.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Geodatenerfassung im Feld, Infrastrukturen (Strom, Wasser, Verkehr), Kataster, Aufnahme und Abfrage von Attribut und Metadaten im Feld
Genauigkeitsbereiche	3-6 Meter (integrierter GNSS-Chip), externe GNSS-Empfänger (z.B. SAPOS-fähig) sind möglich
Betriebssystem(e)	Android
Art der Anwendung	Native Applikation
Schnittstellen	OGC Webservices (WMS, WFS-T mit optionalen Locking)
Voraussetzungen	Unabhängig, da Datenaustausch über OGC-Webdienste
Objektstruktur	Simple Feature Modell (Punkt, Linie, Polygon)
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinelösung
Referenzen	Seit 2014 im praktischen Testbetrieb beim Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) Baden-Württemberg (Abteilung 5)

8.2.10. BARTHAUER Netzinformationssystem BaSYS

Kurzbeschreibung

BaSYS ist ein modulares, skalierbares Netzinformationssystem (NIS) für Abwasser, Wasser, Gas, Fernwärme, Strom- und Datenleitungen. Grundlage ist eine ganzheitliche Datenbankstruktur, die als Modell von der realen unterirdischen Infrastruktur abgeleitet wurde. Als spezialisierte erweiterte Asset-Management-Lösung begleitet das System den gesamten Workflow des Netzmanagements und unterstützt alle Arbeitsschritte von der Netzplanung sowie der Erfassung vorhandener Netzpläne und Fachdaten, deren fachlicher Sichtung, Plausibilitätsprüfung und Bewertung, der dynamischen Netzberechnung bis hin zur Optimierung, Inspektion und Sanierung der Netze. BaSYS bietet Lösungen für Betriebsführung und Wartung der Anlagen mit integriertem mobilen Workforcemanagement sowie Anlagen- und Vermögensbewertung. Grundstücksorientierte Lösungen ergänzen das System thematisch. Durch Zusammenarbeit mit Spezialisten und Partnerunternehmen wird BaSYS ständig erweitert. Beispielsweise sind hier Partnerschaften im Bereich der hydrodynamischen Netzberechnung oder des strategischen Assetmanagements zu nennen. Desktop-, Web-, und mobile Lösungen stehen parallel zur Verfügung. Durch seine umfassende Funktionalität, Flexibilität und seinen Praxisbezug wird BaSYS sowohl von Bauingenieuren für die Infrastrukturplanung als auch von Mitarbeitern in Zweckverbänden, kommunalen Betrieben, Stadtwerken und in der Industrie für das Leitungsmanagement professionell und effizient genutzt. In Zukunft wird BaSYS zusätzlich auch die oberirdische Infrastruktur, wie Straßenoberflächen, Gleisanlagen, Beleuchtungs- und Grünanlagen in adäquater Perfektion verwalten können.

Vergleichskriterien

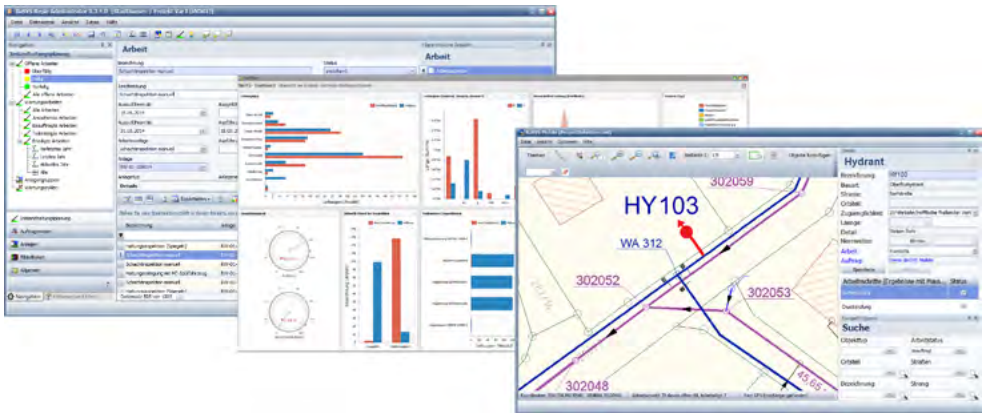
Einsatzgebiete	Netzbetreiber, Stadtwerke, Kommunen, Ingenieurbüros
Genauigkeitsbereiche	Keine Vorgaben
Betriebssystem(e)	Microsoft Windows 7 bis Windows 10
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Shape, DWG, DXF, ASCII/CSV, ISYBAU, DWA
Voraussetzungen	Workstation, Laptop
Objektstruktur	SQL-Server, Oracle, PostgreSQL
Qualifikation der Benutzer	Intuitiv bedienbar, Nutzeranforderungen abhängig von Workflows
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Bundesrepublik Deutschland, KASSELWASSER, Lippeverband, Entsorgung + Recycling Zürich

8.2.11. BARTHAUER BaSYS Regie/BaSYS Regie Mobile – Betriebsführung von Ver- und Entsorgungsnetzen

Kurzbeschreibung

BaSYS Regie organisiert und verwaltet alle Arbeitsabläufe, die für die Betriebsführung und wiederkehrende Wartungsarbeiten notwendig sind, so z.B. auch Wartungen nach Vorgaben der Eigenkontrollverordnung im Bereich Kanal. Es ermöglicht die Verwaltung aller zu wartenden Anlagen und Ressourcen sowie die Definition der Wartungsabläufe, der Arbeitsaufträge sowie die Auswertung und das Berichtswesen. Für den Einsatz auf mobilen Geräten wird BaSYS Regie durch BaSYS Regie Mobil erweitert.

- BaSYS Regie Mobil bietet durch auf die jeweilige Arbeitsaufgabe flexibel anpassbare Eingabeformulare und grafische Darstellung sowie die direkte Übernahme der Arbeitsaufträge aus BaSYS Regie eine konkrete Arbeitsunterstützung z.B. für den Kanalbetrieb. Arbeitsfortschritte und Ergebnisse lassen sich durch automatisierte Übernahme in BaSYS Regie transparent und nachvollziehbar analysieren und bewerten.
- Verschiedene Abteilungen greifen auf die Netzdaten zu und nutzen diese für unterschiedliche Prozesse. Durch diese mehrdimensionale Nutzung der Netzdaten werden Arbeitsabläufe optimiert und zeitsparend durchgeführt. Auch die Vergabe von Aufträgen an Fremdfirmen wird somit erleichtert.
- Die detaillierte Dokumentation der Arbeitsschritte vor Ort schafft Transparenz und Sicherheit, auch für die Leistungsabrechnung.
- Im Zuge turnusmäßiger Wartungsarbeiten können auch die entsprechenden Netzdaten aktualisiert werden. Durch den Einsatz von BaSYS Regie Mobil werden die aktualisierten Daten über eine Schnittstelle mit vorgeschalteten Plausibilitätsprüfungen mit der Netzdatenbank synchronisiert.



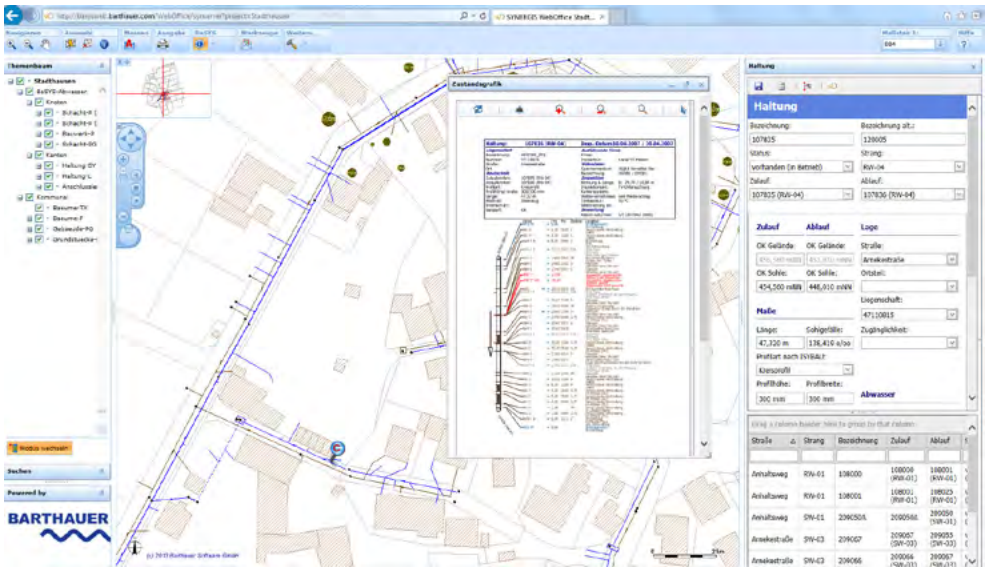
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Kanalnetzbetreiber, Stadtwerke, Kommunen, Industrie
Genauigkeitsbereiche	Keine Vorgaben
Betriebssystem(e)	Microsoft Windows 7 bis Windows 10
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Shape, DWG, DXF, ASCII/CSV, ISYBAU, DWA
Voraussetzungen	Workstation, Laptop, Windows Tablet-PC
Objektstruktur	SQL-Server, Oracle, PostgreSQL, XML
Qualifikation der Benutzer	Intuitiv bedienbar, Nutzeranforderungen abhängig von Workflows
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung, GPS
Referenzen	Reinhaltungsverband Raum Lambach, Reinhalteverband Großraum Salzburg, Abwasserverband Ager-West

8.2.12. BARTHAUER BaSYS Web/Web-Dienste

Kurzbeschreibung

Mit BaSYS Web bringen Sie die Funktionalität und Skalierbarkeit der BaSYS Desktoplösungen nahtlos ins Intranet und Internet. Mit den BaSYS Webdiensten machen Sie ihre BaSYS Leitungskataster ohne Client-Installation für einen großen Nutzerkreis zugänglich, sowohl am PC als auch auf mobilen Endgeräten. Die BaSYS Webdienste integrieren sich nahtlos in Portallösungen der gängigsten Mapping Server (Esri ArcServer, Autodesk Infrastructure Map Server, MapGuide Open Source, QGIS Server etc.). Die Konfiguration von Datenzugriff und Netzdarstellung erfolgt voll automatisiert. BaSYS Web basiert vollständig auf gängigen Webstandards, wie HTML5 und AJAX. Der Zugriff auf BaSYS Web erfolgt über Standardbrowser. Kartendienste greifen direkt auf den spatialen BaSYS Geodatenserver zu. Vorteil: Alle Webanwendungen zeigen jederzeit den aktuellen Datenbestand an. Änderungen, ob über Web- oder Desktoparbeitsplätze, sind an allen Arbeitsplätzen sofort sichtbar. Die aus den BARTHAUER Desktoplösungen gewohnten miteinander verknüpften Formulare für die tabellarische und hierarchische Navigation finden sich in BaSYS Web als Webformulare wieder. Ergänzend stehen umfangreiche BaSYS Fachfunktionen im Web zur Verfügung, darunter die Netzverfolgung, frei definierbare Längsschnitte sowie die Inspektions- und Sanierungsgrafik mit schadensgenauer Videoansteuerung.



Vergleichskriterien

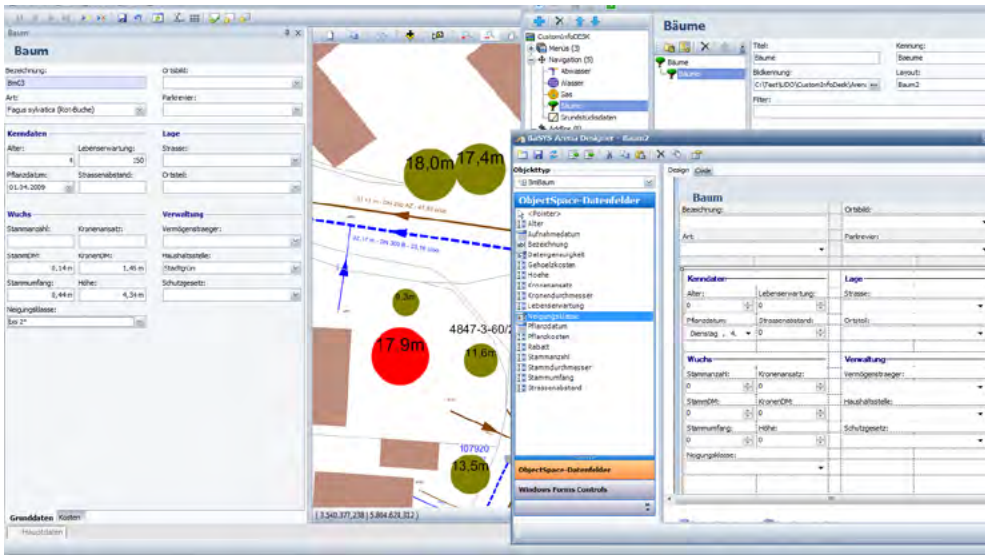
Einsatzgebiete	Netzbetreiber, Stadtwerke, Kommunen
Genauigkeitsbereiche	Keine Vorgaben
Betriebssystem(e)	Browser der aktuellen Generation
Art der Anwendung	Browsergestützte Auskunftsplattform
Schnittstellen	Siehe Netzinformationssystem BaSYS
Voraussetzungen	-
Objektstruktur	SQL-Server, Oracle, PostgreSQL
Qualifikation der Benutzer	Intuitiv nutzbar
Online-/Offlinelösung	Onlinelösung
Referenzen	KASSELWASSER

8.2.13. BARTHAUER GeoDS - Baukasten für individuelle Informationssysteme

Kurzbeschreibung

Mit dem Geoobjects Design Studio GeoDS bringt BARTHAUER ein neuartiges Lösungspaket für die effiziente Erstellung von individuellen Informationssystemen und GIS-Fachschalen auf den Markt. Bei der Entwicklung von GeoDS wurde großer Wert auf die Integration des weltweit einzigartigen Multiplattformkonzepts von BARTHAUER gelegt, um die mit GeoDS erschaffenen Objekte und Fachschalen universell und plattformunabhängig mit allen herkömmlichen NIS, GIS und CAD-Systemen einsetzen zu können (u.a. ArcGIS, AutoCADMap, Geomedia und Microstation). Diese Eigenschaft hebt GeoDS deutlich von anderen im Markt befindlichen Produkten ab und ermöglicht den Nutzern Kostenoptimierung und äußerst hohe Flexibilität durch die freie Wahlmöglichkeit des passenden NIS, GIS oder CAD-Systems.

- Individuelle Informationssysteme für z.B. Assetmanagement, Facilitymanagement, Pavement Management usw. erschaffen
- Ergänzung von Informationssystemen beliebiger Hersteller um individuelle Fachschalen
- Objektbasierte Workflows und Ereignisse verwendbar
- Für Desktop-, Web- und mobilen Einsatz



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Netzbetreiber, Stadtwerke, Kommunen, Dienstleister für Infrastruktur und Assetmanagement
Genauigkeitsbereiche	Keine Vorgaben
Betriebssystem(e)	Microsoft Windows 7 bis Windows 10
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Shape, DWG, DXF, ASCII/CSV
Voraussetzungen	Workstation, Laptop
Objektstruktur	SQL-Server, Oracle, PostgreSQL
Qualifikation der Benutzer	Intuitiv bedienbar, Nutzeranforderungen abhängig von Workflows und Prozessen
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	-

8.2.14. con terra map.apps – innovative Apps für Web und Mobile

Kurzbeschreibung

Mit map.apps bietet con terra ein flexibles Client-Framework, deren Apps auf nahezu allen Endgeräte und Plattformen verwendet werden können.

map.apps Anwendungen bestechen durch Einfachheit, Effizienz, Mobilität und ein nie gekanntes Maß an Anwenderfreundlichkeit. Als kleine, schnelle Anwendungsprogramme mit wenigen, aber sehr zielgerichteten Funktionen macht map.apps GIS-Funktionalität jedermann überall zugänglich. Indem sie sich nahezu spielerisch bedienen lassen, erschließen sie GIS einer breiteren Öffentlichkeit als je zuvor. Ihre typischen Bedienungsschnittstellen folgen Mustern, die jedem Anwender auf Anhieb vertraut sind. Dazu sind sie multiplattformtauglich und unterstützen kollaboratives Arbeiten. Als Baukasten zur Erstellung von Geo-Apps für jedermann läuten sie eine neue Ära webbasierter Geoanwendungen ein.

Die intuitive Applikationsnutzung erschließen GIS hierbei ganz neue Anwendergruppen. Nichtexperten entdecken die Möglichkeiten von GIS. Mitmachszenarien und gemeinschaftliche Softwareentwicklung gewinnen an Bedeutung, Einarbeitungs- und Nutzungszeiten werden kürzer.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Generische, fachunabhängige Softwarelösung zum Einsatz in den unterschiedlichsten Anwendungsszenarien; typische Nutzerszenarien sind E-Government-Prozesse, GDI-Kontexte- und Portale, Fachinformationssysteme und Kleinkataster, Infrastrukturen, Enterprise-GIS und Kundenportale
Genauigkeitsbereiche	Abhängig vom eingesetzten GNSS-Empfänger
Betriebssystem(e)	Windows, Linux
Art der Anwendung	Web-App
Schnittstellen	ArcGIS Server Services, OGC-Services, INSPIRE-Services, Tile Map Service (TMS), OpenStreetMap, Bing Maps, Google Maps, KML & CSV-Dateien
Voraussetzungen	Java, Servlet-Container (Tomcat)
Objektstruktur	Esri JSON
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online- und (mit entsprechender Extension) auch Offlinelösung
Referenzen	http://www.conterra.de/mapapps-demos

8.2.15. con terra map.apps Offline – Auskunfts- und Erfassungs-App für den Offlinebetrieb

Kurzbeschreibung

Mit der Offlineextension ist die Nutzung von map.apps auch bei instabiler oder fehlender Netzanbindung möglich.

Sämtliche für den Einsatz erforderlichen Informationen werden vor dem Offline-Einsatz auf das Endgerät übertragen. Benötigte Vektordaten werden – nach Auswahl des gewünschten Raumausschnitts – über ArcGIS Feature-Services auf das Endgerät übertragen und im lokalen Cache abgelegt. Die hierbei mögliche automatische Übernahme von Symbolisierungen gewährt auch im Offlinemodus ein gleichartiges Erscheinungsbild der Fachdaten. Rasterbasierte Hintergrundkarten können einfach durch Kopieren der entsprechenden Server-Cache-Verzeichnisse auf dem Endgerät verfügbar gemacht werden.

Die Oberfläche wurde für den Einsatz auf Geräten mit Touchdisplay bzw. Stifteingabe optimiert. Alle clientseitigen Funktionalitäten stehen zur Verfügung, auch das Editieren von Objekten mit Ihren Geometrie- und Sachdaten, inklusive Snapping-Funktionalitäten. Objekte können erstellt, bestehende modifiziert oder auch gelöscht werden. Die Änderungen können nach Rückkehr bzw. wieder verfügbarer Netzanbindung in den zentralen Datenbestand zurückgeschrieben werden.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Generische und fachunabhängige Softwarelösung zum Einsatz in den unterschiedlichsten Anwendungsszenarien; typische Anwendungsdomänen sind Forstwirtschaft, Natur und Umwelt, Energiewirtschaft, Kleinkataster in der öffentlichen Verwaltung
Genauigkeitsbereiche	Abhängig vom eingesetzten GNSS-Empfänger
Betriebssystem(e)	Windows
Art der Anwendung	Web-App (Hybrid-App)
Schnittstellen	ArcGIS Server Services, OGC-Services, INSPIRE-Services, Tile Map Service (TMS), OpenStreetMap, Bing Maps, Google Maps, KML & CSV-Dateien
Voraussetzungen	Java, Servlet-Container (Tomcat)
Objektstruktur	Esri JSON
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online- und (mit entsprechender Extension) auch Offlinelösung
Referenzen	http://www.conterra.de/mapapps-demos

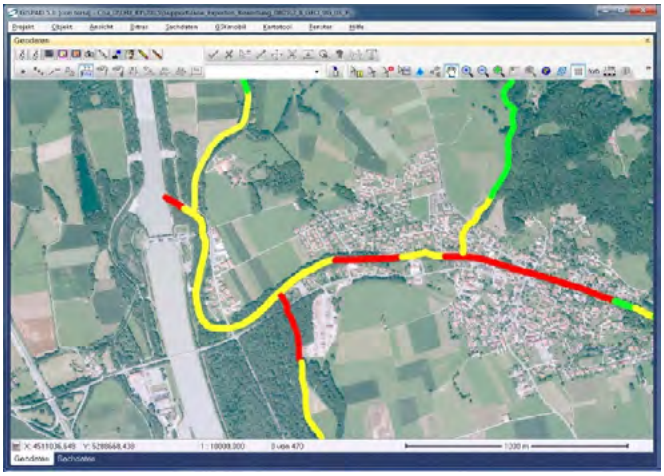
8.2.16. con terra gis.pad – Effizienz in der mobilen Datenerfassung

Kurzbeschreibung

Mit gis.pad steht eine Softwarelösung für die mobile Datenerfassung zur Verfügung, die sich durch größtmögliche Flexibilität und Integrationsfähigkeit auszeichnet.

Neben dem Basismodul als Erfassungssystem ist der Verfahrenseditor ein wichtiger Bestandteil der gis.pad-Lösung. Er ermöglicht ohne Programmierkenntnisse die Abbildung individueller Kartieranleitungen in gis.pad-Fachverfahren. In den Fachverfahren erfolgt die intuitive Erstellung der gewünschten Datenbankstrukturen, Definition der Objektklassen und Sachdatenformulare. gis.pad ermöglicht so den erfolgreichen Einsatz in verschiedensten Anwendungsbereichen.

Aufbauend auf den Fachverfahren fällt die Erfassung und Fortführung komplexer Geo- und Sachdatenbestände besonders leicht. Mit gis.pad können beliebige punkt-, linien- und flächenhafte Objekte kartiert, konstruiert oder per GNSS erfasst werden. Bereits bei der Erfassung sorgen Plausibilitätsprüfungen für höchste Datenqualität und garantieren so eine sehr effiziente Arbeitsweise.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Naturschutz, ALKIS und ATKIS (Kataster), Wasserwirtschaft (Gewässerstruktur), Landwirtschaft, Bodenkunde, Geologie
Genauigkeitsbereiche	Abhängig vom eingesetzten GNSS-Empfänger
Betriebssystem(e)	Windows
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Vektordatenformate (Esri File-Geodatabase, SHP, GML, DXF), OGC-Webservices (WMS, WFS), Rasterdatenformate (u.a. TIFF, GeoTIFF, ECW, JPG), NMEA-Datenformat (Standardschnittstelle zu GNSS-Empfängern)
Voraussetzungen	Unabhängiges Programmsystem
Objektstruktur	Simple Feature Modell (Punkt, Linie, Polygon)
Qualifikation der Benutzer	PC-Kenntnisse
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Bayerisches Landesamt für Umwelt, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Geobasis NRW, Landesamt für Vermessung und Geoinformation

8.2.17. Digiterra Explorer – GPS-gestützte Datenerfassung und Field-Office-Workflow

Kurzbeschreibung

DigiTerra Explorer ist eine GIS-Datenerfassung- und Datenverarbeitungssoftware nicht nur für GIS-Profis. Es kann sowohl integraler Bestandteil einer unternehmensweiten GIS-Lösung sein als auch als Stand-alone-System den Einstieg in die GIS-Datenerfassung und -verwaltung darstellen. DigiTerra Explorer ist in verschiedenen Editionen verfügbar, um an die jeweiligen Kundenbedürfnisse angepasst zu werden.

Neben der GPS-Schnittstelle zur komfortablen mobilen Datenerfassung existieren viele anpassbare Funktionen zur Manipulation von Geodaten und zur Karten- und Berichtserstellung. Digiterra Explorer liest und schreibt sehr viele GIS- und CAD-Formate und arbeitet ebenso mit Datenbanken (SQLite, Esri GeoDB).

Digiterra Explorer kann sowohl auf (mobilen) PCs als auch auf Windows Mobile- und Android-Geräten verwendet werden. Eine Lizenz berechtigt zur parallelen Nutzung auf allen drei Systemen.

Vergleichskriterien

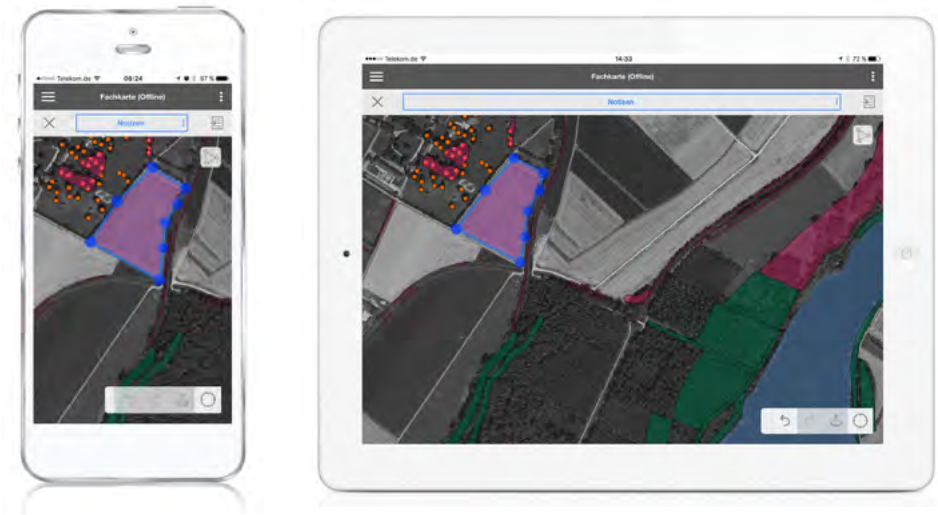
Einsatzgebiete	Geodatenerfassung in Feld und Büro, Infrastrukturen (Strom, Wasser, Verkehr), Land- und Forstwirtschaft, Aufnahme und Abfrage von Attribut- und Metadaten im Feld
Genauigkeitsbereiche	Bis Zentimeter, integrierter NTRIP-Client zur Korrekturdatenverarbeitung, externe GNSS-Empfänger (z.B. SAPOS-fähig) sind möglich
Betriebssystem(e)	Windows 7/8/10, Windows Mobile, Android
Art der Anwendung	Native Applikation
Schnittstellen	Viele Standarddateiformate (Shape, DXF, Esri-Geodatabase, etc.), WMS, WFS
Voraussetzungen	Keine
Objektstruktur	Simple Feature Modell (Punkt, Linie, Polygon)
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung mit optionaler Cloud-Synchronisation
Referenzen	Tausende von Privatkunden und staatliche Institutionen europaweit

8.2.18. Disy Cadenza Mobile NG – die Next Generation mobiler GIS-Anwendungen

Kurzbeschreibung

Cadenza Mobile NG ist weltweit die erste App, mit der Nutzer ihre Geo- und Sachdaten auf marktüblichen iPads- und Android-Tablets und Smartphones auch ohne Internetverbindung (offline) nutzen können. Am Desktop wird der Kartenausschnitt ausgewählt und als mobile Fachkarte übertragen. Der Ausschnitt kann als Bounding-Box oder als beliebige Geometrie ausgewählt werden. Die Daten können über die Cloud oder per Dateitransfer auf das mobile Endgerät übertragen werden. Auf dem Tablet und dem Smartphone stehen alle Karten mit Sachdaten wahlweise als Vektor- oder Rasterdaten im Zugriff – auch dann, wenn keine Internetverbindung besteht. Cadenza Mobile stellt über eine intuitiv bedienbare Benutzeroberfläche alle GIS-Funktionen, wie das Einblenden von Themen oder einen Kompass bereit. Geometrien und Attribute von mit Cadenza Professional aufbereiteten Karten können sogar im Feld und ohne Internetverbindung bearbeitet werden. Unterwegs können zudem Fotos, Videos und Textnotizen direkt in der Karte ergänzt werden.

Weitere Informationen unter: http://www.disy.net/nc/aktuelles/newsartikel/artikel/2987.htmlVergleichskriterien



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Umwelt, Naturschutz, Flächenmanagement, Liegenschaftsverwaltung, BodenkundeAgrarindustrie, Land-, Forst- oder Wasserwirtschaft, Wasserversorgung, Energieversorgung etc.
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der eingesetzten Hardware (iPad, Android-Tablet)
Betriebssystem(e)	Android, iOS
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	WMS
Voraussetzungen	Cadenza Professional von Disy
Objektstruktur	Basierend auf der des Desktops
Qualifikation der Benutzer	Für den Export: Desktop-GIS-Kenntnisse; für die App: keine Vorkenntnisse erforderlich
Online-/Offlinelösung	Offline und online
Referenzen	Im Einsatz seit 2012

8.2.19. Disy Cadenza Web – Web-GIS optimiert für Tablets und Smartphones

Kurzbeschreibung

Cadenza Web ist das Web-GIS und Web-Reporting-Werkzeug des Karlsruher Unternehmens Disy. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Einfachheit der Bedienung, sodass es sich optimal als landesweites Datenportal oder Bürger-GIS für Landkreise und Kommunen eignet. Die Bedienung ist so konzipiert, dass sich die Oberfläche und Bedienelemente automatisch an das Endgerät anpassen (Responsive Design) – egal ob Smartphone, Tablet oder Browser. Neben der Anzeige und Bearbeitung von Geodaten im Web und auf dem mobilen Gerät können auch Berichte, Diagramme und Tabellen dargestellt werden. Selbst die Auswahl und Selektion der Daten für die Anzeige ist über das mobile Endgerät möglich. Unter http://www.disy.net/produkte/cadenza/cadenza-web.html finden sich neben weiteren Produktinformationen Beispielprojekte auf Basis von Cadenza Web. Dort kann ebenfalls unverbindlich und kostenlos eine Demo-DVD angefordert werden.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Umwelt, Naturschutz, Flächenmanagement, Liegenschaftsverwaltung, Agrarindustrie, Land-, Forst- oder Wasserwirtschaft, Wasserversorgung, Energieversorgung etc.
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Hardware
Betriebssystem(e)	Android, iOS (iPad, iPhone), Windows, Linux
Art der Anwendung	HTML/beliebiger Webbrowser
Schnittstellen	WMS, WFS
Voraussetzungen	Keine; Zusammenspiel mit Cadenza Professional, ArcGIS-Server, Oracle Locator/Spatial, PostgreSQL/PostGIS
Objektstruktur	Shapes, DXF, Oracle Locator/Spatial, PostgreSQL/PostGIS, WFS-, WMS-Dienste
Qualifikation der Benutzer	Keine
Online-/Offlinelösung	Online
Referenzen	Im Einsatz seit 2012

8.2.20. Disy GIS 2go – Offlinekarten für ArcGIS Desktop

Kurzbeschreibung

Mit GIS 2go, der GIS-App und dem Add-in für ArcGIS for Desktop, können Nutzer ihre Geo- und Sachdaten auf marktüblichen iOS- und Android-Tablets und Smartphones offline mitnehmen oder anderen Benutzern auf Tablet und Smartphone zur Verfügung stellen. Über das Add-in GIS 2go wird die Datenauswahl, der Kartenexport und der Reimport der mobil erfassten Daten gesteuert. Auf dem Tablet und dem Smartphone sind mit der GIS-App die Karten mit allen Sachdaten im Zugriff – auch dann, wenn keine Internetverbindung besteht. Mit diesen interaktiven Karten lassen sich unterwegs Geodaten anzeigen und Notizen erstellen (Redlining). Die offline erfassten Informationen werden später einfach nach ArcGIS Desktop importiert. Weitere Informationen zu GIS 2go sowie ergänzende Tutorials finden Sie unter www.gis2go.de. Dort kann auch ein kostenloser Demo-Account für GIS2go anfordert werden, um den vollen Funktionsumfang zu testen.

GIS2go – die GIS App für Offlinenutzung von ArcGIS for Desktop Karten

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Umwelt, Naturschutz, Flächenmanagement, Liegenschaftsverwaltung, Bodenkunde, Agrarindustrie, Land-, Forst- oder Wasserwirtschaft, Wasserversorgung, Energieversorgung etc.
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Hardware (iOS, Android)
Betriebssystem(e)	Android, iOS
Art der Anwendung	Native App und Add-in für ArcGIS-Desktop
Schnittstellen	WMS
Voraussetzungen	ArcGIS for Desktop (ab Version 10) oder Cadenza Professional
Objektstruktur	Analog zum Desktop-GIS
Qualifikation der Benutzer	ArcGIS-Grundkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinelösung
Referenzen	Im Einsatz seit 2012

8.2.21. Esri – ArcPad: effizientere Geländearbeit

Kurzbeschreibung

ArcPad ist seit vielen Jahren die Out-of-the-Box-Lösung von Esri zur mobilen Datenerfassung und richtet sich an Nutzer mit GIS-Erfahrung. ArcGIS-Nutzer, die auf Feldrechnern (Handhelds, PDAs, Tablet-PCs) raumbezogene Daten direkt vor Ort erfassen oder aktualisieren, können fertige Check-out/Check-in-Mechanismen von Esri zur Datensynchronisation verwenden. Die Datenstruktur und grafische Darstellung des Desktop-GIS bleibt dabei automatisch erhalten. ArcPad kann auch im Zusammenspiel mit Daten genutzt werden, die mit ArcGIS for Server oder ArcGIS Online bereitgestellt werden. GPS-Daten können über das NMEA-Protokoll in ArcPad verarbeitet werden, wobei Statusinformationen zum Empfang angezeigt werden (z. B. Skyplot). Mit ArcPad Studio lässt sich ArcPad durch eigene Erweiterungen, Applets und Werkzeuge anpassen.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Datenaufnahme im Gelände
Genauigkeitsbereiche	Abhängig vom GNSS-Empfänger (über NMEA-Protokoll)
Betriebssystem(e)	Windows Mobile 5 und höher, Windows XP, Vista, 7, 8
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Shape-Format, AXF
Voraussetzungen	Software läuft auf Desktops und mobilen Geräten
Objektstruktur	Esri-Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	GIS-Nutzer mit ArcGIS-Kenntnissen
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung, Daten auf Gerät
Referenzen	Im Einsatz seit 2002

8.2.22. Esri – Collector for ArcGIS: mobile Datenerfassung

Kurzbeschreibung

Collector for ArcGIS ist eine native App für die intuitive Datenerfassung mit iOS-, Android- und Windows 10-basierten Geräten. Intelligente, auf eigene Daten abgestimmte Eingabeformulare, Wegbeschreibungen zu Einsatzorten und kontinuierliche Datenerfassung sind einige der Funktionen, die die schnelle Datenerfassung im Außendienst erleichtern. Die Daten können auch offline bearbeitet werden. Dazu werden Karten auf das eigene Gerät geladen und dann ohne Internetverbindung genutzt. Als Grundkarten lassen sich kleinere Gebiete verschiedener Basiskarten von Esri herunterladen, wie die topographische Karte, die Straßenkarte oder die World Imagery Map. Auch eigene Basiskarten können verwendet werden, die als ArcGIS for Server Service (ab Version 10.2.2) oder als auf das Gerät kopierte tpk-Datei bereitgestellt werden. Die offline erfassten oder bearbeiteten Features werden über einen Webdienst synchronisiert, sobald wieder eine Onlineverbindung besteht. Dabei wird nur das Delta übertragen.

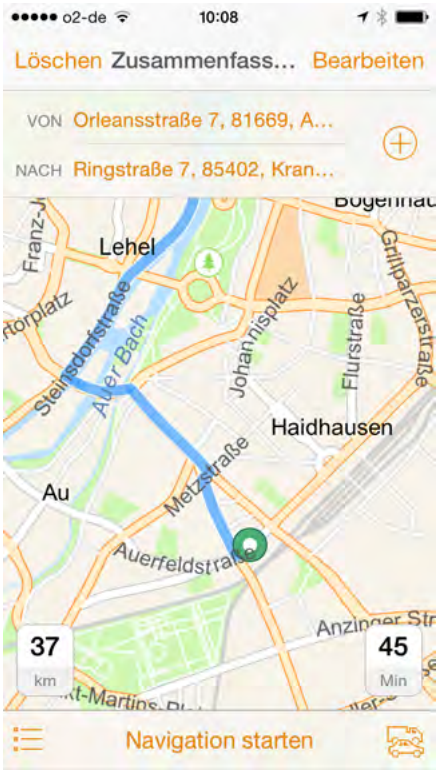
Download einer Karte mit Collector for ArcGIS.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Datenerfassung; für alle Branchen geeignet
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Genauigkeit des GPS-Empfängers des Gerätes; hochgenaue externe GNSS-Empfänger werden unterstützt
Betriebssystem(e)	iOS, Android, Windows 10
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Services werden in einer Karte kombiniert, welche von Collector for ArcGIS verwendet wird. Für die Wegbeschreibung wird der World Route Dienst von Esri oder wahlweise die App Navigator for ArcGIS genutzt.
Voraussetzungen	ArcGIS Online oder Portal for ArcGIS
Objektstruktur	SQLite, Tile Packages
Qualifikation der Benutzer	Keine Vorkenntnisse notwendig
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinelösung mit Disconnected Editing
Referenzen	Im Einsatz seit 2013

8.2.23. Esri – Navigator for ArcGIS: schnell und zuverlässig zum Einsatzort

Kurzbeschreibung



Navigator for ArcGIS ist eine native Navigations-App für Smartphones und Tablets. Sie bietet detailgetreue Routenführung mit Wegbeschreibung zu einem oder mehreren Stopps, Sprachausgabe und automatische Neuberechnung bei Abweichung von der Route. Es können verschiedene Reisemodi ausgewählt werden, z.B. für Pkw, Lkw oder Fußgänger.

Navigator for ArcGIS ist offline nutzbar; die Navigationsdaten werden auf das Gerät heruntergeladen. Esri stellt dafür eigene Inhalte im mobilen Kartenpaketformat (.mmpk) bereit. Mit ArcGIS Pro 1.2 können Anwender auch Kartenpakete auf Basis eigener oder kommerzieller Daten erstellen. Damit sind Routing auf eigenen Straßennetzwerken und Suche nach eigenen Assets (z.B. Hydranten oder Laternen) möglich.

Navigator for ArcGIS kann als eigenständige App oder in Kombination mit anderen Esri Apps wie Collector for ArcGIS auf dem gleichen Gerät genutzt werden. Entwickler steuern Navigator for ArcGIS mithilfe eines App-Links aus eigenen Apps heraus an.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Navigation im Außendienst
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Genauigkeit des GPS-Empfängers des Geräts
Betriebssystem(e)	iOS, Android ab 2016
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Mobile Kartenpakete (.mmpk)
Voraussetzungen	ArcGIS Online oder Portal for ArcGIS
Objektstruktur	ArcGIS Runtime Content
Qualifikation der Benutzer	Keine Vorkenntnisse notwendig
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Im Einsatz seit 2015

8.2.24. frox FX Collector – mobiles GIS als Auskunfts- und Erfassungslösung

Kurzbeschreibung

FX Collector der frox IT Fabrik ist die mobile Auskunfts- und Dokumentationslösung für alle Bereiche der Geodatenerfassung. Es ermöglicht viele Vermessungsaufgaben und die Erfassung und Evaluierung von Sachdaten, wobei außendiensterprobte Funktionen, wie die grafische Unterstützung durch Hintergrunddaten, Freihandzeichnungen und georeferenzierte Fotos bei der Erfassung unterstützen. Durch die intuitive grafische Oberfläche sind weder GIS-Fachkenntnisse noch spezielle Vermessungsgeräte erforderlich. Zahlreiche CAD/GIS-Schnittstellen ermöglichen den reibungslosen Datenfluss zwischen dem Innen- und Außendienst, sodass die aufgenommenen Daten ohne aufwendige Nachbearbeitung zur Planerstellung verwendet werden können.

Der FX C-Utilities ist die Erweiterung des FX Collector für die mobile Dokumentation und automatische Bemaßung von Leitungsnetzen.

Für die speziellen Anforderungen im Bereich der Forstwirtschaft wurde FX C-Forestry entwickelt.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Mobile Erfassung von GIS-Daten, Energieversorgung und Leitungsdokumentation, Erfassung im Bereich Forstwirtschaft
Genauigkeitsbereiche	Subdezimetergenauigkeit mit den angeschlossenen Instrumenten (GNSS-Antenne)
Betriebssystem(e)	Windows 7, 8, 10
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Import und Export von CAD-Dateien (.dxf, .dwg, .dgn, geografout, geomapper) und GIS-Dateien (.shp, .mxd, .gdb). Einbindung von Rasterdateien wie Luftbildern und WMS-Diensten
Voraussetzungen	Keine besonderen Softwarevoraussetzungen. Windows-Feldrechner und Vermessungsinstrumente.
Objektstruktur	Messpunkte mit Geometrien (Punkte, Linien, Flächen)
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Kenntnisse vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung mit der Möglichkeit online Daten zu laden und zu speichern
Referenzen	INVEKOS-Aufnahme beim Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland, Baumkataster bei ThyssenKrupp Steel Europe AG im Werk Duisburg

8.2.25. frox FX Smart – die App zur mobilen Erfassung und Verwaltung Ihrer Bestandsdaten

Kurzbeschreibung

FX Smart ist die App zur intuitiven Erfassung von Geo- und Sachdaten. Speziell für Android entwickelt, ist die App auf dem Leica Zeno 20 und jedem Android-Smartphone oder -Tablet lauffähig. Spielerische Datenerhebung schnell und ohne Vorkenntnisse. Just in time lassen sich die Daten jederzeit weltweit flexibel nutzen.

Das Herz von FX Smart sind die auf den Anwendungsfall zugeschnittene Workflows. Die Business Prozesse im Rahmen der Erfassung und Weiterverarbeitung werden direkt im FX Smart abgebildet. Eine Anpassung an die Software ist nicht nötig, sondern FX passt sich smart an die Arbeitsweise an. Somit ist eine wirtschaftliche und qualitätsgesicherte Datenerfassung ohne Vorkenntnisse möglich.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Einfache Erfassung und Fortführung von Bestandsdaten
Genauigkeitsbereiche	Mit einem Android-Endgerät ca. 5 m Genauigkeit; mit dem Leica Zeno 20 bis in den Submeterbereich
Betriebssystem(e)	Android
Art der Anwendung	Native Applikation
Schnittstellen	Datenaustausch über den Server
Voraussetzungen	Server Account
Objektstruktur	Web Map und Feature Services
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Kenntnisse vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinelösung
Referenzen	Vermessungsbüro Tiemann & Partner, Dortmund

8.2.26. frox FX Survey – digitales grafisches Feldbuch für Vermesser

Kurzbeschreibung

FX Survey der frox IT Fabrik ist die Außendienstlösung für alle Bereiche der Ingenieurvermessung. Viele praxisnahe Funktionen, wie die grafische Unterstützung durch Hintergrunddaten, georeferenzierte Fotos, Skizzen und Notizen sowie die stapelorientierte Berechnung bieten neue Möglichkeiten im Außendienst. Alle gängigen Tachymeter und GNSS-Antennen können direkt über FX Survey gesteuert werden. Zahlreiche CAD/GIS-Schnittstellen ermöglichen den reibungslosen Datenfluss zwischen dem Innen- und Außendienst. FX S-Kataster und FX S-Utilities sind Erweiterungen für die Katastervermessung und die Leitungserfassung. In der Katastervermessung werden die Festpunkte und ALKIS-Objekte mit in den Außendienst genommen, um die Entscheidungsfähigkeit des Außendiensts zu erhöhen. FX S-Utilities erfasst Leitungen und Armaturen inkl. Sachdaten.

Die im Außendienst aufgenommen Daten stehen direkt, ohne große Nachbearbeitung im Innendienst zur Planerstellung zur Verfügung. Sie beschleunigen die Erfassung, die Kommunikation und die Abgabe erheblich.

Vergleichskriterien

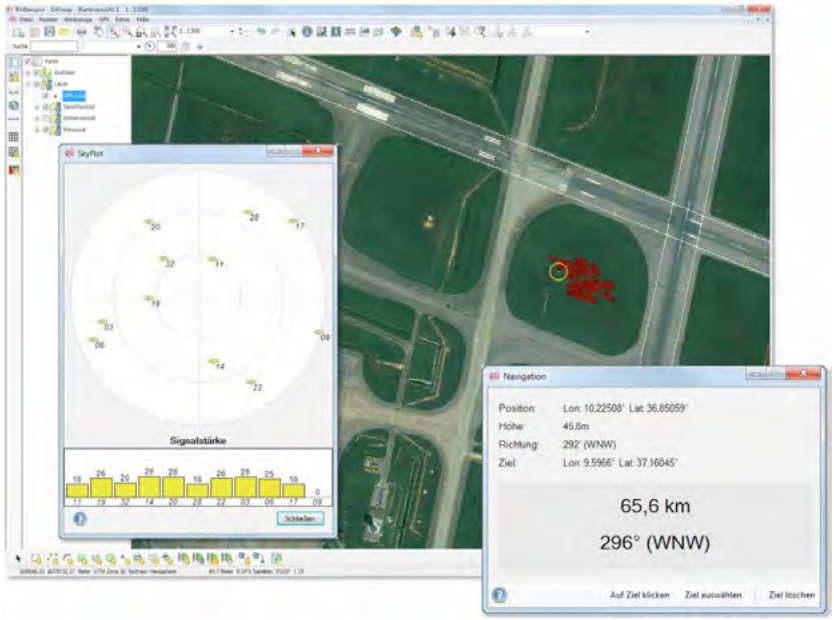
Einsatzgebiete	Ingenieurvermessung, Katastervermessung, Leitungserfassung, Ver- und Entsorgung, Absteckung und Aufmaß
Genauigkeitsbereiche	Subzentimetergenauigkeit mit den angeschlossenen Instrumenten (GNSS-Antenne und Tachymeter)
Betriebssystem(e)	Windows 7, 8, 10
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Import und Export von CAD-Dateien (.dxf, .dwg, .dgn, geografout, geomapper) und GIS-Dateien (.shp, .mxd, .gdb). Einbindung von Rasterdateien wie Luftbildern und WMS-Diensten
Voraussetzungen	Keine besonderen Softwarevoraussetzungen; Windows Feldrechner und Vermessungsinstrumente
Objektstruktur	Messpunkte mit Geometrien (Punkte, Linien, Flächen)
Qualifikation der Benutzer	Vermessungstechnische Vorkenntnisse sind von Vorteil
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung mit der Möglichkeit, online Daten zu laden und zu speichern
Referenzen	Werksdokumentation bei Currenta GmbH & Co. KG OHG, Stadtvermessungsamt Wernigerode, IfV Ingenieurbüro für Vermessung, DGIS Service GmbH, GeoTech Tiemann GmbH

8.2.27. GAF - GAFmap: ein mobiles GIS für den Geländeeinsatz

Kurzbeschreibung

GAFmap ist eine von der GAF AG entwickelte GIS-Desktoplösung zur 2D- und 3DVisualisierung, Analyse, Bearbeitung von Raster- und Vektordaten sowie zur Erstellung von Karten und Animationen. Die Software lässt sich auf mobilen Computern installieren, unterstützt sowohl integrierte GPS-Module als auch externe GPS-Geräte und eignet sich so u. a. auch für Navigationszwecke. Für die Speicherung der Positionsaufnahmen kann die Frequenz und Mindestgenauigkeit vorgegeben und diese dann für spätere Analysen herangezogen werden. Zusätzlich bietet die Software Funktionen, die die Datenerfassung vereinfachen und es ermöglichen, verortete Beobachtungspunkte mit Geländeinformationen, Freitexten und Fotos zu ergänzen (digitales Feldbuch). Dadurch wird GAFmap zu einem mobilen GIS, das Büro und Gelände miteinander verbindet und für unterschiedlichste Anwendungsbereiche eingesetzt werden kann. GAFmap hat sich bereits in einer Reihe von Projekten, z. B. im Bereich Landwirtschaft und Geologie, bewährt.

GAFmap mit aktiver GPS Verbindung inkl. Skyplot und Navigationsfenster.



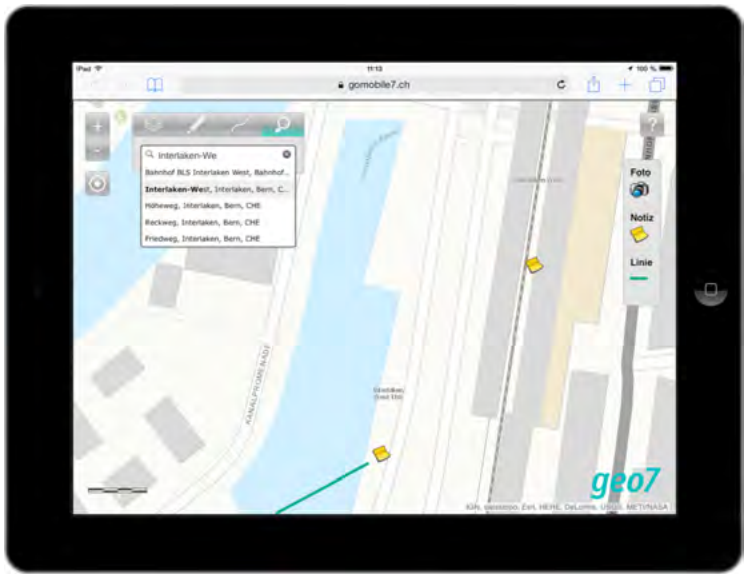
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Mobile Datenerfassung und -kontrolle, GPS-Tracking und einfache GPS-Navigation
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von Daten und angeschlossenen Geräten
Betriebssystem(e)	Windows XP/Vista/7/8
Art der Anwendung	–
Schnittstellen	Zahlreiche Datenformate über GDAL/OGR
Voraussetzungen	Unabhängig von kostenpflichtigen Drittlizenzen
Objektstruktur	–
Qualifikation der Benutzer	GIS-Grundkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung, Einbindung OGC-konformer Webdienste möglich
Referenzen	im Einsatz seit 2009

8.2.28. geo7 gomobile7 – mobiles GIS sicher, präzise und zweckmäßig

Kurzbeschreibung

Der Kunde erfasst und bearbeitet im Feld oder im Office seine Daten mithilfe der einfachen Web-GIS-Anwendung gomobile7 direkt in einer zentralen Geodatenbank (z.B. Esri Plattform ArcGIS Online). Zur Unterstützung einfacher Feldabläufe bietet gomobile7 spezifische Zusatzfunktionen (www.gomobile7.ch). So können zum Beispiel Notizen im Feld verortet und mit Fotos, Filmen oder Skizzen angereichert werden. Fällt die Netzverbindung einmal aus, kann nahtlos weitergearbeitet werden. Offline erfasste Notizen und Fotos werden vorübergehend lokal gespeichert und nach Wiederaufbau der Verbindung automatisch und zuverlässig mit dem Server synchronisiert. In Kombination mit einem entsprechenden Endgerät kann eine Positionsbestimmung im Zentimeterbereich erreicht werden. Die Zusatzfunktion von gomobile7 integriert das in Echtzeit korrigierte GNSS-Signal (SWIPOS) direkt in die Webapplikation.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Geodatenerfassung im Feld, Ereignisdokumentation, Infrastrukturen (Strom, Wasser, Verkehr), Unterhalt etc.: Aufnahme, Abfrage und Veränderung von Attribut- und Geometriedaten im Feld und im Office
Genauigkeitsbereiche	Je nach externem GNSS-Empfänger (z.B. SWIPOS-fähig); ohne solchen: je nach integriertem GNSS-Chip des Tablets
Betriebssystem(e)	Egal; allerdings in Verbindung mit einem externen GNSS-Empfänger: Windows 7, 8 10
Art der Anwendung	Webapplikation
Schnittstellen	OGC Webservices, Webmap Services (Esri)
Voraussetzungen	Esri ArcGIS Online oder Esri ArcGIS for Server
Objektstruktur	Esri Geodatenbank, mitgeliefertes Simple-Feature-Datenmodell auf Bedürfnisse erweiterbar
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine Qualifikationen vorausgesetzt; es ist keine Schulung notwendig
Online-/Offlinelösung	Online und Offlinelösung
Referenzen	Seit 2013 im praktischen Betrieb mit mehreren Anwendungen bei den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) sowie Chemin de Fer du Jura (CJ)

8.2.29. Geocom GEONIS gear – GIS-Daten im Feld nutzen

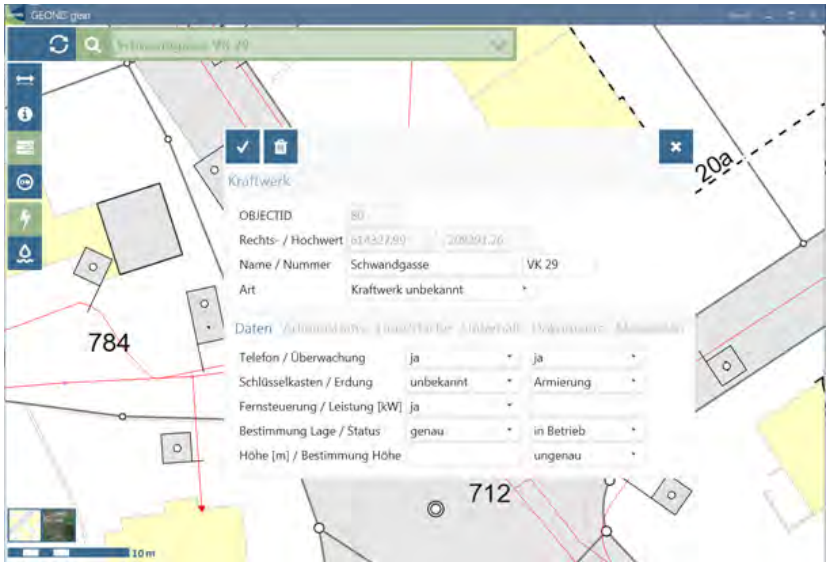
Kurzbeschreibung

GEONIS gear ist eine schlanke Windowsanwendung für die schnelle und effiziente Nutzung von GIS-Daten. Sie ist vollkommen offlinefähig, ohne GIS Server oder Mobilfunkabdeckung einsatzbereit und für die Nutzung mit mobilen Windows-Endgeräten optimiert.

Schon heute setzt eine Vielzahl von Kunden GEONIS gear mit kundenspezifischen Add-ins, welche exakt auf ihren Arbeitsauflauf zugeschnitten wurden, ein. GEONIS gear bietet die Möglichkeit, gezielt Prozesse einzubinden, mit welchen sich die Probleme von Facharbeitern effizient lösen lassen. Die Unterstützung von Runtime Content ermöglicht attributives Editieren im Feld. Außendienstmitarbeiter können nun direkt vor Ort Änderungen vornehmen, diese online abgleichen und später am Desktop-Computer weiterverarbeiten. Alles aus einer Hand - das ist GEONIS.

In Kombination mit kundenspezifischen Add-ins bietet GEONIS gear eine Vielzahl an Möglichkeiten und ist die perfekte Basis für Projekte.

GEONIS gear ist die ideale Anwendung für die mobile Nutzung von GIS-Daten: Schlank, portabel, effizient und überall einsetzbar.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Abfrage von Sachdaten im Feld, Editieren von Sachdaten über Attributmasken; sowohl auf Tablet als auch auf dem Desktop nutzbar
Genauigkeitsbereiche	-
Betriebssystem(e)	Windows 8
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Esri Kachel- und Kartenpakete (.tpk & .mpk) + Runtime Content
Voraussetzungen	ArcGIS for Desktop ab Version 10.1 notwendig; ArcGIS for Server nur für Editierfunktion nötig
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Keine Vorkenntnisse notwendig
Online-/Offlinelösung	Vollkommen offlinefähig
Referenzen	Im Einsatz seit Anfang 2014

8.2.30. Gerst Ingenieure TBview 2.0 – Web-GIS neu definiert

Kurzbeschreibung

TBview ist ein benutzerfreundliches webbasierendes GIS, das sowohl auf mobilen Endgeräten als auch auf herkömmlichen PCs lauffähig ist. Dabei spielt es keine Rolle, welches Betriebssystem oder welchen Browser man verwendet.

Das User Interface von TBview wurde dabei konsequent auf die Nutzung mit Touchdisplays ausgelegt und schafft dabei eine hohe Bedienfreundlichkeit. Zur Positionierung oder zur Aufnahme von Fotos können dabei die in der Hardware verbauten Sensoren verwendet werden.

Auch im mobilen Betrieb hat der Anwender zu jeder Zeit die volle Funktionalität von TBview „in der Tasche“. Es lassen sich alle Fachschalen live über das Mobilfunknetz oder offline, aufrufen und editieren.

Dieses Konzept spart Kosten, Zeit und erweitert die Flexibilität. Es erfordert keine individuelle App-Entwicklung und steigert die Effizienz durch eine zentrale Administration.

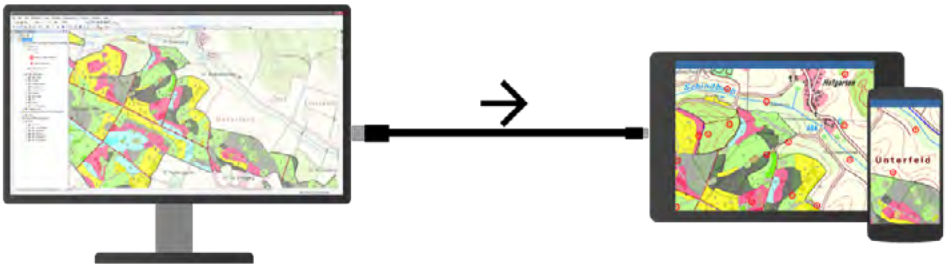
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Intranet, Internet, mobil zur Beauskunftung und Erfassung
Genauigkeitsbereiche	-
Betriebssystem(e)	Sämtliche verfügbaren Betriebssysteme bzw. Browser der aktuellen Generation
Art der Anwendung	Plug-in-freie HTML-Applikation
Schnittstellen	GIS-System: Autodesk AutoCAD Map 3D, OSGeo Mapguide, WMS, OSM, oder andere
Voraussetzungen	-
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Vom Endanwender bis zum GIS Profi
Online-/Offlinelösung	Online/offline
Referenzen	Seit Anfang 2014 im Einsatz

8.2.31. GI Geoinformatik - GI Field – Informationen immer und überall verfügbar

Kurzbeschreibung

Mit GI Field bietet GI Geoinformatik eine einfache, schlanke und leicht zu bedienende Anwendung für die mobile Anzeige und Geodatenerfassung oder -kontrolle auf Smartphones und Tablets. Durch die lokale Datenhaltung ist man mit GI Field immer unabhängig von Onlineservices und der mobilen Datenverbindung. Bei vorhandenen ArcGIS-Server-Infrastrukturen kann die App auch über die Serverschnittstelle synchronisieren. Der Datenaustausch mit den mobilen Endgeräten kann auch ohne den Weg über eine internetbasierte Servertechnologie, direkt von einem ArcGIS for Desktop Arbeitsplatz aus, erfolgen. Mit GI Field kann der in den Geräten integrierte GPS-Empfänger genutzt oder optional ein externer GNSS-Empfänger (z.B. Trimble R1 oder R2) für eine differenzielle Korrektur (z.B. SAPOS) angebunden werden.



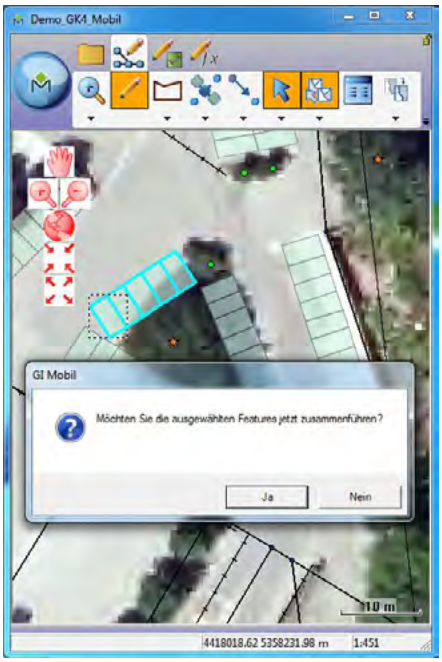
Vergleichskriterien

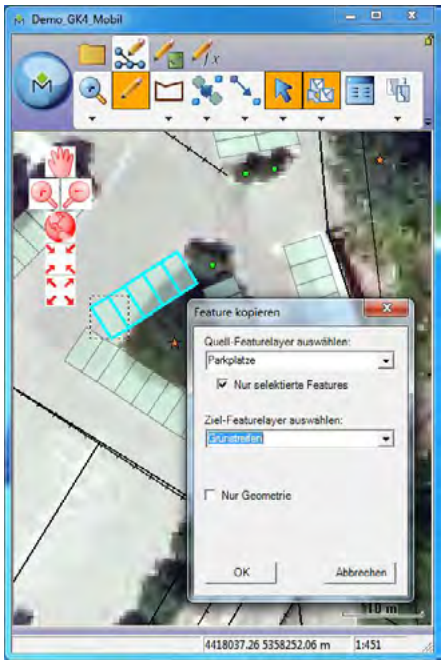
Einsatzgebiete	Datenerfassung, -dokumentation und Auskunft
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von externen Empfängern, bis cm
Betriebssystem(e)	Android ab Version 4.0.3
Art der Anwendung	Einfach bedienbare Erfassungssoftware
Schnittstellen	Geodatabase, Shape, GPX- und KML-Ausgaben, NMEA-Input
Voraussetzungen	Mobiles Gerät mit Android, ArcGIS for Desktop 10.2.2 oder höher
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	Datenerfasser bis GIS-Fachkraft
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinelösung
Referenzen	Einzelhandelsstandortkartierungen (cima München)

8.2.32. GI Geoinformatik - GI Mobil 3.0 – das schlanke mobile GIS

Kurzbeschreibung

GI Mobil ist ein schlankes und benutzerfreundliches mobiles GIS mit zahlreichen Geoverarbeitungswerkzeugen für die Datenaufbereitung direkt im Gelände. Sowohl GNSS-gestützte Satellitenpositionierung als auch verschiedenste differenzielle Korrekturdaten (DGNSS) können einfach und flexibel in die mobile Datenerfassung eingebunden werden. Die Implementierung von länderspezifischen NTv2-Transformationen ermöglichen die lagekorrekte Darstellung der erfassten Daten bereits „on-the-fly“. So wird mit einem entsprechenden GNSS-Empfänger und RTK-Korrekturdaten eine Genauigkeit von 1-3 cm (Lage) und 3-9 cm (Höhe) erreicht. Durch die Nutzung des Shape-Formats zum Datenaustausch mit verschiedenen GIS-Systemen ist GI Mobil auch perfekt in die GIS-Lösungen von Esri integriert: Durch Check-Out/ Check-In unter ArcGIS for Desktop können GIS-Projekte auf das mobile Endgerät übertragen, bearbeitet und zurückgespielt werden. Seit Version 3.0 ist eine Rasterkatalogfunktion integriert, die das Anzeigen bei zahlreichen Rasterdaten automatisiert. Weitere Neuerungen sind u.a. die ArcGIS Online Anbindung und der CSV-Export.





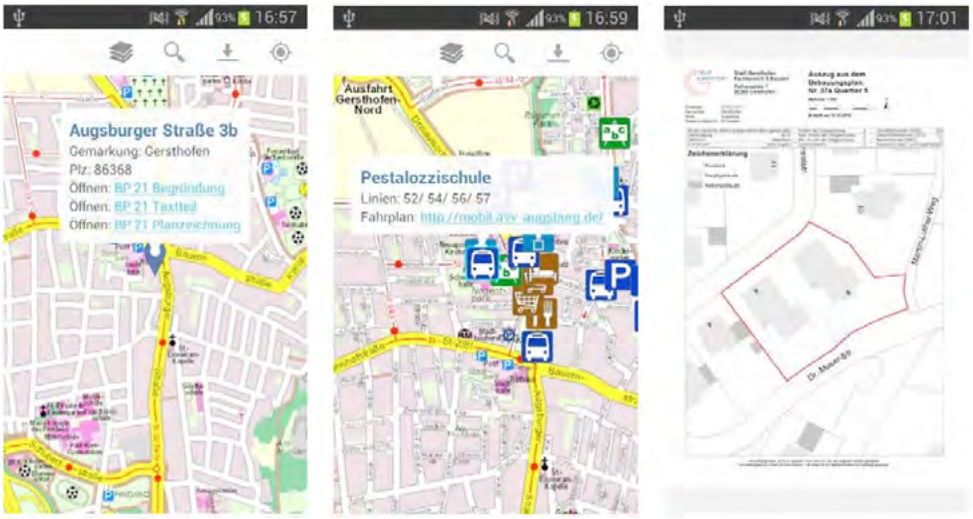
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Förderflächenkontrolle, Datenerfassung, diverse Fachanpassungen
Genauigkeitsbereiche	bis 1-3 cm (Lage) und 3-9 cm (Höhe) abhängig vom GNSS-Empfänger
Betriebssystem(e)	Windows Mobile 6.x, Win7, Windows 8
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Shape-Format, AXF
Voraussetzungen	Keine; Software läuft auch auf Desktop
Objektstruktur	Esri-Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	GIS-Nutzer
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung, Daten auf Gerät
Referenzen	Seit Mitte 2013

8.2.33. GI Geoinformatik - GI ServiceApp für Kommunen – mobile Bereitstellung kommunaler Informationen

Kurzbeschreibung

Die GI ServiceApp bietet über eine ansprechende und moderne Oberfläche die Möglichkeit einer mobilen Bereitstellung von zentralen Informationen über aktuelle Bebauungspläne sowie die Anzeige kommunaler Einrichtungen und Infrastruktur für Bürger, Planer und die Stadtverwaltung. Als Suchmöglichkeiten stehen den Anwendern eine Flurstückssuche, Adresssuche, Standortsuche sowie eine punktbasierte Suche zur Verfügung. Durch diese Suchen ist der jeweils gültige Bebauungsplan (oder ein flurstücksgenauer Auszug daraus) als PDF zum Download und zur Anzeige bereit. Als Erweiterung kann auch nach bereitgestellten kommunalen Einrichtungen und Infrastruktur in direkter Umgebung gesucht werden. Für eine bessere Performance und Reduktion der zu übertragenden Datenmengen können Karten auch lokal auf dem Gerät gespeichert werden, um auch Anwendern ohne mobile Datenverbindung die Karten darstellen zu können.



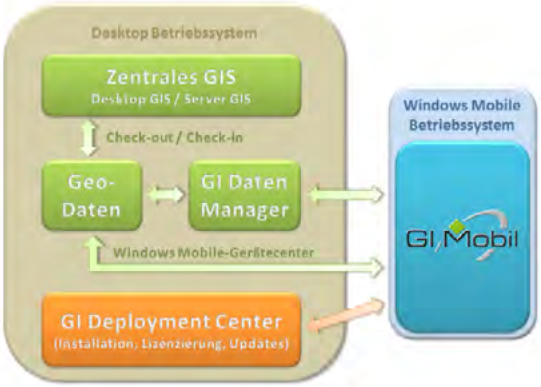
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Auskunft und Information
Genauigkeitsbereiche	-
Betriebssystem(e)	Android ab Version 2.3.2, iOS ab 2015
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	-
Voraussetzungen	Mobiles Gerät mit Android, ArcGIS for Server
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Bürger und Verwaltungsangestellte
Online-/Offlinelösung	Online; teilweise Offlinelösung
Referenzen	-

8.2.34. GI Geoinformatik - VOK Mobil – das Mobile GIS für die InVeKoS Förderflächenkontrolle vor Ort

VOK Mobil, basierend auf GI Mobil, ist die mobile Fachanwendung für alle Aufgaben im Bereich Vor-Ort-Kontrolle von Anträgen im Rahmen der EU-Förderflächenkontrolle. Ob in der Landwirtschaft, im Forst oder im Weinbau, über VOK Mobil werden dem Kontrolleur direkt vor Ort alle relevanten Informationen zur Verfügung gestellt. Die Anbindung von Hintergrundinformationen (z.B. DFK, Schutzgebiete) ist ebenso möglich, wie die Anzeige und das Abrufen von förderrelevanten Flächeninformationen (z.B. Antragsflächen, Sperrflächen, CC, etc.). Über die integrierte Rasterkatalog-Funktion können dem Anwender flächendeckende Luftbilder automatisch und performant zur Verfügung gestellt werden. Mit der Report-Funktion kann direkt vor Ort die Flächenauswertung erfolgen, sowie das Mess-Protokoll exportiert werden. Und durch die Authentifizierungs-Abfrage besteht die Möglichkeit bestimmte Funktionen nur einem Administrator zugänglich zu machen.

Mit der Back-up-Funktion wird sichergestellt, dass keine gemessenen Daten mehr bei einem Systemausfall verloren gehen. Und durch unser Zusatztool zum Datentransfer erhält der Anwender die gewünschte Unterstützung, so dass die Übertragung zwischen zentraler Datenbank, Desktop und mobilen Gerät einfach und komfortabel abläuft.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Förderflächenkontrolle
Genauigkeitsbereiche	Dezimeter bis Submeter, abhängig vom GNSS-Empfänger und SAPOS-Dienste
Betriebssystem(e)	Windows Mobile 6.x, Win7, Windows 8
Art der Anwendung	Windows/Windows Embedded Anwendung
Schnittstellen	Shape-Format, AXF
Voraussetzungen	Keine; Software läuft auch auf Desktop
Objektstruktur	Esri-Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	GIS-Nutzer, kurze Einarbeitungszeit (1 Tag)
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Einsatz in 7 Bundesländer (BY, HE, RP, ST, NRW, MV, SH)

8.2.35. GRINTEC Augview – neue Wege im mobilen Einsatz von GIS

Kurzbeschreibung

Augmented Reality erlaubt die Überlagerung des aktuellen Kamerabilds eines Smartphones oder Tablets mit computergenerierten 3D-Modellen. GPS, Kompass und Neigungssensoren eines mobilen Endgeräts sorgen dafür, dass die jeweilige Perspektive mit dem richtigen virtuellen Objekt überlagert und gemeinsam dargestellt wird.

Mit der App Augview werden Betriebsmittel, wie Einbauten oder Leitungen, in Echtzeit in das Kamerabild eingeblendet. Alternativ steht eine klassische 2D-Ansicht zur Verfügung. Mit Augview können GIS- und 3D-Daten direkt vor Ort geplant und visualisiert werden. Neben der Möglichkeit, Objektattribute zu ändern, können auch neue Objekte aufgenommen werden. Die Kombination von Augview mit einem präzisen GNSS-Empfänger macht die App zu einer innovativen Vermessungslösung. Neue Objekte werden dann ohne Umwege direkt ins GIS aufgenommen. Ein flexibles Miet- wie auch Kaufmodell der Anwendung gewährleistet einen günstigen und einfachen Einstieg in diese innovative Technologie.

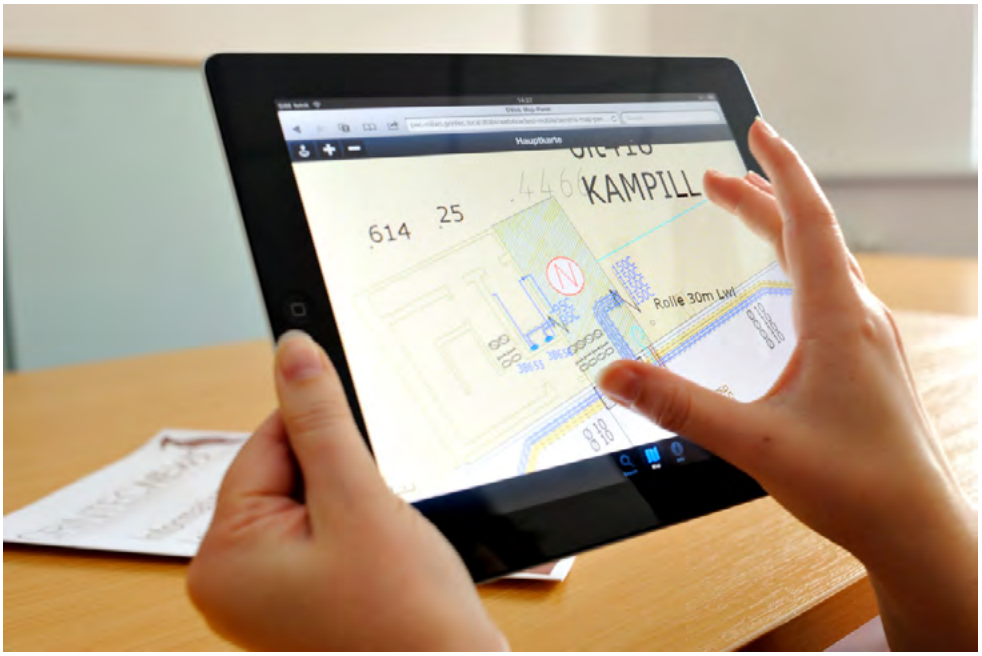
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Vorort 3D-Visualisierung, Datenaufnahme im Gelände, Unterstützung von Außendienstprozessen
Genauigkeitsbereiche	Abhängig vom mobilen Endgerät; externer GNSS-Empfänger steigert die Genauigkeit, z.B. verbunden über Bluetooth
Betriebssystem(e)	Windows 8.1/10 mobile, iOS, Android
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Direkte Anbindung über OGC WMS/WFS, Esri ArcGIS Server, Smallworld GSS, Intergraph
Voraussetzungen	Keine
Objektstruktur	Abhängig vom GIS-Server
Qualifikation der Benutzer	Keine
Online-/Offlinelösung	Onlinelösung mit möglichen Offline-Kartenausschnitten
Referenzen	Im Einsatz bei Wellington City Council (Wellington, NZ), Lokate Service Ltd. (Wellington, NZ), Sunshine Coast Council (Queensland, AUS) und Weiteren. Derzeit Testbetriebe bei mehreren Anwendern in Deutschland, Italien und Österreich.

8.2.36. GRINTEC SWebApp – der mobile Smallworld-Web-GIS-Client

Kurzbeschreibung

SWebApp, ein mobiler HTML5-Web-Client, bietet Unterstützung für alle Außendienstprozesse mit GIS-Bezug. Frei nach dem Motto: „Geographische Daten sollen an ihrem physischen Ort betrachtet, erstellt, bearbeitet und vor allem genutzt werden." Die Anpassung an die Prozesse erfolgt durch Konfiguration; SWebApp selbst ist datenmodellunabhängig. Zusätzlich zur Basisfunktionalität für Positionierung, Datenabfrage und -änderung, wird nun auch Offlinefähigkeit für die Überbrückung von Mobilfunknetzunterbrechungen unterstützt. Zum einen muss die Datenfortführung nicht abgebrochen werden und zum anderen ermöglicht eine Offlinekarte weiterhin Navigation und Übersicht. Im nächsten Schritt wird eine Redliningfunktionalität hinzugefügt. Diese bietet dem Außendienstmitarbeiter die Möglichkeit, seine Notizen und Änderungen direkt auf der Karte am Smartphone oder Tablet einzuzeichnen. Die Zeichnung wird anschließend als Verbunddokument im GIS gespeichert.



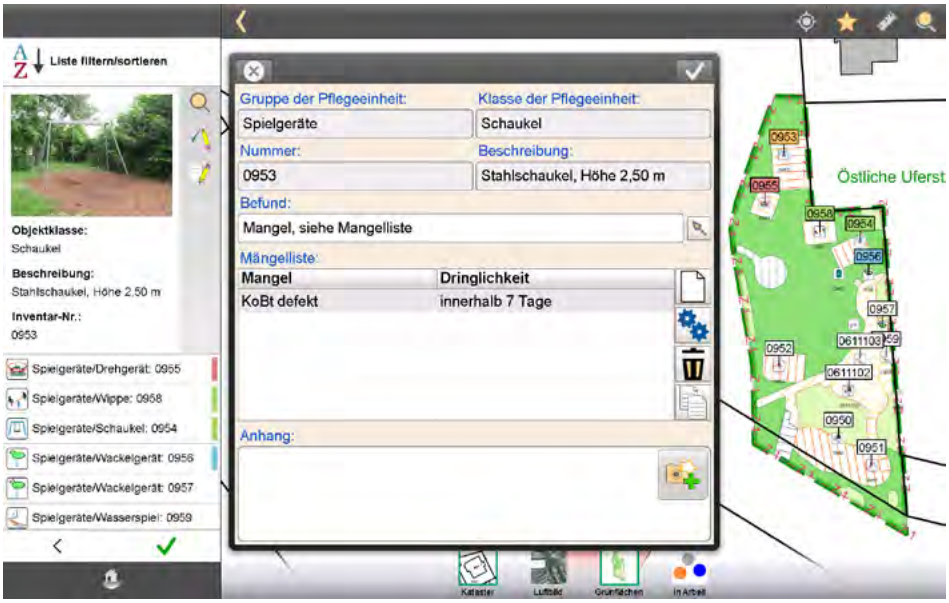
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Alle Außendienstprozesse mit GIS-Bezug
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von mobilen Endgerät
Betriebssystem(e)	Alle (Windows, iOS, Android …), auf denen ein HTML5-/Webkit-fähiger Browser läuft
Art der Anwendung	HTML5-Webanwendung
Schnittstellen	Keine – Onlinelösung
Voraussetzungen	Smallworld GIS & GSS
Objektstruktur	s. Smallworld-GIS
Qualifikation der Benutzer	Keine
Online-/Offlinelösung	Onlinelösung mit Offlineoption bei Netzabbrüchen
Referenzen	Im Einsatz bei Etschwerke Netz AG, EW Wels/Wels Strom GmbH, Holding Graz, Energie Graz, Netz Leipzig GmbH (alle seit 2013); derzeit Testbetrieb bei mehreren Anwendern

8.2.37. ibb GTI/RDB GeoApps

Kurzbeschreibung

GTI/RDB GeoApps bieten eine modulare App-Plattform für mobile kommunale Anwendungen, Bürgerinformationen oder Anwendungen für die Ver- und Entsorgung. Im Zusammenspiel mit den technischen Möglichkeiten moderner Smartphones und Tablets wie GPS, eingebauter Kamera, Touchbedienung und Medienwiedergabe wird der mobile Einsatz von GIS-Daten einfach wie nie zuvor. Die Erfassung oder Kontrolle erfolgt on- oder offline vor Ort, wobei aufgenommene Fotos direkt mit den Daten verknüpft werden und die Position automatisch per GPS ermittelt und angezeigt wird. Die Datensynchronisation mit dem zentralen GIS-Server erfolgt wahlweise per WLAN im Büro oder direkt vor Ort über eine Mobilfunkverbindung. Über eine entsprechende Web-GIS-Anwendung wird der Zugriff auf die Daten über den PC ermöglicht. Hier stehen eine Reihe weiterer Funktionen z.B. zur Bearbeitung oder Weiterleitung der mobil aufgenommenen Daten zur Verfügung.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Ver- und Entsorgung: Kanal, Gas, Wasser, Strom; kommunale Anwendungen: Baumkataster, Spielplatzkontrolle, Straßenkontrollen, öffentliche Bürgerinformation; Polizei und Feuerwehr: Einsatzauskunft
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Hardware
Betriebssystem(e)	iOS, Android
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Darstellung: WMS, WMTS; Daten: NAS, DXF, Shape; Ausgabe: PDF, div. Rasterformate
Voraussetzungen	GTI/RDB Server
Objektstruktur	Hierarchische Objektstruktur
Qualifikation der Benutzer	Keine besondere Qualifikation erforderlich
Online-/Offlinelösung	Online- und vollständiger Offlinebetrieb einschließlich Erfassungs- und Bearbeitungsfunktionen
Referenzen	Stadtwerke Brixen, Stadt und Landkreis Neu-Ulm, Stadt und Stadtwerke Aalen, Stadt Schwäbisch Gmünd, Stadt Friedrichshafen, Stadt Ravensburg, Stadt Schwäbisch Hall

8.2.38. ibR - DAVID-Feldsystem für AAA

Kurzbeschreibung

Mit dem DAVID-Feldsystem für AAA steht für den modernen Außendienst eine innovative und optimal skalierbare Lösung bereit. Das DAVID-Feldsystem als integraler Baustein der DAVID-Produktfamilie ist vollständig auf dem amtlichen AAA-Standard der GeoInfoDok implementiert. Fortführungsvermessungen zum Liegenschaftskataster erfolgen als ALKIS-Erhebungen mit hochgenauer Tachymeterkopplung sowie präziser GNSS-Kopplung und Auswertung. Zudem wird der topographische Feldvergleich und die Führung der Amtlichen Basiskarte NRW (ABK) ermöglicht. Dafür bietet das DAVID-Feldsystem einen optimalen Workflow mit dem DAVID-Expertenplatz als EQK im Innendienst. Durch die einheitliche DAVID-Produktfamilie für AAA wird eine größtmögliche Flexibilität und somit eine optimale fachliche und organisatorische Aufgabenteilung zwischen Innen- und Außendienst ohne jegliche softwareseitige Einschränkung sichergestellt.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	ALKIS-Erhebungen, topographischer Feldvergleich, Amtliche Basiskarte NRW (ABK)
Genauigkeitsbereiche	0,001 m und abhängig von Tachymeter/GNSS-Receiver
Betriebssystem(e)	Windows XP, Windows 7
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	NAS, ODA, Projektkopien
Voraussetzungen	DAVID-Expertenplatz als EQK im Innendienst
Objektstruktur	AAA-Objekte und DAVID-Objektstruktur
Qualifikation der Benutzer	Vermessungsingenieure
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung, Daten und Projekte auf dem Gerät
Referenzen	Seit 2010 für AAA (vorher seit 1999 DAVID-Feldsystem mit ALK-Strukturen)

8.2.39. ibR - DAVID-kaRIBik-Feldsystem

Kurzbeschreibung

Das DAVID-kaRIBik-Feldsystem für ALKIS kommt vorzugsweise bei den Landratsämtern, Stadtmessungsämtern und ÖbV in Baden-Württemberg im Zusammenspiel mit DAVID-kaRIBik zum Einsatz. Mit dem DAVID-kaRIBik-Feldsystem erfolgen die kompletten Fortführungsvermessungen zum Liegenschaftskataster in Baden-Württemberg als ALKIS-Erhebungen mit hochgenauer Tachymeterkopplung sowie präziser GNSS-Kopplung und Auswertung. Dabei ist ein optimaler, schnittstellenfreier Workflow mit DAVID-KaRIBik im Innendienst gewährleistet. Zusammen mit dem Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) wurde exklusiv die ALKIS-Landeslösung für Baden-Württemberg entwickelt: DAVID-kaRIBik als Erhebungs- und Qualifizierungskomponente für ALKIS (auch im zentralen Terminal-Server-Betrieb bereitgestellt durch das LGL) und das DAVID-kaRIBik Feldsystem für den Außendienst.

Vergleichskriterien

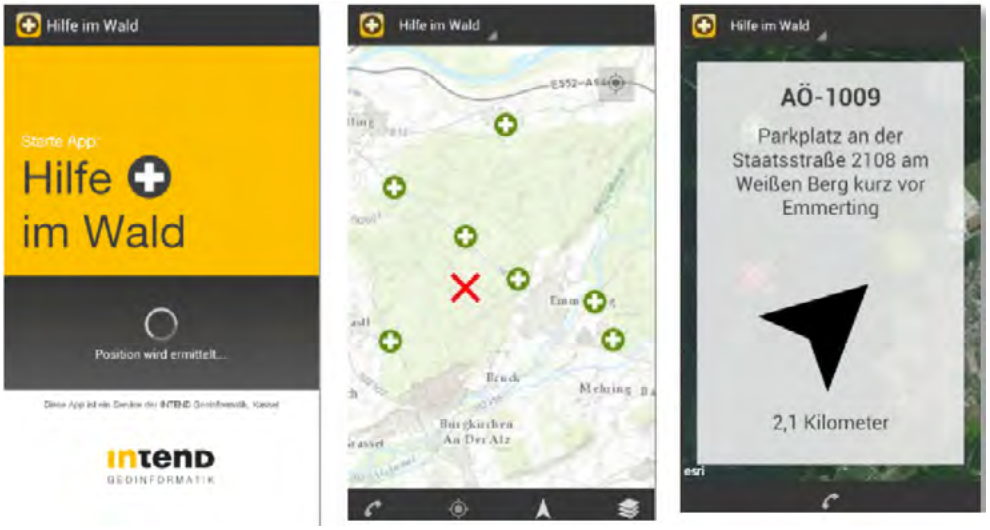
Einsatzgebiete	Fortführungsvermessungen zum Liegenschaftskataster
Genauigkeitsbereiche	0,001 m und abhängig von Tachymeter/GNSS-Receiver
Betriebssystem(e)	Windows XP, Windows 7
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	NAS, ODA, Projektkopien
Voraussetzungen	DAVID-kaRIBik im Innendienst
Objektstruktur	AAA-Objekte und DAVID-Objektstruktur
Qualifikation der Benutzer	Vermessungsingenieure
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung, Daten und Projekte auf dem Gerät
Referenzen	Seit 2012 in Baden-Württemberg

8.2.40. INTEND Hilfe im Wald – die Rettungspunkte App

Kurzbeschreibung

In fast allen Bundesländern wurde von den Forstbetrieben eine Infrastruktur zur Rettung Verunglückter geschaffen. Der ausgewiesene Rettungspunkt im Wald ist wesentlicher Bestandteil dieser Struktur. Diesen Punkt steuern die Rettungskräfte an, hier trifft der Verunglückte auf Hilfe.

Die kostenlose App „Hilfe im Wald“ zielt auf einen sehr konkreten Nutzerkreis. All jene, die sich professionell im Wald bewegen, wie Forstwirte, Forstwirtschaftsmeister, Revierförster, Forstamtsleiter, Inspektionsbeamte, Waldbesitzer, Einschlagsunternehmer, Selbstwerber, Forsteinrichter, Jäger, Holzeinkäufer und Holztransporteure sind im Wald mit einem Unfallrisiko unterwegs. Die App „Hilfe-im-Wald“ bringt diesem Nutzerkreis ein deutliches Mehr an Sicherheit. Da die Waldarbeiter grundsätzlich vor Beginn einer Maßnahme eingewiesen werden, wo sich die nächsten Rettungspunkte befinden, unterstützt die App die Planung und Vorbereitung von Arbeiten im Wald.



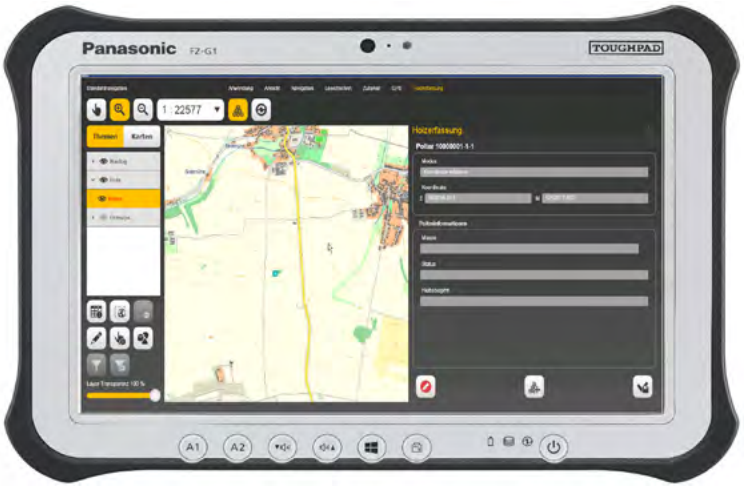
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Forst- und Holzwirtschaft, Erholungssuchende
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der GPS-Leistung des Smartphones
Betriebssystem(e)	Android, Windows Phone 8.1, ab 2016 iOS
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Esri Map Service
Voraussetzungen	Speichebedarf 40 MB
Objektstruktur	Esri Geodatabase
Qualifikation der Benutzer	Keine
Online-/Offlinelösung	Hintergrundkarten online, Rettungspunkte offline
Referenzen	Seit Juli 2013 50.000 Downloads (Android), 5.000 Downloads (Windows Phone)

8.2.41. INTEND WebLine Mobile – der GIS Organizer

Kurzbeschreibung

Vor Ort und mobil zu agieren ist für alle Akteure im Cluster Forst und Holz eine alltägliche Aufgabe. WebLine Mobile (WLM) stellt die notwendigen Karten und Informationen für alle Facetten und Aufgaben der Wertschöpfung dort zur Verfügung, wo sie gebraucht werden – vor Ort. Die mobil erfassten und gelieferten Daten ermöglichen ein effizientes Arbeiten vor Ort. Ohne Netzverbindung (offline) erlaubt WLM den Zugriff auf Geodaten, GPS-Positionierung, Analysefunktionen, Offlineeditierung und Offlineprozessunterstützung, Online ist die Synchronisation von Sach- und Geodaten möglich, die Onlineeditierung erfolgt direkt auf dem zentralen Datenbestand. Der Client verfügt über einen Basisviewer, ein Framework bildet die Basis für verschiedene Fachanwendungen (u.a. Wirtschaftsplanung, Forstliches Gutachten, Holzaufnahme, Schadensbefall und Monitoring). Die optionale Programmierschnittstelle ermöglicht es dem Kunden, eigene Fachanwendungen zu entwickeln. Die Lösung wurde 2013 mit dem Esri Forestry Award in Redlands/CA ausgezeichnet.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Forst- und Holzwirtschaft, Umwelt, Naturschutz, Wasserwirtschaft, Wasserversorgung, Energieversorgung u.a.
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der GPS-Leistung
Betriebssystem(e)	Windows 7.xx/8.xx, Windows 10.x (ab 2016)
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Esri ArcGIS Server REST-Dienste (Mobile-, Map-, Image- und Featureservices), WMS, Shape (Im- und Export), Excel-Export)
Voraussetzungen	Speichebedarf nach Datenumfang
Objektstruktur	Esri Geodatabase und Spatial SQL-Lite
Qualifikation der Benutzer	Kompetenz in der Fachanwendung, sonst keine Anforderungen
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinelösung
Referenzen	Insgesamt über 6.000 Anwender; Bayerische Staatsforsten, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Niedersächsische Landesforsten, Landesforsten Rheinland-Pfalz, Landesforstbetrieb Sachsen-Anhalt, Landeszentrum Wald Sachsen-Anhalt, Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Klausner Trading International GmbH, Egger Brilon

8.2.42. IP SYSCON – Map4Mobile – Kommune goes App

Kurzbeschreibung

Die IP SYSCON GmbH stellt mit Map4Mobile und pit-Mobile nun ihre 3. Generation mobiler Lösungen für kommunale Aufgaben zur Verfügung, die auf dem Android-Betriebssystem ab Version 4 und bei Bedarf auf robusten Erfassungssystemen wie dem Panasonic JT-B1 bereitgestellt werden. Map4Mobile ist ein mobiles GIS auf Basis von Esri-Technologie, mit dem offline oder mit permanenter Serveranbindung Geo- und Sachdaten dargestellt, abgefragt und erzeugt werden können. Für die Datenbereitstellung für Offlineprozesse ist Esri ArcGIS for Desktop erforderlich, für Onlineprozesse ist Esri ArcGIS for Server notwendig. Die Anwendung überzeugt durch eine hohe Performance bei der Präsentation von Karteninhalten und eine sehr einfache Bedienung. Map4Mobile kann als Erweiterung von pit-Mobile prozessgesteuert Daten für das Betriebssteuerungssystem pit-Kommunal erfassen.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Kommunalverwaltung, Bauhof
Genauigkeitsbereiche	Ersterfassung/Vermessung mit Submeter- bzw. Dezimetergenauigkeit, Kontrolle mit einfacher GPS-Genauigkeit
Betriebssystem(e)	Android ab Version 4
Art der Anwendung	Native App für Android
Schnittstellen	Replikation über Services
Voraussetzungen	Esri ArcGIS for Server oder Esri ArcGIS for Desktop
Objektstruktur	Esri ArcGIS Layerstruktur (BaseMap/ServiceLayer)
Qualifikation der Benutzer	GIS-Kenntnisse werden nicht benötigt
Online-/Offlinelösung	Je nach Esri Softwaretechnologie
Referenzen	Verfügbar seit 4. Quartal 2014

8.2.43. IP SYSCON – Panasonic JT-B1 – Kommune goes App

Kurzbeschreibung

Map4Mobile und pit Mobile stellen die 3. Generation mobiler Lösungen für kommunale Aufgaben der IP SYSCON GmbH dar, die auf dem Android-Betriebssystem ab Version 4 auf robusten Erfassungssystemen wie dem Panasonic JT-B1 bereitgestellt werden. Mobiles kartenbasiertes Arbeiten für die Pflege und Instandhaltung der kommunalen Infrastruktur mit der Anwendung Map4Mobile benötigt professionelle, leistungsfähige und robuste Hardware wie die Panasonic ToughPad-Geräteserie, das JT-B1. Mit 7“ TFT-Display, 1,5 GHz TI-Prozessor, 1 GB RAM und 16 GB Speicher steht eine ausreichende Basisausstattung zur Verfügung, die mit integrierter Kamera mit 13 Megapixel sowie 3G/UMTS und GPS-Modul abgerundet wird. Der vor Ort wechselbare Akku stellt für acht Stunden die Geräteleistung sicher. Die Robustheit ist mit IP65 ausgelegt. Die IP SYSCON GmbH bietet ihre mobilen Lösungen als Paket aus Soft- und Hardware mit Dienstleistungen wie Support und Bereitstellung auch im Leasingverfahren.

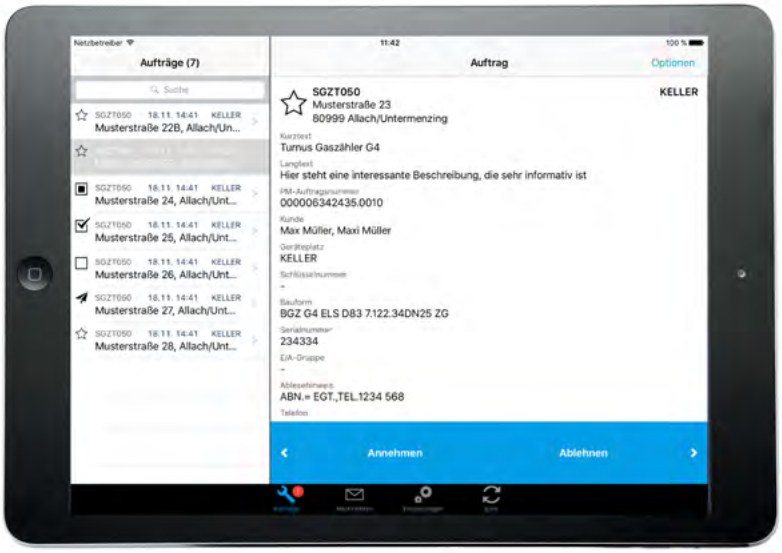
Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Kommunalverwaltung, Bauhof
Genauigkeitsbereiche	Kontrolle mit einfacher GPS-Genauigkeit
Betriebssystem(e)	Android Version 4
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	LTE/3G-Internetzugang
Voraussetzungen	Map4Mobile
Objektstruktur	Esri ArcGIS Layerstruktur (BaseMap/ServiceLayer)
Qualifikation der Benutzer	GIS-Kenntnisse werden nicht benötigt
Online-/Offlinelösung	Je nach Esri Softwaretechnologie
Referenzen	Seit 1. Quartal 2014 verfügbar

8.2.44. IVU.workforce – integrierte Lösung für Auftragsplanung und mobile Datenerfassung

Kurzbeschreibung

IVU.workforce integriert die zentrale Arbeitsvorbereitung und Einsatzsteuerung komfortabel mit einer mobilen Anwendung zur Erfassung von Auftragsdaten im Außendienst. Das System deckt alle im täglichen Betrieb anfallenden Aufgaben ab: von der Planung und Optimierung der Arbeitseinsätze und Ressourcen bis hin zur Auftragsdokumentation und Abrechnung. Eine automatisierte Disposition sorgt für die rasche und korrekte Zuteilung von Mitarbeitern und Aufträgen. Insbesondere Instandhaltung und Störungsbearbeitung unterstützt IVU.workforce optimal: Alle Auftragstypen lassen sich effizient planen und bearbeiten. Die jeweils erforderlichen Formulare, Prüfprotokolle oder Checklisten können einfach im System hinterlegt und dem Außendienstmitarbeiter mobil zur Verfügung gestellt werden. Das beschleunigt Arbeitsabläufe und erhöht schließlich die Kundenzufriedenheit.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Geplante und ungeplante Instandhaltung, Störungsmanagement, Abrechnungsservice, Bau und Modernisierung, Reinigung
Genauigkeitsbereiche	Nicht relevant
Betriebssystem(e)	Windows, iOS, Android, Windows Mobile
Art der Anwendung	Webbasierte Dispositionsanwendung, mobile Anwendung im Feld
Schnittstellen	SAP-PM, SAP-IS U, SAP CS, IVU-GIS, Smallworld
Voraussetzungen	Technisch: Standard-Desktop PCs, Standard-Server-Komponenten, mobile Endgeräte
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Grundlagen in der Benutzung eines Internetbrowsers
Online-/Offlinelösung	Online- und Offlinefähige mobile Lösung
Referenzen	NBB Netzgesellschaft Berlin Brandenburg, Begatec, SWM Stadtwerke München, terranets BW, BAS Berliner Abrechnungsservice, KKI – Kompetenzzentrum Kritische Infrastrukturen GmbH

8.2.45. Leica Zeno Field – die mobile GIS-Datenerfassungssoftware

Kurzbeschreibung

Leica Zeno Field (ZF) ist eine OEM-Version von ArcPad 10 und ist damit vielen Anwendern bereits bekannt. Die ArcPad-Funktionalität von Esri wird dabei mit der bewährten Leica GNSS-Technologie gepaart. ZF eignet sich hervorragend zur Objektverwaltung, d.h. zum Erfassen, Editieren und Anzeigen von geographischen Daten. Zahlreiche Funktionen erleichtern das Arbeiten im Feld intuitiv. ZF wird durch die Bürosoftware Zeno Office (ZO) ergänzt und ermöglicht damit einen automatisierten Datenaustausch vom Büro ins Feld (EasyOut) und wieder zurück ins Büro (EasyIn). Zeno Office basiert auf ArcGIS von Esri und unterstützt wiederum verschiendenste Datenaustauschformate sowie GNSS-Rohdatenauswertungen. Die Leica Zeno Softwarefamilie wird durch Zeno Connect (ZC) komplettiert. Damit kann die Leica-Hardware bequem in jegliche Anwendungssoftwareprodukte von Drittanbietern eingebunden werden.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Mobile GIS-Datenerfassung in den Bereichen Utilities, natürl. Ressourcen, Transport & Verkehr, öffentliche Sicherheit u. v. m.
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Hardware (vom Meter- bis zum Zentimeterbereich)
Betriebssystem(e)	Unter verschiedenen Windowssystemen lauffähig (Win7, WinCE, WindowsMobile) sowie Android
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Shapefiles (ZenoField) bzw. eine Vielzahl weiterer Formate (DWG, DXF etc.) über ZenoOffice
Voraussetzungen	ZF basiert auf ArcPad 10.x von Esri, ZO auf ArcGIS von Esri
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	ZF ist einfach erlernbar und benötigt keine Vorkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Seit ZF V.3.2 ist sowohl ein Arbeiten im Offline- als auch im Onlinebetrieb möglich
Referenzen	Mit Einführung der Leica Zeno-Produktserie im Frühjahr 2010 weltweit im Einsatz

8.2.46. AAA Leica Zeno Mobile – einfachste Bedienung, grenzenlos einsetzbar

Kurzbeschreibung

Einfache, intuitive Datenerfassungssoftware, Schulungen sind überflüssig. Zeno Mobile läuft auf dem Betriebssystem Andriod, das Bedienkonzept ist daher dem meisten Nutzern wohl bekannt. Zeno Mobile ist eine Komplettlösung, Projekte können einfachst definiert, RKT-Profile und Transformationsparameter eingegeben und verwaltet werden. Während der Messung erhält der Anwender permanent Informationen über den Fortschritt und die Messgenauigkeit. Mittels eines Drehscheibenmenus können Eingaben von Layers (Punkte, Linien und Flächen) und Attributen leicht auch im Feld definiert, durchgeführt und editiert werden. Kartenmaterial, wie OpenStreetMap oder hochwertige Bilder vom Hexagon Imagery Programm, stehen permanent zur Verfügung. Einem Standort können mehrere Elemente zugeordnet werden. Die gamtec Option unterstützt die Datenerfassung mit dem Leica DISTO S 910dort, wo GNSS an seine Grenzen stößt.

Vergleichskriterien

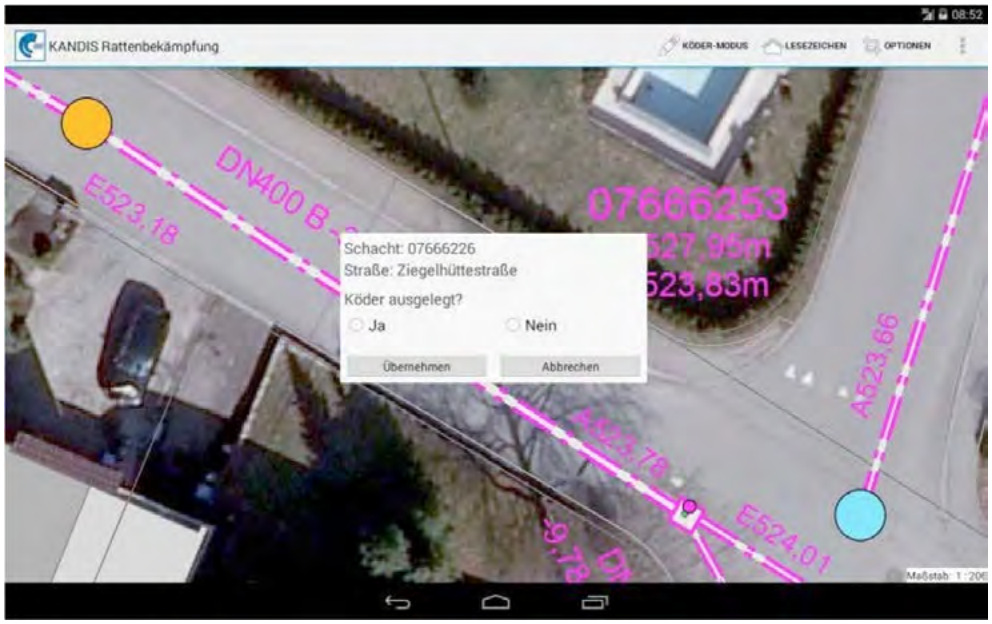
Einsatzgebiete	Universell einsetzbar
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der Hardware (vom Meter- bis zum Zentimeterbereich)
Betriebssystem(e)	Android
Art der Anwendung	Datenerfassung, Absteckung, Navigation
Schnittstellen	Shape, ASCII, DXF
Voraussetzungen	-
Objektstruktur	Simple Feature Modell (Punkt, Linie, Polygon)
Qualifikation der Benutzer	Einfachste Bedienung, keine Schulung notwendig
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Seit Mai 2015 weltweit im Einsatz

8.2.47. M.O.S.S. – KANDIS App – mobile Anwendungen für den Kanalbetrieb

Kurzbeschreibung

Die KANDIS App ist Teil der KANDIS Produktfamilie und setzt den KANDIS Server auf Basis ArcGIS for Server von Esri voraus. Aufgrund dieser Systemarchitektur steht die KANDIS Businesslogik nun auch auf Smartphones und Tablets zur Verfügung. Die Anwendung hat eine Spannweite von der einfachen Auskunft bis hin zur Erfassung betrieblicher Daten, wie die Dokumentation der Rattenbekämpfung mittels App. Die Businesslogik wird online vollständig vom KANDIS Server übernommen, sodass eine äußerst ergonomische Oberfläche gestaltet wurde. Die IT-Sicherheit ist durch entsprechende Authentifizierungen und serverseitige Absicherungen vollständig gewährleistet. Hierbei können sowohl Daten aus der Serverstruktur des Anwenders als auch aus Cloud-Servern bezogen werden. Die KANDIS App ist seit 2013 im produktiven Einsatz.

(Siehe auch Veröffentlichung in „gis.Business“ 2/2014, Seite 16 ff.).



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Kanalnetzbetreiber, Kommunen, Stadtwerke, Industrie
Genauigkeitsbereiche	Keine Vorgaben
Betriebssystem(e)	Android, iOS
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Servicezugriff auf ArcGIS for Server
Voraussetzungen	-
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Bedienung intuitiv, Nutzeranforderungen äußerst gering
Online-/Offlinelösung	Onlinelösung
Referenzen	Stadtentwässerung Reutlingen

8.2.48. M.O.S.S. – novaMOBIL – Unterstützung der Betriebsführungsmaßnahmen

Kurzbeschreibung

novaMOBIL ist Teil des KANDIS Produktportfolios und ist sowohl im Kontext des novaKANDIS Enterprise Kanalmanagementsystems als auch eigenständig nutzbar. novaMOBIL ist für den Einsatz auf mobilen MS-Windows-basierten Geräten im Offlinebetrieb konzipiert. novaMOBIL basiert auf ArcPAD aus der Produktfamilie ArcGIS von Esri. Neben dem Basismodul zur anwendungsunabhängigen Kartennavigation und Auskunft sind mehrere Applikationen verfügbar, die unterschiedliche Workflows aus dem Kanalbetrieb abbilden (z. B. Sinkkastenleerung, Kanalreinigung und Anschlusserfassung). Die Applikationen werden auf die jeweiligen Projektbedürfnisse abgestimmt. Aufgrund der einfachen und ergonomischen Bedienoberfläche sind die Anforderungen an die Anwender äußerst gering. novaMOBIL ist seit über zehn Jahren erfolgreich im Einsatz.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Kanalnetzbetreiber, Kommunen, Stadtwerke, Industrie
Genauigkeitsbereiche	Keine Vorgaben
Betriebssystem(e)	Microsoft Windows
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	KANDIS-Schnittstellen, Shape
Voraussetzungen	ArcPad von Esri
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Bedienung intuitiv, Nutzeranforderungen äußerst gering
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Stadtentwässerungsbetriebe Köln AöR, im Einsatz seit 2004

8.2.49. ms.GIS: GEMO - Zusammenarbeit in einer neuen Dimension

Kurzbeschreibung

COLLABORATION - gemeinsam zum Ziel!

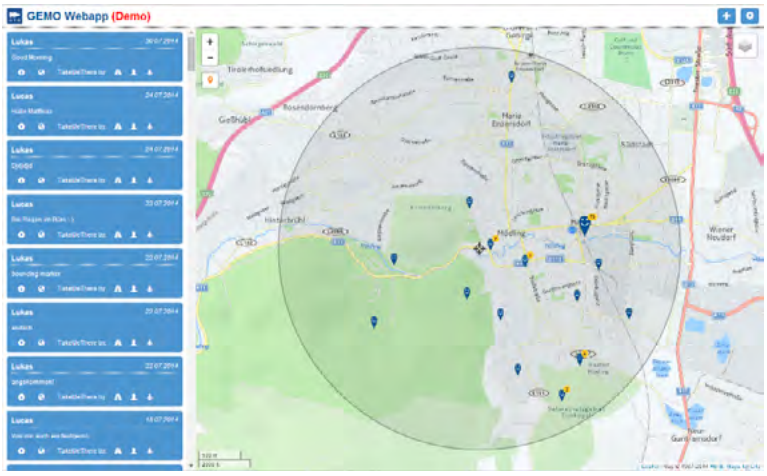
Die GEMO Echtzeit Services sind für beste Geo-Collaboration zwischen allen Benutzern und Anwendungen als Cloud-Service oder als On-Premise-Lösung zu integrieren. Durch die einzigartige „push notification“ Funktion werden nie wieder wichtige Information in der Nähe verpasst. Die eingebaute „take me there“ Funktion führt rasch zu jedem GEMO auf Basis HERE Maps for Life Routing. Sich ein Bild (wie) vor Ort zu machen, egal wo man ist – wird unterstützt durch alle gängigen Medien und Formate (Text, Foto, Audio und Video). Das individuelles Anwendungsgebiet kann als GEMO-Room (lokal) oder GEMO-Space (global) definiert werden.

INTEGRATION - offene Service Architektur!

Durch die hoch performante und beliebig skalierbare Service Architektur können extrem viele GEMOs parallel verarbeitet werden. Durch ein entsprechendes API können GEMOs auch einfach in viele bestehenden Desktop-, Web- und mobile GIS-Anwendungen integriert werden.

Die GEMO-DEMO steht unter http://asgemo.cloudapp.net/demnächst auch als Native App für iOS und Android zum Test bereit.

Kontakt unter gemo@msgis.com für den individuellen GEMO-Room oder GEMO-Space. Mehr dazu unter http://www.geotaskorganizer.com/mobile/



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Geo-Collaboration zwischen allen Benutzern und Anwendungen
Genauigkeitsbereiche	Hardwareabhängig
Betriebssystem(e)	HTML5, Android, iOS (Browser, Smart Phone oder Tablet)
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Cloud-Service
Voraussetzungen	Keine
Objektstruktur	Keine
Qualifikation der Benutzer	Keine
Online-/Offlinelösung	Echtzeit-Onlinelösung
Referenzen	-

8.2.50. ms.GIS: GTO.Mobile Navi - integrierte Offlinenavigation mit eigenen Wegen

Kurzbeschreibung

OfflineNavigation - auf Basis GTO.Mobile!

Für manche Routingaufgaben sind die verfügbaren Straßendaten eines klassischen Navis nicht ausreichend. Ob im Forst oder auf Industriegeländen, entlang von Leitungstrassen oder anderen nicht frei zugänglichen Gebieten kommt man nicht ohne Integration der eigenen Wege aus. Abgesehen davon steht oft auch keine Onlineverbindung zu Verfügung. Mit unserer integrierten Offlinenavigationslösung auf Basis GTO.Mobile lässt sich dieses Problem lösen. Diese bietet übliche Offline-2D-Navigationsfunktionen und beinhaltet zusätzlich die Suche nach eigenen Anlagen und das Routing auf eigenen Wegen auch unter Berücksichtigung von Fahrzeugklassen.

- INTEGRATION – Datenaufbereitung mit GTO.Desktop!

  Um eigene Wege und Netze, bzw. Anlagen in das Straßennetzwerk zu integrieren, stehen passende Workflows auf Basis von GTO.Desktop zu Verfügung.
- DATENBASIS – HERE Maps for Life!

  Aufgrund der guten Erfahrungen und der hohen Qualität der Daten empfehlen wir Straßenkarten von HERE Maps for Life. Die GTO.Desktop Workflows sind bereits auf diese Daten abgestimmt - aber können bei Bedarf natürlich auch an andere Straßendaten angepasst werden.

Mehr dazu unter http://www.geotaskorganizer.com/mobile/

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Individuelle Offlinenavigation auch auf eigenen Wegen und Netzen für Forst, Industrie, Utilities und öffentliche Institutionen
Genauigkeitsbereiche	Hardwareabhängig - läuft auch auf Consumer-Endgeräten
Betriebssystem(e)	Android, iOS (Smart Phone oder Tablet)
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Als Basisdaten empfehlen wir HERE Maps for Life
Voraussetzungen	Network Dataset oder Webservice
Objektstruktur	Tile package, Offline Network + Geocoding
Qualifikation der Benutzer	Anwender ohne jegliche GIS-Kenntnisse
Online-/Offlinelösung	Offline mit Onlineupdates
Referenzen	Seit 2014 im Einsatz

8.2.51. ms.GIS: GTO.Mobile Plattform - Native Apps für Android und iOS

Kurzbeschreibung

- GTO.Mobile - jederzeit und überall!

  Erweiterung der Geschäftsprozesse durch einfachste Anwendungen vor Ort mithilfe von GTO. Mobile Apps für Android und iOS.
- ONLINE und OFFLINE - mit und ohne Netz!
- Hochperformante Datenverfügbarkeit online oder offline durch intelligentes Caching und Synchronisieren.
- ROUTING - auf allen Wegen!

  Individuelle Navigation online und offline auch auf eigenen Wegen und Netzen.
- SICHERHEIT - groß geschrieben!

  Alle unsere Services sind verschlüsselt und somit auch für vertraulichen Daten geeignet.
- COLLABORATION - gemeinsam zum Ziel!

  GEMO Echtzeit Services sind für beste Geo-Collaboration zwischen allen Benutzern und Anwendungen auch in GTO.Mobile zu integrieren. Als Teil der GTO.Family arbeitet GTO.Mobile natürlich auch perfekt mit GTO.Desktop und GTO.Maps zusammen.
- CUSTOMIZED - für den Anwender!

  Die App wird nach den Bedürfnissen der Anwender entworfen, um diese vor Ort möglichst effizient zu unterstützen. Bei der UI-Gestaltung wird auf modernste Wireframe Methodiken gesetzt, um die entsprechende User Experience der App frühzeitig erlebbar zu machen.

Mehr dazu unter http://www.geotaskorganizer.com/mobile/

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Flexible maßgeschneiderte Lösung für das Arbeiten vor Ort
Genauigkeitsbereiche	Hardwareabhängig - läuft auch auf Consumer-Endgeräten
Betriebssystem(e)	Android, iOS (Smart Phone oder Tablet)
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Geodatenbankschnittstelle (Desktop) oder Webservice Synchronisation
Voraussetzungen	Geodatenbank oder Geo-Webserver
Objektstruktur	SQLite Datenbank
Qualifikation der Benutzer	Fachanwender ohne spezielle GIS Vorkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung mit möglicher Onlinedateneinbindung bzw. -synchronisation
Referenzen	Seit 2012 u.a. im Einsatz für Zustandsbewertungen, Grundlagenerhebung und Gutachtenerstellung im Umfeld von Straßen, Bauwerken, Naturgefahren und Utilities

8.2.52. ms.GIS: GTO.Mobile Street - mobile Apps für die Straßenbewirtschaftung

Kurzbeschreibung

Ready to use Apps - auf Basis GTO.Mobile!

Mit einem passenden Set an mobilen Anwendungen für die Erhebungen vor Ort werden die Geschäftsprozesse bei der Bewirtschaftung von Straßen und Wegen unterstützt. Es werden auch der Einsatz von kostengünstigen Consumer Endgeräten sowie BYOD (bring your own device) unterstützt.

SIMPLIFIED und OPTIMIZED - für maximale Effizienz!

Die Applikationen wurden nach den Bedürfnissen der Anwender in Zusammenarbeit mit öffentlichen Institutionen (Bund/Länder/Gemeinden) entworfen, um möglichst effizientes Arbeiten vor Ort zu unterstützen und damit die Wirtschaftlichkeit bei den kostenintensiven Außendienstarbeiten deutlich zu verbessern. Wie bei allen GTO.Mobile-Anwendungen wird das Arbeiten sowohl online als auch offline durch intelligentes Caching und Synchronisieren der Daten unterstützt. Für bestmögliche Sicherheit werden alle Onlineservices verschlüsselt, sowie ein integriertes Benutzer- und Rollensystem eingesetzt. Die erhobenen Daten werden beim Importieren/Synchronisieren automatisch auf ein LRS (Lineares Referenz System) stationiert und für die weiterführenden Analysen und Planungen im Büro aufbereitet (z.B. mit passenden Webtools). Derzeit sind Anwendungen verfügbar für Straßenzustandsbewertung, Aufnahme und Aktualisierung von Verkehrszeichen, Bodenmarkierungen, Einbauten, Radwegen und Sonderbauwerken (Brücken, Stützmauern etc.).

Mehr dazu unter http://www.geotaskorganizer.com/mobile/

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Mobile Anwendungen für die Straßenbewirtschaftung
Genauigkeitsbereiche	Hardwareabhängig - läuft auch auf Consumer Endgeräten
Betriebssystem(e)	Android, iOS (Smart Phone oder Tablet)
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	Geodatenbankschnittstelle (Desktop) oder Webservice Synchronisation
Voraussetzungen	Geodatenbank oder Geo-Webserver
Objektstruktur	SQLite Datenbank
Qualifikation der Benutzer	Fachanwender ohne spezielle GIS-Vorkenntnisse
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung mit Onlinedateneinbindung und -synchronisation
Referenzen	Seit 2013 im Einsatz für Zustandsbewertung und Aufnahme von Straßen, Verkehrszeichen, Radwegen, Einbauten, Bauwerken u.v.m.

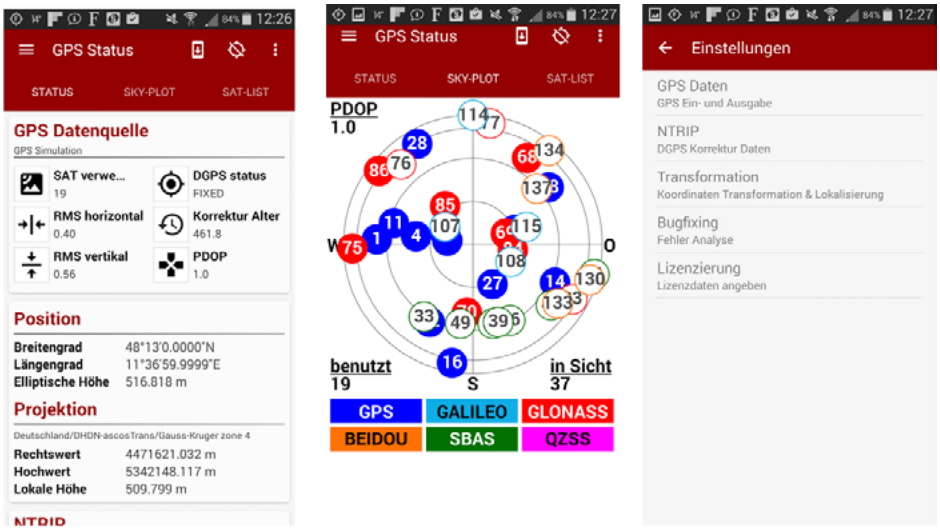
8.2.53. ppm GNSS Commander

Kurzbeschreibung

Die GNSS Commander Software von ppm ist das Bindeglied zwischen professionellen GPS-Empfängern und einer mobilen GIS-Software. Im Einzelnen übernimmt der GNSS Commander komplette Konfiguration des Empfängers, das Management der Korrekturdaten und bei Bedarf auch eine Transformation und lokale Anpassung. Die lokale Anpassung kann auch über die Auswertung der RTCM-Transformationsdaten von Referenzstationsbetreibern übernommen werden. Die GNSS-Daten werden so „veredelt“ und stehen für andere Anwendungssoftware zur Verfügung. Somit benötigt diese Anwendersoftware keine Funktionen zum Steuern eines GPS-Empfängers.

Die Software kann auf Windows-kompatiblen Geräten und auf Android-Tablets und Smartphones eingesetzt werden.

Screenshots Android Version:



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Geodatenerfassung im Feld, Infrastrukturen (Strom, Wasser, Verkehr), Kataster – genaue GPS-Daten für mobiles GIS
Genauigkeitsbereiche	Externe GNSS-Empfänger (z.B. SAPOS-fähig) bis zu 1-3 cm
Betriebssystem(e)	Windows und Android
Art der Anwendung	Native Applikation
Schnittstellen	USB, internes GPS, Bluetooth (geplant)
Voraussetzungen	Keine
Objektstruktur	NMEA-Daten und ppm String mit lokalen Koordinaten
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online und Offlinelösung
Referenzen	Seit 2013 im praktischen Einsatz beim Landesamt für Steuern in Bayern (Bodenschätzung); seit 2014 im praktischen Einsatz bei Wien Energie, GIS-Datenerfassung im Feld mit Online-GIS-Applikation

8.2.54. PTW tablano – papierlose und effiziente Datenerfassung im Außendienst

Kurzbeschreibung

Kosteneffiziente und produktive Arbeitsprozesse schaffen

Die App „tablano“ ist der ideale Begleiter für den Außendienst. Mithilfe innovativer Funktionen, eines intuitiven Handlings und benutzerfreundlichem Design werden Daten im Außendienst schnell, einfach und digital erfasst und bearbeitet. Digitale Formulare (Templates) ermöglichen eine papierlose Datenerfassung und optimieren Arbeitsprozesse und Kosten bei Wartungen, Instandhaltungen, Dokumentationen oder turnusmäßigen Kontrollen. Berichte können durch Fotos und andere Dateien vervollständigt werden. Ausschlaggebend für die Effizienz der tablano-App ist vor allem ihre Flexibilität. In der Templates-Bibliothek, die unter www.tablano.de zu finden ist, ist zu entnehmen, in welchen Bereichen die tablano-App bis jetzt angewendet wird. Auf Anfrage erstellen wir auch individuelle Templates, ganz nach den Bedürfnissen des Kunden. Eine weitere wichtige Funktion der tablano-App ist der Offlinemodus. Daten können auch ohne Onlineverbindung erfasst und zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Server synchronisiert werden. Die tablano-App kann ebenfalls im Innendienst genutzt werden. Mit der tablano Browserversion ist es möglich, ganz bequem über den Browser eines Desktop-PCs oder Laptops die Arbeitsvorgänge im Außendienst zu kontrollieren, Aufträge zu erteilen und zu verwalten.

Vergleichskriterien

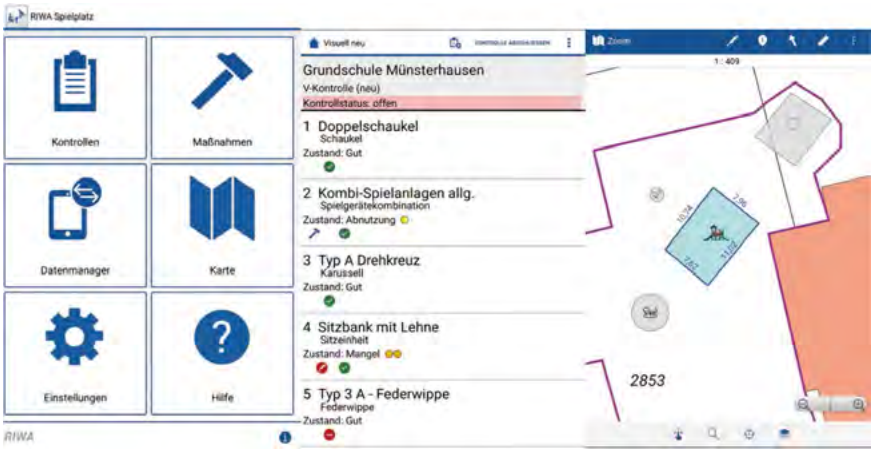
Einsatzgebiete	Datenerfassung, Wartung, Instandhaltung, Dokumentation, regelmäßige Kontrollen
Genauigkeitsbereiche	Abhängig vom mobilen Endgerät
Betriebssystem(e)	Android, iOS, Windows
Art der Anwendung	Native App mit Webservice
Schnittstellen	XLS, XLM, Datenbank-dump
Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen erforderlich
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Keine Vorkenntnisse nötig
Online-/Offlinelösung	Online und offline
Referenzen	Die tablano-App ist unter anderem bei den Kreiswerken Main-Kinzig zur Datenerfassung von Kabelverteilerschränken und beim Klärwerk Schwabach für Wartungsprotokolle im Einsatz. Referenzen siehe www.tablano.de

8.2.55. RIWA Spielplatz-Kontrolle? – Ein Kinderspiel mit der RIWA Spielplatzkontroll-App

Kurzbeschreibung

Die Spielplatzkontroll-App basierend auf dem Spielplatz Modul des RIWA GIS-Zentrums ist die ideale Ergänzung für den Außendienstmitarbeiter zur effektiven Durchführung von Kontrollen und Wartungsarbeiten.

Funktionen im Überblick: Kontrolle von Spielplätzen und Dokumentation des Prüfergebnisses nach DIN EN 1176, effektive Maßnahmenabarbeitung durch die Anzeige offener Maßnahmen, Erfassung und Verortung neuer Spielgeräte und Ausstattungselemente, verschiedene Suchmöglichkeiten in den Datenbeständen (z.B. Suche nach Spielplätzen oder offenen Maßnahmen), Fotodokumentation, anschauliche Kartendarstellung von Spielplätzen, Standortbestimmung per GPS, Offlinenutzung der Spielplatzkontroll-App, die Synchronisation der Daten kann bei vorhandener Internetverbindung zwischen der Spielplatzkontroll-App und dem RIWA Web-GIS direkt erfolgen. Außerdem werden nahezu alle Displayauflösungen durch das geräteunabhängige Design unterstützt. Die Spielplatzkontroll-App kann direkt im Google Play Store für Android-Tablets/Smartphones herunterladen werden.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Effektive Spielplatzkontrolle mit Spielgeräteerfassung nach DIN EN 1176 im Feld für Kommunen, Landratsämter, Wohnbaugesellschaften, Wohnhausverwaltungen etc.
Genauigkeitsbereiche	3-6 Meter (integrierter GPS-Chip je nach Hardware), externe GPS-/GLONASS Empfänger sind möglich
Betriebssystem(e)	Android
Art der Anwendung	Native Applikation
Schnittstellen	Zum Spielplatzmodul im RIWA GIS-Zentrum und OGC, Webservices WMS
Voraussetzungen	Android-Geräte ab 4.2; RIWA GIS-Server mit Modul Spielplatz und Karten-App
Objektstruktur	Simple Feature Modell (Punkt, Linie, Polygon)
Qualifikation der Benutzer	Es werden zur Bedienung keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt, es sollte aber für die Spielplatzkontrolle eine Ausbildung zum Spielplatzkontrolleur erfolgt sein
Online-/Offlinelösung	Online und Offlinelösung
Referenzen	Seit 2015 bei vielen Kommunen und Wohnhausverwaltungen erfolgreich im Einsatz

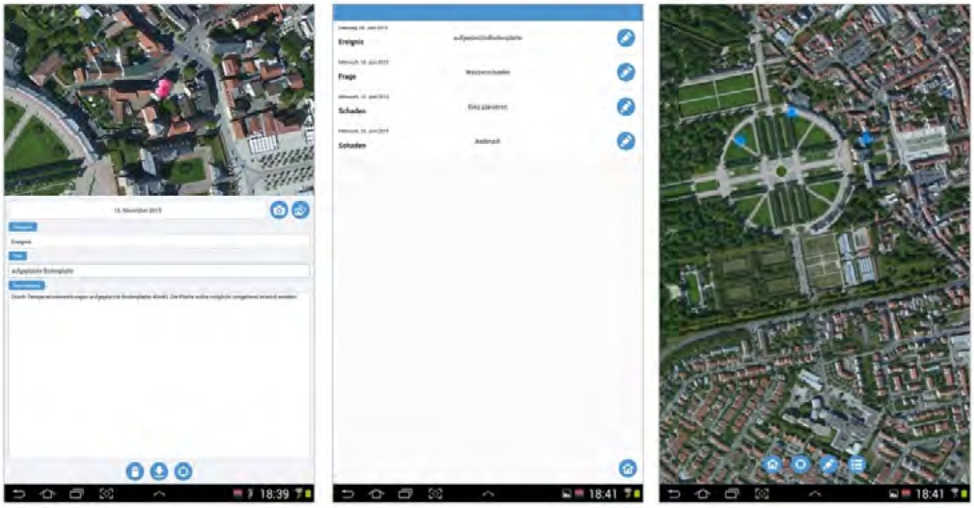
8.2.56. Territorium Online - mapAccel Mobile – mobiles Geo-Prozessmanagement

Kurzbeschreibung

mapAccel Mobile von Territorium Online (TOL) ist eine mobile Anwendungsplattform, die das Arbeiten mit Geo- und Sachdaten als Prozessmanagementlösung realisiert. Die serverseitige Konfigurationsoberfläche ermöglicht dabei eine zentrale Administration der Benutzeroberfläche und der bereitgestellten Inhalte.

Die einzelnen Anwendungen decken alle wesentlichen Aufgabenbereiche von Infrastruktur, Facility- und Utilitymanagement ab, bei denen Objekte sowohl mit Lage- als auch mit Sachinformationen erfasst, erhoben, dokumentiert, kontrolliert etc. werden sollen.

mapAccel Mobile ermöglicht Online-/Offlinebetrieb, unterstützt die Betriebssysteme iOS, Android und künftig Windows und kann auf den unterschiedlichsten mobilen Endgeräten genutzt werden.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Kommunalverwaltungen, Ver- und Entsorger, Industrie und Unternehmen
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der verwendeten Hardware
Betriebssystem(e)	Android, iOS, künftig Windows
Art der Anwendung	Native App
Schnittstellen	Esri Kachel- und Kartenpakete (.tpk & .mpk)
Voraussetzungen	Esri ArcGIS for Desktop zur Administration
Objektstruktur	Esri ArcGIS Layerstruktur
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Online-/Offlinelösung
Referenzen	Seit 2014 im Einsatz

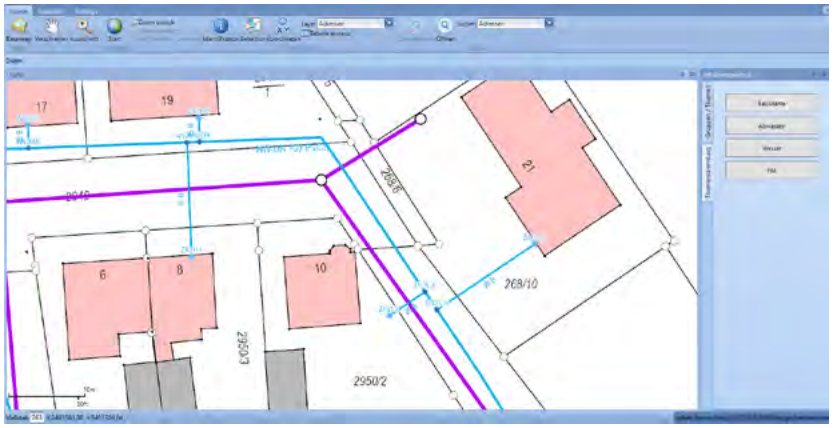
8.2.57. Territorium Online: mapAccel Mobile AGR – flexible und systemunabhängige Offline Lösung

Kurzbeschreibung

Mit mapAccel Mobile AGR bietet Territorium Online (TOL) mittlerweile in der zweiten Generation eine universelle mobile GIS-Lösung. mapAccel Mobile AGR ist bewusst als systemunabhängige offline Lösung konzipiert und bietet dadurch in vielen Anwendungsfällen entscheidende Vorteile:

- Keine Internetinfrastruktur erforderlich, damit günstig und ausfallsicher.
- Beliebige GIS-/NIS-Ausgangssysteme und Datenbanken.
- Durchgängig konfigurierbar, zentrale Administration, einfache Projekteinrichtung.
- Komplett automatisierte Applikations- und Datenbereitstellung mit individuellen Projekten, für große Datenmengen ausgelegt.
- Einbindung von Onlinekarten/-diensten, externen Daten aus beliebigen Quellen sowie Dokumenten oder Plänen.
- Für den Außendienst optimierte Notizen, Hinweise, Skizzen sowie PDF-Ausgaben.

Die Einsatzbereiche reichen von externer Planauskunftslösung, Nutzung im Bereitschaftsdienst, Planungsterminen außer Haus, Vermessungstätigkeiten über Lageplan- und Rettungsinformationen bis zum universellen Einsatz für individuelle Fach- und Themenbereiche.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Universell frei konfiguriere Lösung
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der verwendeten Hardware
Betriebssystem(e)	Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10
Art der Anwendung	Windowsanwendung
Schnittstellen	Kombinierbar mit allen GIS-/NIS-Systemen, Datenbanken
Voraussetzungen	Esri ArcGIS for Desktop (ArcView) zur Systemadministration
Objektstruktur	Esri ArcGIS Layerstruktur
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Im Einsatz seit 2013

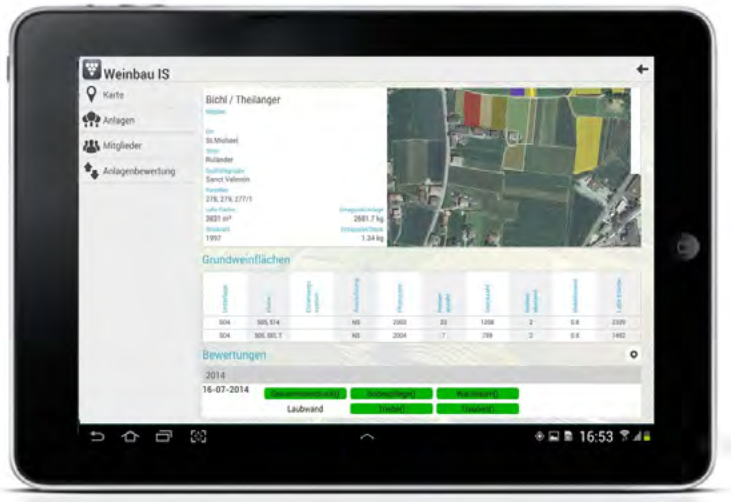
8.2.58. Territorium Online - mapAccel Weinbau IS – bewerten, analysieren, optimieren

Kurzbeschreibung

Mit mapAccel Weinbau IS bietet Territorium Online (TOL) Winzergenossenschaften und Weingütern eine mobile Lösung für die Unterstützung der Qualitätssicherung im Weinbau. Das mobile Weinbau-Informationssystem ist eine systemunabhängige Offlinelösung für das Bewerten, Analysieren und Optimieren der Arbeiten im Weinberg:

- Interaktive Karten zur Identifizierung der Rebflächen und zum Abrufen von Informationen – das Kernstück des Weinbau IS.
- Weinbaukartei zur Eingabe aller Detaildaten (Stammdaten, Bonituren) inklusive Schnittstelle zu Erntedaten.
- Werkzeuge zur Digitalisierung neuer und Fortführung bestehender Rebflächen.
- Arbeitszeiterfassung über mobile Geräte.
- Routenplanung per GPS.
- Durchführung der Bonitur auf konfigurierbaren Bögen mit Analysefunktionen.
- Hinzufügen von Text- und Fotodokumentation.
- Schnellbonitur über Smartphone für den Einsatz von Vollerntemaschinen.
- Erzeugung von Reports aus den Bonituren als Arbeitsanleitung für die Winzer.

Die Einsatzbereiche reichen vom Weinbau über den Obstbau bis zu den verschiedensten landwirtschaftlichen Bereichen.



Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Winzergenossenschaften, private Weingüter; universell frei konfiguriere Lösung
Genauigkeitsbereiche	Abhängig von der verwendeten Hardware
Betriebssystem(e)	iOS, Android, Windows
Art der Anwendung	Multiplattform
Schnittstellen	Kombinierbar mit allen GIS-Systemen, Datenbanken
Voraussetzungen	Keine
Objektstruktur	mapAccel Web-GIS-Framework
Qualifikation der Benutzer	Es werden keine besonderen Qualifikationen vorausgesetzt
Online-/Offlinelösung	Offlinelösung
Referenzen	Im Einsatz seit 2013

8.2.59. Trimble Penmap – Datenerfassung für Vermessung und GIS

Kurzbeschreibung

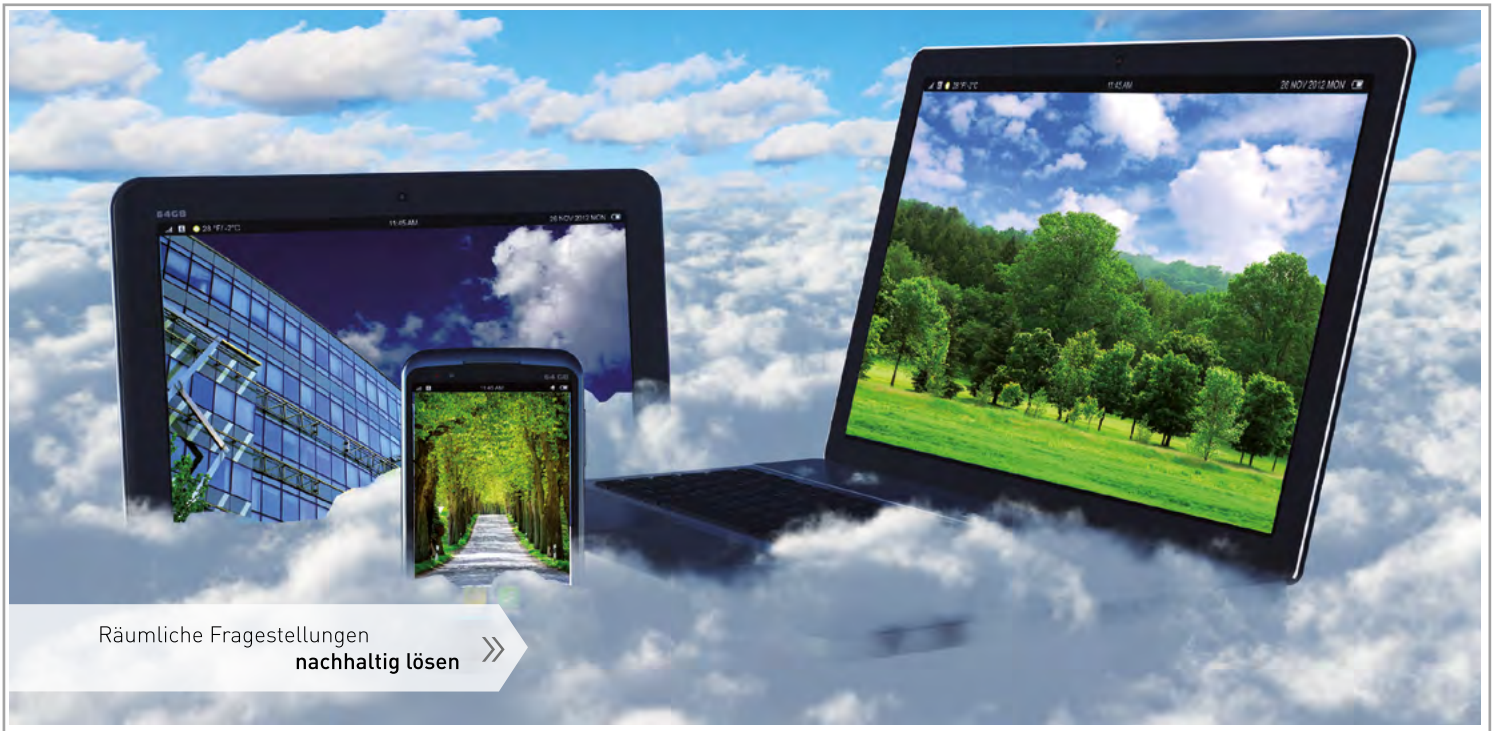
Penmap ist eine überaus einfach zu bedienende Software, die Vermessung mit CAD- und GIS-Funktionalitäten verbindet und eine hohe Flexibilität, Effizienz und Produktivität garantiert. Eines der vielen Highlights: Sind mehrere Objekte gleichzeitig in einem Schritt zuerfassen, z.B. eine Straßenkante zusammen mit Schächten und Holzmasten. Oder gleich mehrere Linienobjekte: eine Straßenkante, Fußweg, Zaun etc. ohne erst ein Objekt abschließen zu müssen? Penmap macht das ganz automatisch und spart Wege und Zeit. Penmap encore: Eine Lösung, die speziell für PDAs und freihändig eingesetzte GPS-Empfänger konzipiert wurde. Fast die gesamte Bildschirmfläche steht zur Anzeige der Kartendarstellung zur Verfügung. Bedienung mit den Fingerspitzen. Penmap encoreT: speziell für Tablet-PCs konzipiert. Die innovative Benutzeroberfläche zeigt die erfassten Daten in Echtzeit.

Vergleichskriterien

Einsatzgebiete	Leitungsdokumentation, Archäologie, Umwelt, Forsten, Geologie, Kataster, Polizei usw.
Genauigkeitsbereiche	Hardwareabhängig von Meter- bis Milimetergenauigkeit
Betriebssystem(e)	Windows 8, 7, Vista oder XP, WinCE, WindowsMobile
Art der Anwendung	-
Schnittstellen	AutoCAD DXF, Esri, CSV, GE Smalworld
Voraussetzungen	Keine; Software läuft auch auf Desktop
Objektstruktur	-
Qualifikation der Benutzer	Intuitive und schnelle Bedienung steht im Mittelpunkt des Designs von Penmap
Online-/Offlinelösung	Sowohl Offline- als auch Onlinebetrieb
Referenzen	Energie AG Oberösterreich, diverse Subunternehmer der Deutschen Telekom, diverse Stadtwerke

Anzeige

Anzeige



Mobile Datenerfassung – Smarte Lösungen
für kommunale Fragestellungen

IP SYSCON
www.ipsyscon.de

Anzeige

Die GeoApp Experten

- **Elektrische-, Gas-, Wasser- und Kanalnetze**
- **Kommunale Anwendungen - Baumkataster, Grünflächenplan, Straßenkataster**
- **Bürgerinformation und Schadensmeldung**

Mit allen notwendigen Funktionalitäten für die Erfassung, Kontrolle und Fortführung. Volle Anwendungsfunktionalität im Online- und Offline-modus durch automatische Datensynchronisierung. Damit haben Sie immer optimale Arbeitsbedingungen - mit oder ohne Mobilfunknetz.

Sprechen Sie uns an! Demozugang verfügbar.

Grafische Datenverarbeitung

Elisabeth-Selbert-Str. 4a
40764 Langenfeld
Telefon 0 21 73 / 91 53 10

info@ibbgdv.de
www.ibbgdv.de

9. Branchenszenarien

9.1. Stadtwerke Augsburg: GIS auf mobilen Navigationssystemen

Verfasser: Jürgen Biedermann, Stadtwerke Augsburg

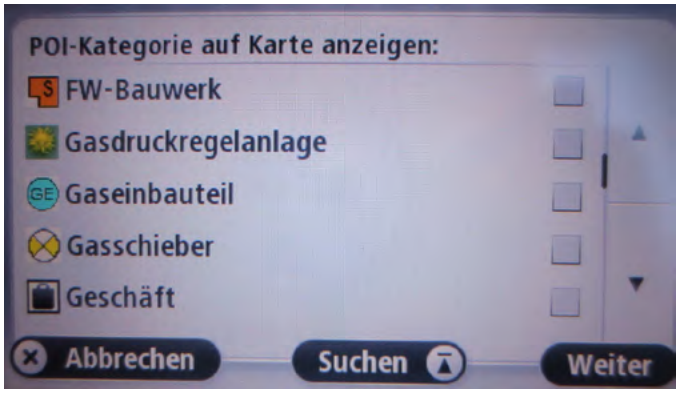
GIS-Daten universell auf vorhandener Hardware nutzen

Kurzbeschreibung

Außendienstmitarbeiter nutzen seit längerem TomTom-Navigationssysteme

Die Stadtwerke Augsburg (SWA) versorgen im Raum Augsburg rund 350.000 Kunden mit Gas, Wasser, Strom und Fernwärme. Daneben betreiben die SWA den öffentlichen Nahverkehr mit über 650 Bus- und Straßenbahnhaltestellen. Entsprechend umfangreich und vielfältig sind die Aufgaben der Außendienstmitarbeiter. Neben Planung und Bau der Versorgungsnetze und Verkehrsinfrastruktur sind Wartung und Störungsbehebung die dringendsten Aufgaben. Speziell für die umgehende Störungsbehebung ist die Lage und Beschreibung der zahlreichen Netzstationen und Versorgungsanlagen von höchster Priorität. Die Mitarbeiter der verschiedenen Bereitschaftsdienste nutzen daher zur schnelleren Orientierung schon seit Längerem TomTom-Navigationssysteme aus verschiedenen Bauserien. Die Geräte sind robust und die Bedienung klappt aufgrund der ausgereiften Benutzeroberfläche auch für Ungeübte tadellos.

So entstand bereits 2008 folgende Idee: Kann die vorhandene TomTom-Gerätelandschaft nicht auch als mobiles GIS-Auskunftssystem genutzt werden? Die Geräte sind günstig, robust und in den betroffenen Abteilungen zahlreich vorhanden. Die Bereitschaftsdienste und Wartungsmonteure nutzen diese Geräte bereits seit mehreren Jahren erfolgreich. Außerdem können die Geräte dank Batterie auch außerhalb des Fahrzeugs genutzt werden.



POI-Auswahlmenü mit den aus GIS-Daten erzeugten Kategorien Fernwärme-Bauwerk, Gasdruckregelanlage, Gaseinbauteil und Gasschieber

Durch Erzeugung von POIs werden GIS-Daten geschaffen

Das angedachte Offlineauskunftssystem ist inzwischen seit sieben Jahren erfolgreich im Einsatz. Navigationsgeräte stellen mittels POI (Points of Interest) alle Informationen zu Fahrzielen bereit - seien es Tankstellen oder Gasthöfe. Diese Technik nutzen die SWA zur Verbreitung ihrer GIS-Daten auf vorhandenen Navigationsgeräten.

POI-Daten sind je Gerätehersteller standardisiert und einfach zu erzeugen. Da die Stadtwerke nur TomTom-Geräte einsetzen, genügt das POI-Format von TomTom. Es besteht aus einer OV2-Datei mit den Koordinaten bzw. Attributen und einer gleichnamigen BMP-Datei für das Kartensymbol. In das Attributfeld werden die jeweils benötigten GIS-Daten eingefügt. Der Inhalt wird dabei je nach POI-Gruppe individuell zusammengestellt. Erzeugt werden die OV2-Dateien mit dem GIS-Tool FME. Eine speziell eingerichtete Prozedur erzeugt inzwischen vierteljährlich für jede POI-Gruppe direkt aus der GIS-Datenbank je eine OV2-Datei. Die Verteilung erfolgt zentral per E-

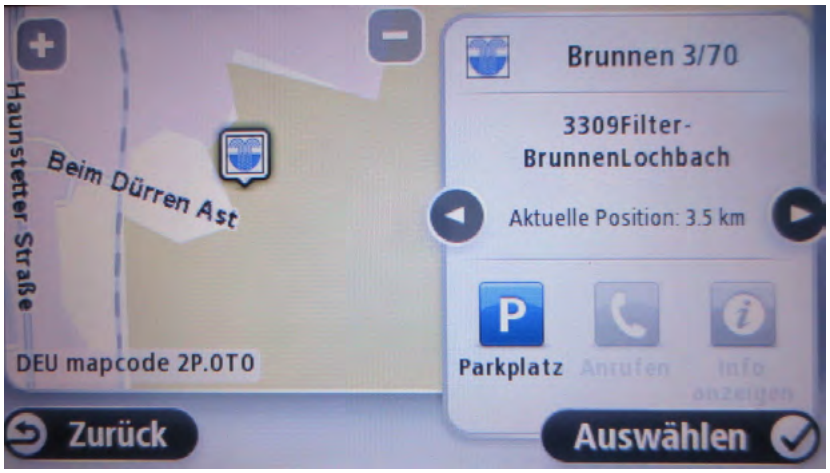
Mail an alle interessierten Abteilungen und Gerätebesitzer. Die Installation führt jeder Anwender selbst durch. Dabei kann er selbst entscheiden, welche POI-Gruppen er auf sein Gerät kopiert und welche in seiner Kartendarstellung sichtbar sind.

Die Gesamtanzahl der POI-Punkte ist dabei unkritisch. Die POI-Gruppe Wasserschieber z.B. enthält inzwischen über 14.000 POIs, die auf den unterschiedlichen TomTom-Geräteserien fehlerfrei dargestellt werden. Neben der exakten Lage entsprechend der GIS-Koordinaten enthalten die Punktbeschreibungen wichtige GIS-Daten wie Material, Dimension, Baujahr und letzte Wartung.

Nutzen

Je nach Aufgabenfeld laden Mitarbeiter die POIs auf die Geräte

Die Außendienstmonteure nutzen jetzt GIS-Daten auf ihrer vertrauten Hardware. Ohne zusätzliche Investitionen und Schulungen stehen GIS-Daten auch mobil bereit. Die Fahrzeugnavigation zum Störungsort hat sich spürbar verbessert. Freistehende Trafostationen haben keine Hausnummern. Trinkwasserbrunnen sind nicht einmal einer offiziellen Straße zuzuordnen. Dank der exakten GIS-Koordinaten führt das System jetzt exakt zum gewünschten GIS-Objekt, auch wenn der letzte Wegabschnitt über unbebautes Gelände führt. Wartungsarbeiten lassen sich auf den TomTom-Routen zusammenstellen, die alle betroffenen GIS-Objekte enthalten und die optimale Fahrroute berechnen. Bei der Anfahrt erscheint das entsprechende Objekt auf dem Bildschirm und alle nötigen Daten sind mit einem Klick sichtbar. Nach der Wartung kann das Objekt entsprechend in TomTom markiert werden. So ist der Arbeitsfortschritt am Gerät jederzeit sichtbar. Auch Fremdfirmen profitieren bei ihren Arbeiten von dieser einfachen und robusten Lösung. So wurde für die regelmäßige Strommastkontrolle, die an eine Fremdfirma vergeben wurde, eine eigene POI-Gruppe erzeugt. Neben der exakten Lage enthält der Beschreibungstext alle wartungsrelevanten Daten wie Mastnummer, Typ und Baujahr. Dank der TomTom-Quittierungsfunktion kann die Firma die ausgeführten Arbeiten am jeweiligen Mast vermerken. Auch die regelmäßige Wasserhydrantenkontrolle konnte so spürbar vereinfacht werden. Der Ausdruck von Straßenlisten und zugehörigen Katasterplänen sowie die mühsame Zuordnung über bruchstückhafte Adressangaben gehören der Vergangenheit an.



Exakte geographische Lage des Filterbrunnen 3309 auf der TomTom-Karte. Lage erzeugt aus den GIS-Koordinanten.

POIs und Zusatzinfos vereinfachen viele Arbeitsvorgänge im Außendienst

Bei Fernwärmebauwerken ist der Zugang oft sehr schwer zu finden. Diese wertvolle GIS-Information haben die Monteure nun auf ihrem Navigationsgerät dabei. Der Hinweis wurde einfach in das Bemerkungsfeld integriert. So wurde nicht nur die Navigation zu den versteckt gelegenen Bauwerken vereinfacht, auch der Zugangshinweis ist beim Erreichen gleich im Kartenfenster ablesbar. Inzwischen werden regelmäßig 13 POI-Gruppen für die Außendienstmitarbeiter der Sparten Gas, Wasser, Strom, Fernwärme und Verkehr bereitgestellt. Vor Ort sind folgende GIS-Objekte gefragt: Trinkwasserbrunnen, Fernwärmeschächte, Gasdruckregelanlagen, Gaseinbauteile, Gasschieber, Bus- und Straßenbahnhaltestellen, Wasserhydranten, Stromschaltschränke, Nieder- und Mittelspannungsstrommasten, Trafostationen, Wassereinbau-

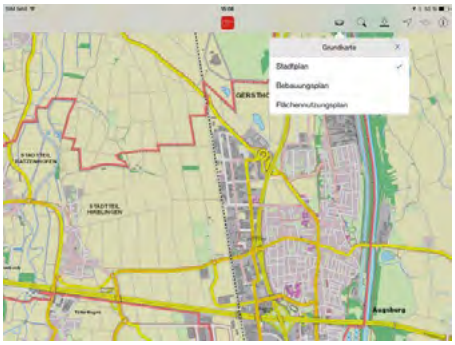
teile, Wasserschieber. Insgesamt bieten die 13 POI-Gruppen Daten zu über 43.000 GIS-Objekten. Trotz der voranschreitenden Verbreitung von mobilen PCs hat der Betrieb eines mobilen Offlineauskunftssystems mittels universell nutzbarer GIS-Daten seinen Charme nicht verloren. Die nötige leistungsfähige Hardware ist in Form von Smartphones und Tablets meist schon vorhanden. Auch diese Geräte können Dank ausgereifter kostenloser Kartenprogramme als Offline-GIS-Auskunftssystem genutzt werden. Dazu werden die vorhandenen OV2-Dateien einfach in der universellen Datenformat GPX umgewandelt, das zahlreiche Kartenprogramme lesen können. Das Offlineauskunftssystem auf Basis vorhandener Hardware hat jedoch auch seine Grenzen. Die Anzahl der Merkmale, die mit in den Außendienst genommen werden können, wird von der Länge des Beschreibungsfelds und der Bildschirmgröße begrenzt. Die SWA begrenzen sich daher auf 32 Zeichen. Das POI-Formt unterstützt bisher nur punktförmige Objekte. Für Linien und Flächen können so keine Daten an den Außendienst übergeben werden. Den SWA ist ein einfaches und flexibles GIS-Auskunftssystem gelungen, das der zahlreich vorhandenen Hardware neue Einsatzmöglichkeiten eröffnet. Dank POI-Technik ist die Lösung sowohl auf mobilen Navigationssystemen als auch auf Smartphones und Tablets nutzbar. Ohne zusätzlichen Schulungsaufwand ist ein mobiles GIS-Auskunftssystem für punktförmige Objekte entstanden, dass sich einer hohen Akzeptanz erfreut.

Literatur

- TomTom Navigationsgeräte: www.tomtom.com
- FME Software: www.safe.com/how-it-works
- Locus Map Offline Navigationssoftware: www.locusmap.eu
- OSMAnd Offline Nav.software: http://osmand.net

9.2. Kommunale Anwendungsbereiche: Mobile Geographische Informationssysteme in den Kommunen

Verfasser: Christian Treutwein, GI Geoinformatik GmbH



Zum Informieren, Dokumentieren und Kontrollieren sind mobile Lösungen in der öffentlichen Verwaltung inzwischen unabdingbare Werkzeuge. Der Nutzerkreis ist nicht mehr beschränkt auf die Mitarbeiter in den Kommunen. Private Wirtschaft (Ingenieurbüros, Planer u.a.) und Bürger profitieren längst von der Verfügbarkeit digitaler Geodaten. Stadtpläne oder Wander-/Fahrradwege sind gut funktionierende Beispiele.

Informieren

Geoportale und Geo-Apps liefern raumbezogene Informationen inzwischen schnell und unbürokratisch an die Nutzer. Egal ob Bürgermeister, Landrat, Projektentwickler oder interessierter Bürger - alle profitieren von Luftbildern, Flurkarten, Bauleitplänen u.v.m. Die Nutzung von Smartphones und Tablets bringt die Geoinformation zum Bürger, zur Wirtschaft und in die Verwaltung.

Dokumentieren

Eines der wichtigsten mobilen GIS-Anwendungsgebiete in Kommunen ist die Dokumentation der Ver- und Entsorgungsnetze. Da dieser Teil der Infrastruktur oft schwer zugänglich ist und meist eine komplexe Struktur aufweist, ist eine genaue Übersicht über die Leitungsverläufe unabdingbar, sowohl um die routinemäßige Wartung optimal durchführen zu können als auch speziell im Störungsfall, wo durch die bereit-

gestellten Informationen meist eine zügige Behebung des Schadens erfolgen kann. Dank der zunehmenden Verbreitung von für den Außeneinsatz geeigneten mobilen Endgeräten kann ein Abruf der Daten durch Mitarbeiter der Kommune inzwischen meist direkt vor Ort erfolgen. Ebenso können etwaig durchgeführte Änderungen sofort in das System aufgenommen werden, wodurch eine große Aktualität und Korrektheit der Datensätze garantiert werden kann.

Kontrollieren

Der Bereich der Umweltdokumentation, hier besonders die Verkehrssicherungspflicht an unterschiedlichen Inventaren, bedient sich ebenfalls der Hilfe von mobilen GIS. Die Aufnahme von Bäumen, Spielgeräten etc. in das System (Grünflächenkataster, Baumkataster) erweitern den Aufgabenbereich der öffentlichen Verwaltung. Durch einen genauen Überblick über all diese Elemente kann in erster Linie deren Kontrolle und Pflege deutlich effizienter gestaltet werden: Mittels den zusätzlichen Informationen in der Datenbank (z.B. Datum der letzten Pflege, festgestellte Schäden) ist bereits in der Dienststelle überprüfbar, ob und in welchem Umfang Arbeiten durchgeführt werden müssen. Der Mitarbeiter im Außendienst kann seinerseits über ein mobiles Endgerät beispielsweise Schäden festhalten und Maßnahmen zur Beseitigung anordnen und/oder überwachen.

Auch die Straßen- und Inventardokumentation in einem mobilen GIS dient vorrangig der Verkehrssicherungspflicht sowie der Verbesserung der routinemäßigen Wartung. Der Unterhalt betrifft v.a. den Straßenbelag, die Schilder, die Möblierung und die Beleuchtung. Neben den exakten Standorten der einzelnen Elemente ist es hier z.B. sinnvoll, das Datum der Aufstellung von Schildern, Bänken und Beleuchtung, die Art der Schilder, die Anzahl und Art der Leuchtmittel oder die Art des Straßenbelags inkl. Herstellungsjahr mobil zu erfassen. Gerade bei Beschädigungen von Straßenoberfläche, Schildern oder anderen Teilen des Inventars bzw. bei Störungen kann dadurch zügig im Bauhof oder vor Ort reagiert werden.

Partizipieren

Die Nachfrage der Bürger nach Möglichkeiten zur aktiven Mitsprache und Mitgestaltung von politischen Entscheidungsprozessen steigt stetig. Aufgrund dessen nutzen immer mehr kommunale Verwaltungen Open-Government-Plattformen, da hierbei die Bürgerschaft gezielt einbezogen werden kann. Als Vorreiter dienen hier die „Mängelmelder“. Sie ermöglichen als mobile Anwendung eine neue Art des Bürgerservice - das Crowdsourcing. Auf Basis der „Mängelmelder“-Technologie ist es möglich, auch eigene Vorschläge und Ideen von Bürgerinnen und Bürgern auf Basis von digitalen Karten zu sammeln und in der Kommunalverwaltung zu berücksichtigen.

Anzeige

GRINTEC
GESELLSCHAFT FÜR GRAPHISCHE INFORMATIONSTECHNOLOGIE MBH
mobile solutions

GRINTEC GmbH
Anzengrubergasse 6
8010 Graz, Austria
+43 316 383706 0
www.grintec.com

Anzeige

GTO ms.gis

ms.GIS Informationssystem GmbH
Bahnhofplatz 1a
A - 2340 Mödling
t +43 (0)2236 45501 0
f +43 (0)2236 45501 555
www.msgis.com
www.geotaskorganizer.com

Anzeige

tablano
MOBILES ARBEITEN DER ZUKUNFT
Papierlos. Einfach. Effizient.
www.tablano.de
Eine Marke der PTW GmbH

Der neue GNSS Handheld

Die komplette Neuentwicklung von Leica Geosystems besticht durch innovative Technik und eignet sich für die GIS-Datenerfassung mit hohen Genauigkeitsanforderungen.

Ihre Vorteile:
- Einfache Bedienung (Android-Plattform)
- Großes und extrem robustes Display
- Auswahl an Multimedia-Anwendungen
- Professioneller Service + Support

Leica Geosystems GmbH Vertrieb
Tel. 0 89/14 98 10 0
LGS.Germany@leica-geosystems.com

Leica Geosystems

10. Praxisbeispiele

Im Folgenden werden Praxisbeispiele für verschiedene Anwendungsbereiche des Mobilen GIS aufgeführt. Praxisbeispiele, welche Kommunen und Stadtwerke betreffen, werden im hinteren Teil dieses Kapitels aufgeführt. Weitere Praxisbeispiele für die Schwerpunkte Indoor-Positionierung und IT-Sicherheit befinden sich in den entsprechenden Kapiteln. Die einseitige Formatvorlage dient dazu, die Praxisbeispiele zu vereinheitlichen und den besonderen Nutzen der Lösung hervorzuheben.

10.1. ArcFM UT Anschlussbeurteilung

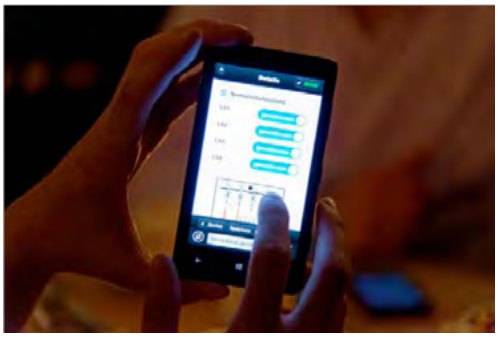
App-gesteuerte Netzplanung und Netzberechnung

Kurzbeschreibung

Mit der App ArcFM UT ABU können Anschlussbeurteilungen von EEG-Anlagen direkt im Browser auf dem Laptop und Tablet vorgenommen werden. Zusätzlich ermöglicht die App auch die Netzplanung und die Netzberechnung im Niederspannungsnetz auf Basis von ArcFM UT Server und ArcGIS Server.

Mit der Extension ist auch die Sachdatenbearbeitung und das Skizzieren von Objekten möglich. Weitere Extensions unterstützen bei der Netzplanung und Netzberechnung für den Gebrauch im Browser und im mobilen Kontext. Somit kann beispielsweise der Schaltzustand in einer Station schon mit einem Smartphone dokumentiert werden.

Nutzen



Die Anwender dürfen sich auf intuitive Bedienbarkeit und eine Ergebnisdarstellung in Ampelform freuen. Der Netzmeister wird Schritt für Schritt durch den Ablauf der Netzbewertung geführt. Bei kritischen Werten werden die Anträge an einen erfahrenen Netzplaner weitergegeben, der dann verschiedene Maßnahmen evaluieren kann. Realisiert wurde dies mit dem JavaScript-Client für ArcFM UT Server als elegante Plattform zur Integration unterschiedlicher funktionaler Anforderungen im Browser und im mobilen Kontext. Skalierbar über Extensions kann jeder Kunde seine Workflows gezielt unterstützen und konfigurieren.

Referenzen

ArcFM UT (ABU) heißt die neue „smartGIS“-Lösung aus dem Hause AED-SICAD und ist in intensiver Zusammenarbeit mit der EWE Netz GmbH und der BTC AG entstanden.

Kontakt

AED-SICAD Aktiengesellschaft

Gerald Kreuwel
Leiter Produktmanagement Utilities
Carl-Wery-Str. 22
81739 München
Tel.: +49 0 89 45026 0
Fax: +49 0 89 45026 102
ut-news@aed-sicad.de
www.aed-sicad.de

10.2. Die Ratten sind auf dem Rückzug - Schädlingsbekämpfung mit Betriebsführungssoftware BaSYS Regie

Als Partner der Barthauer Software GmbH vertreibt und konfiguriert die KISTERS AG BARTHAUER Software bei Versorgungsunternehmen und Kanalnetzbetreibern. Klassisches Thema für Kanalnetzbetreiber ist die turnusmäßige Arbeit der Kanalreinigung. Dazu setzte KISTERS bei einem kommunalen Kanalnetzbetreiber in Nordrhein-Westfalen die Betriebsführungssoftware BaSYS Regie von BARTHAUER ein. Die Kanalreinigung umfasst auch die Schädlingsbekämpfung. Damit wurde ein privates Schädlingsbekämpfungsunternehmen beauftragt. Für die Dokumentation der Arbeiten musste BaSYS Regie Mobil eingesetzt werden.

Konfiguration und Arbeitsweise

Die laut Leistungsverzeichnis erforderlichen Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung wurden von KISTERS in der Anwendung BaSYS Regie Mobil auftragsgerecht konfiguriert. So integrierte KISTERS die Arbeitsvorlage „Schädlingsbekämpfung“ in die Bibliothek für Arbeitsvorlagen im Bereich Schachtarbeiten. Mit dieser Arbeitsvorlage war die schachtbezogene Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte und Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung problemlos möglich.

Die Schädlingsbekämpfung erfolgte durch die Mitarbeiter des Privatunternehmens direkt am Schacht. Dazu fuhren zwei Mitarbeiter turnusmäßig die einzelnen Schächte ab, öffneten diese und entschieden vor Ort, welche Maßnahmen ergriffen werden sollten. Die Ergebnisse der überprüften Schächte wurden anschließend über eine Schnittstelle in BaSYS Regie importiert und standen dort zur Auswertung bereit. Gleichzeitig wurden die Abläufe in BaSYS Regie Mobil so definiert, dass dem mobilen Team die eigenen Ergebnisse aus der Erstbegehung eigenständig angezeigt werden. Somit ist das Team mit Unterstützung des Programms in der Lage, eine gezielte Nachkontrolle autonom durchführen und dokumentieren zu können.

Nutzen

- BaSYS Regie Mobil ist eine Unterstützung für Außendienstmitarbeiter vor Ort und liefert zeitgleich auswertbare Ergebnisse für das Büro.
- Verschiedene Abteilungen greifen auf die Kanaldaten zu und nutzen diese für unterschiedliche Prozesse. Durch diese mehrdimensionale Nutzung werden Arbeitsabläufe optimiert und zeitsparend durchgeführt. Auch die Vergabe von Aufträgen an Fremdfirmen wird somit erleichtert.
- Die detaillierte Dokumentation der Arbeitsschritte vor Ort schafft Transparenz und Sicherheit, auch für die Leistungsabrechnung.
- Im Zuge turnusmäßiger Wartungsarbeiten am Schacht werden auch die entsprechenden Kanaldaten stetig aktualisiert. Durch den Einsatz von BaSYS Regie Mobil werden die aktualisierten Daten über eine Schnittstelle automatisch in die Datenbank importiert.

Kontakt

Barthauer Software GmbH
Andreas Koch, Produktmanagement
38126 Braunschweig, www.barthauer.de

10.3. ForstGIS NRW – Plattform für On- und Offline-Apps

Kurzbeschreibung

Die neue Web-GIS-Plattform ForstGIS NRW wurde für den Landesbetrieb Wald und Holz NRW auf Basis der map.apps-Technologie von con terra realisiert. Neben Standardfunktionalitäten wie Geodatenvisualisierung, Kartendruck und Editieren bieten die hierauf erstellten Apps insbesondere auch die Möglichkeit, offline zu arbeiten. Die Verteilung der für die fachspezifischen Aufgaben benötigten benutzerspezifischen Daten (und Apps) erfolgt mittels der verfügbaren Deployment-Architektur des Landesbetriebs.

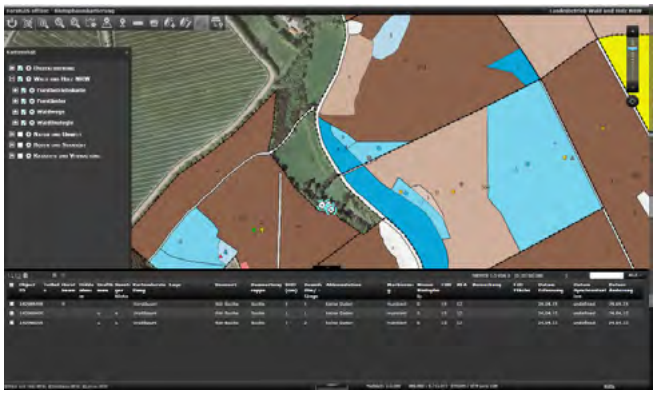
Abhängig von Datentyp und App erfolgt die Synchronisation der erfassten und geänderten Daten nahtlos in die zentralen Datentöpfe des Landesbetriebs. Dies geschieht über Dienste der ArcGIS for Server Infrastruktur und wird von Sicherheits- und Zugangskontrollmechanismen unterstützt. Die Daten stehen damit zeitnah und zentral allen Anwendern zur Verfügung.

Nutzen

Die Web-GIS-Plattform ForstGIS NRW hat bereits in kurzer Zeit die effiziente Umsetzung verschiedener Fachapps ermöglicht, die entweder vom Landesbetrieb selbstständig umgesetzt oder im Zuge eines gemeinsamen Entwicklungsprojekts mit con terra realisiert wurden. Umgesetzt wurden unter anderen folgenden Apps:

- ForstGIS offline (Basis-App für den Revierleiter im Wald)
- Wildlife App (Durchführung des Verbissmonitorings)
- Biotopbaum App (Kartierung von Totholz)
- ForstGIS online (zusätzliche Funktionen, die bei Verbindung zum Intranet zur Ver fügung stehen)

Dank der Möglichkeit zur eigenen Erstellung von aufgabenfokussierten Apps ist Wald und Holz NRW nun in der Lage, seinen Mitarbeitern Werkzeuge bereitzustellen, die neben einer deutlichen Arbeitserleichterung auch zu einer erhöhten Datenqualität und einer effizienteren Aufgabenerfüllung führen.



Kontakt

con terra GmbH

Martin-Luther-King-Weg 24
48155 Münster
Tel. +49 0 89 207 005 2200
info@conterra.de
www.conterra.de

10.4. Mit GIS 2go im Kampf gegen Polio

Kurzbeschreibung

Während in Deutschland und in großen Teilen der Welt Polio als ausgerottet gilt, tritt der Poliovirus immer noch in wenigen Regionen der Welt auf. Eine dieser Regionen liegt in Nigeria. Zur Bekämpfung von Polio werden daher seit mehreren Jahren gezielt Impfkampagnen durchgeführt, in der hunderte Ärzte und freiwillige Helfer regelmäßige Impfungen in den betroffenen Regionen durchführen – inzwischen auch mit der Unterstützung einer modernen GIS-Infrastruktur und GIS 2go.

Zur besseren Unterstützung der Ärzte vor Ort wurde eine GIS-Infrastruktur aufgebaut, in der die benötigten Luftbilder und fachlichen Karten zu Wegen und Ortschaften abgelegt werden. Was bisher fehlte, war die Möglichkeit, den Ärzten diese Karten in elektronischer Form auf einem handlichen mobilen Gerät mitzugeben, damit sie sich im unwegsamen Gelände besser orientieren können.

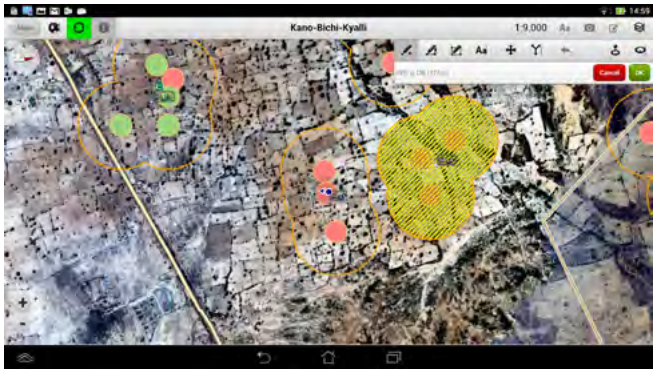
Nutzen

Mit GIS 2go wurde nun in einer ersten Phase diese Möglichkeit für die ersten 100 Ärzte und freiwillige Helfer der Impfkampagne geschaffen. Alle relevanten Karten werden zentral auf die Android-Tablets mit GIS 2go überspielt und den Helfern zur Verfügung gestellt. Über die Navigationsfunktion können sich diese vor Ort orientieren und ein Ziel eingeben – eine besonders wichtige Funktion, da die Region teilweise kein modernes Straßennetz hat.

Die Vorteile, die durch den Einsatz von GIS 2go entstehen, liegen auf der Hand: Die Mitarbeiter vor Ort sind keine technischen Experten und benötigen eine Software, die sie einfach bedienen können – in diesem Fall eine App auf dem Android-Tablet. Wichtig ist, dass die Ärzte die Karten auch ohne Internetverbindung, also offline, nutzen und mit Fingergesten zoomen sowie den Kartenausschnitt verschieben können. In der mobilen Karte sind alle für die Helfer relevanten Informationen wie Siedlungen, Wege, Hindernisse etc. enthalten. Wenn sie zu einem Objekt auf der Karte mehr Informationen benötigen, klicken sie einfach darauf. Um zu diesem Objekt zu navigieren, wählen sie es als Ziel – dabei zeigt ein Pfeil die Richtung von der aktuellen Position zum ausgewählten Objekt an.

Referenzen

Zusätzliche Informationen befinden sich auf der Website www.gis2go.de.



Kontakt

Dr. WassiliOS Kazakos
Disy Informationssysteme GmbH
kontakt@disy.net
+49 0 721 16006 000

10.5. ENERGIC OD

Zugriff auf (Open) Geodaten für Entwickler und Anwender von Mobile Apps

Kurzbeschreibung

Das EU-Projekt ENERGIC OD (European NEtwork for Redistributing Geospatial Information to user Communities - Open Data) adressiert das Hauptproblem von verteilten Geodateninfrastrukturen, ob diese nun Open Data sind oder gewöhnliche GDI-Dienste. Ehemals nur verteilt verfügbare Datenquellen werden mit dem Projekt ENERGIC OD über einen zentralen Zugang, den Virtual Hub, abrufbar gemacht. Als Bestandteil des Projekts werden diverse Anwendungen als Demonstrator für die Nutzung des Virtual Hubs implementiert. Als eine dieser Anwendungen entwickelt AED-SICAD die mobile App „eye2eye“, die im Flurbereinigungsprozess zum Einsatz kommen wird und eine verstärkte Bürgerpartizipation ermöglicht.

Das ENERGIC OD Projekt wird teilweise gefördert durch das ICT Policy Support Programme (ICT PSP) als Teil des Competitiveness and Innovation Framework Programme der Europäischen Gemeinschaft.

Nutzen

Ein erklärtes Ziel des Projekts ist es, einen einfach zu nutzenden Zugang zu der Vielfalt an Geoinformationen zu schaffen. Dadurch wird es Firmen erleichtert, sich auf die Entwicklung benötigter Anwendungen zu fokussieren und nicht auf die Zugriffsschnittstellen heterogener Datensätze. Zum Nachweis des Konzepts, des Designs und der Umsetzung wird eine Vielzahl innovativer Apps entwickelt. Diese Apps adressieren bewusst die unterschiedlichsten Anwendungsszenarien.

eye2eye als eine dieser Apps verbessert den Informationsaustausch zwischen Bürgern und der Verwaltung mittels einer mobilen Informations- und Kommunikationslösung für das Flurbereinigungsverfahren auf Basis des „LandEntwicklungsFachInformationsSystem“ (LEFIS). eye2eye gibt jederzeit und vor allem auch im Feld einen Überblick über den Planungsstatus. Der Bürger hat dabei die Möglichkeit der Kommentierung bzw. des Austauschs mit der Verwaltung und anderen Beteiligten. Damit fördert und erhöht eye2eye die Transparenz und Agilität im Flurbereinigungsverfahren und bietet neue Möglichkeiten der mobilen Auskunft und Beteiligung.

Referenzen

Projekthomepage: www.energic-od.eu

Die mobile App eye2eye: http://www.energic-od.eu/#!a2/c53x

Kontakt

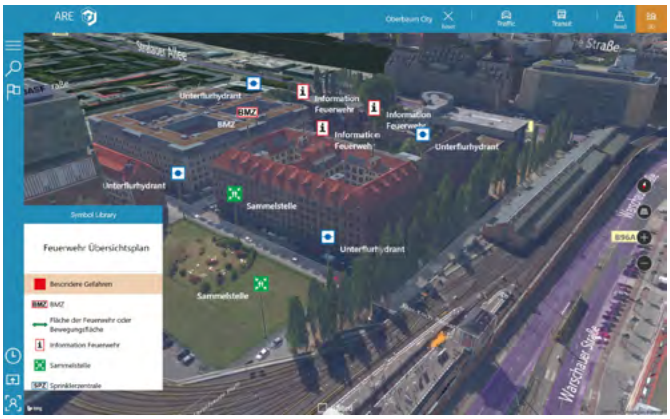
Michael Müller
AED-SICAD AG
Carl-Wery-Straße 22
81737 München
michael.mueller@aed-sicad.de
Tel. +49 0 89 450 26 227

10.6. hhpberlin ARE - Augmented Reality für den Brandschutz

Die Fichtner IT Consulting realisierte sehr erfolgreich eine auf Windows 10 basierte Augmented-Reality-Plattform in Form eines Sets aus Werkzeugen und Anwendungen zu brandschutzrelevanten, mobilen Sicherheitsthemen für hhpberlin Ingenieure für Brandschutz GmbH.

Mobiler Rettungsassistent

Bislang sind Feuerwehr- sowie Flucht- und Rettungspläne statisch und papierbasiert. Sie liegen der Feuerwehr als gedruckte Pläne vor und hängen statisch z. B. an Hotelzimmertüren und in Bahnhöfen. Doch die Realität ist interaktiv. Digital und mit zahlreichen Zusatzinformationen liefern die modernen Brandschutzdokumente mit ARE der Feuerwehr und auch flüchtenden Personen dynamische Hilfe zum Mitnehmen. Mit der von Fichtner IT Consulting entwickelten ARE(Augmented Reality Environment)-Lösung werden mobile Geräte zum Rettungsassistenten. So können Feuerwehrpläne schnell mobil aufgerufen und beliebig skaliert werden, Aufzüge, Feuerlöscher, Fluchtwege, Rauchabzüge ein- und ausgeblendet werden, standortgenau Gebäudedetails abgerufen und auch Realbilder der Umgebung auf Tablets und Smartphones angezeigt werden. Es werden die Ansichten Augmented Reality, Landkarten (on-/offline) und 3D-Karten unterstützt. Zusätzlich können mittels QR-Tag Flucht- und Rettungspläne mobil erfasst bzw. angezeigt werden. ARE dient somit der besseren Orientierung und schnelleren Rettung im Ernstfall.



hhpberlin ARE - 3D-Ansicht und brandschutzrelevante Einblendungen zu einem Gebäude (Quelle: hhpberlin, Fichtner IT Consulting, Microsoft Corp., HERE)

Referenzen

hhpberlin ist das führende deutsche Unternehmen im Bereich Brandschutzkonzeptionen und unterstützte erfolgreich Großbauprojekte wie z. B. die Allianz Arena in München, das Alexa Shoppingcenter in Berlin oder das Caleido in Stuttgart. hhpberlin erweitert seine Geschäftsbereiche kontinuierlich und aktiv um skalierbare, mehrwertbringende Services für Kunden.

Kontakt

FICHTNER IT CONSULTING

+49 0 30 609 765 60
peter.brack@fit.fichtner.de

hhpberlin

+49 0 30 89 59 55 9222
s.truthaen@hhpberlin.de

10.7. Baumkataster in der Schwerindustrie

Mobile Erfassung und Dokumentation des Baumbestands

Kurzbeschreibung

Seit mehr als 120 Jahren sind die ThyssenKrupp Steel Europe AG und ihre Vorgängergesellschaften am Kernstandort Duisburg aktiv. Die einzelnen Standorte setzen dabei nicht nur hierzulande Benchmarks im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit.

In diesem Zusammenhang und aufgrund gesetzlicher Vorgaben wurde die Aufgabe formuliert, den gesamten Baumbestand des Duisburger Werks im firmeneigenen GIS zu vervollständigen und um weitere Sachdaten zu ergänzen. Ziel ist es, eine in den einzelnen Bereichen jeweils homogene und präsentable Baumlandschaft im Werk zu erhalten bzw. zu schaffen. Weitere ausschlaggebende Aspekte sind die Standortsicherheit und die jährlich vorgeschriebene Baumschadensuntersuchung mit entsprechender Baumpflege. Die verheerenden Stürme in 2014 zeigten, dass insbesondere die Standortsicherheit ein wichtiger Punkt ist. Die gesamte zu bearbeitende Fläche beträgt rund 800 ha.

Nutzen

Um diese Aufgabe wirtschaftlich und in einem überschaubaren Zeitraum bewältigen zu können, wurden die zwei Ein-Mann-Messtrupps mit dem mobilen GIS FX Collector ausgestattet. Die Hardwarebasis bildeten das Panasonic Toughpad FZ-G1 mit der Leica Zeno GG03 GNSS Smart Antenne sowie der hochgenaue CS25 GNSS plus mit Helix-Antenne von Leica.

Die aufzunehmenden Objekte wurden entweder zentimetergenau bestimmt oder mittels zahlreicher zur Verfügung stehenden Konstruktionsfunktionen anhand von Maßen und hinterlegter Vektordaten schnell konstruiert. Durch den Einsatz des auf der ArcGIS Engine Runtime basierenden FX Collectors wird die große Datenmenge von über 26.000 Bäumen qualitätsgesichert, wirtschaftlich und zentimetergenau erfasst. Der Workflow zwischen Innendienst und Außendienst wird hierbei aktiv unterstützt. Die anfallenden Daten eines Projekts werden direkt in der Cloud gesichert und via ArcGIS Online veröffentlicht, wodurch Zwischenstände direkt allen Beteiligten zur Verfügung stehen.

Über das objektorientierte Codelistensystem beschränkte sich die Arbeit der Baumerfassung auf das Messen der Geometrie und die Übernahme der Sachdaten. Die Erstellung der GIS-Objekte und CAD-Daten erfolgt durch die Software automatisch, wodurch die Wirtschaftlichkeit gegenüber herkömmlichen Feldvergleichsverfahren um ca. 30 % erhöht wird.

Referenzen

Weitere Informationen und Beispiele für den erfolgreichen Einsatz von FX Collector, wie z.B. die INVEKOS-Aufnahme durch das Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland oder beim Landkreis Wittmund, finden sich unter www.frox-it.de.

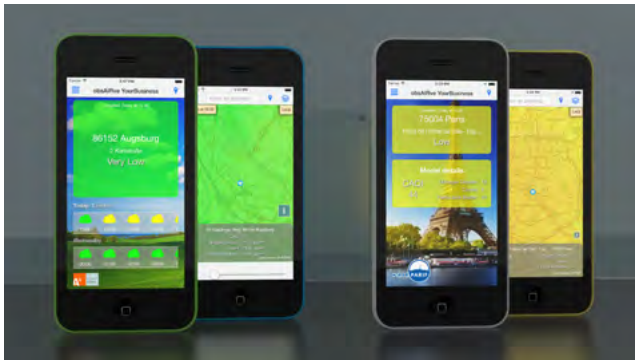
Kontakt

frox Die IT Fabrik
Christoph Babilon
c.babilon@frox-it.de
www.frox-it.de

10.8. obsAIRveYourBusiness? - lokale Luftqualität auf dem Smartphone für europäische Städte und Regionen

Kurzbeschreibung

Wie ist die aktuelle und prognostizierte Luftqualität an meinen Standort? Diese Frage beantworten ab Dezember 2015 zwei neue Luftqualitäts-Apps für Paris und Augsburg. Zusammen mit wissenschaftlichen Instituten der jeweiligen Region entwickelte die GAF AG den Service, der auf hochauflösenden lokalen und regionalen Luftqualitätsmodellen basiert. Gezeigt werden Index- und Konzentrationswerte für die Schadstoffe Ozon, Stickstoffdioxid und Feinstaub. Neben der aktuellen wird auch die prognostizierte Luftqualität für die kommenden Tage dargestellt. Eine Kartenansicht erlaubt es dem Nutzer zudem, die Werte für einen beliebigen Ort innerhalb der Region einzusehen. Der Service ist ein Resultat des obsAIRveYourBusiness Projekts (OYB), das von der EU im Rahmen der EMMIA-Initiative (European Mobile and Mobility Industries Alliance) gefördert wird.



Nutzen

Mit den OYB-Apps können sich die Bürger der beteiligten Regionen auf intelligente und leicht verständliche Weise über die aktuelle Luftqualität informieren. Hierbei wird die GNSS-Funktionalität der Smartphones genutzt, um den Anwender punktgenau die aktuellen und prognostizierten Werte an seinem derzeitigen Standort anzeigen zu können. Neben den Pilotstädten Paris und Augsburg ist der Service auch auf weitere europäische Städte übertragbar. Durch die individuell an die Regionen angepassten Apps erzielt der Dienst eine hohe Userakzeptanz.

Referenzen

- OYB Augsburg (iPhone / Android):
  https://itunes.apple.com/de/app/oyb-augsburg/id1035271764
  https://play.google.com/store/apps/details?id=de.gaf.obsairve.yourbusiness.augsburg
- OYB Paris (iPhone / Android):
  https://itunes.apple.com/lc/app/oyb-paris/id1061971391
  https://play.google.com/store/apps/details?id=de.gaf.obsairve.yourbusiness.paris

Kontakt

GAF AG, Arnulfstr. 199
80634 München
Tel. +49 0 89 121 528 0
Birgit Wunschheim
birgit.wunschheim@gaf.de
Web: www.gaf.de

10.9. In- und Outdoor-Navigationslösung

Kurzbeschreibung

naviBee begegnet den immer größeren Herausforderungen in der Gesundheitsbranche (für sozialmedizinische Zentren). naviBee ist eine mobile und einfach bedienbare Navigations- und Ortungslösung, optimiert für Spital- und Pflegeeinrichtungen. Es führt den Anwender nahtlos durch Indoor- und Outdoor-Umgebungen - ob zur nächsten Toilette (Indoor) oder über die schönsten Wanderwege in der Umgebung (Outdoor) – per Sprachanweisung sicher und hindernisfrei zum Ziel. So wird beispielsweise der Anwender, der mit einem Rollator unterwegs ist, nicht über Treppen geroutet. Das Absetzen von Notfallrufen sowie das schnelle Auffinden im Notfall im Innen- wie im Außenbereich durch das Personal ist Standardfunktionalität. Zusätzlich wird der Patient per integrierten Terminkalender an seine Termine erinnert und rechtzeitig zu seinen Anwendungen geführt. Dabei werden seine individuellen Wegzeiten berücksichtigt. Das spart Zeit, vermeidet unnötige Verzögerungen, gibt Sicherheit, entlastet das Betreuungspersonal und der Patient kann sich stets sicher und selbstständig bewegen.

Der Nutzen im Überblick

naviBee…

- ortet und navigiert nahtlos und ohne Interaktion im In- und Outdoor-Bereich,
- führt hindernisfrei über Wander- bzw. Spazierwege,
- navigiert zur nächsten Toilette,
- ist einfach und anwendergerecht bedienbar,
- integriert den patientenbezogenen „Therapiekalender“,
- berechnet und berücksichtigt die individuelle Ankunftszeit,
- integriert lokale und interne Dienste (z.B. tagesaktueller Menuplan).

Referenzen

Mit dem von der österreichischen FFG geförderten Forschungsprojekt ION4II (In- and Outdoornavigation for Increased Independence) vertieft naviBee seine Erfahrungen im Kontext Indoor- und Outdoor-Navigationslösungen. Das Projekt zielt insbesondere auf die Erhöhung von Unabhängigkeit und Selbstständigkeit für Personen in sozialen Einrichtungen, hier mit speziellem Fokus auf Zugänglichkeit und Benutzerfreundlichkeit für sehbeeinträchtigte Menschen. Die Projektleitung liegt bei der Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen Österreichs, weitere Kooperationspartner sind das AIT Austrian Institute of Technology, TSB Transdanubia – Technik für Blinde und Sehbehinderte sowie die Firma indoo.rs, dem Technologieführer im Bereich Indoor-Lokalisierung. Das Projekt ION4II wurde 2015 gestartet und läuft noch bis Ende 2017.

Kontakt

naviBee routing on the fly

naviBee solutions ag
Neufeldstrasse 5-9
CH-3012 Bern
eddy.meyer@navibee.ch
www.navibee.ch

10.10. MapEdit – auch unterwegs eine perfekte Daten-Schaltzentrale

Kurzbeschreibung

Der Bieler Energieversorger Energie Service Biel/Bienne (ESB) entwickelt eigene Fachschalen für MapEdit und entdeckt die Möglichkeiten von mobilem GIS

Der Bieler Energieversorger Energie Service Biel/Bienne (ESB) verwaltet seine Gas-, Wasser- und Stromnetze mit AutoCAD Map 3D und MuM MapEdit. Ausschlaggebend für die Entscheidung war der Wunsch, das Stromnetz der größten zweisprachigen Schweizer Stadt komfortabel zu verwalten: Die Verantwortlichen wünschten sich direkten Zugriff auf die Oracle-Datenbank, eigene Formulare, bessere Ploteigenschaften, schnelleren Informationszugriff, z.B. durch Tooltips, und Funktionen für die Netzverfolgung von beliebigen Startpunkten aus.

Schon bald nach der Implementierung wurden eigene Fachschalen entwickelt. Die wichtigste ist die Baustellenverwaltung: Dabei erhalten die Baustellen eine fortlaufende Nummer, dazu werden Nummer, Bezeichnung, Baustellenleiter, Beschreibung, Status und natürlich die Position der Baustelle gespeichert. Die Mitarbeiter können über MapEdit die Daten nach verschiedenen Kriterien filtern und finden schnell die Informationen, die sie brauchen.

Dank der neuen MuM-Software wird die GIS-Lösung des ESB nun auch mobil: Map Edit mobile ist als Auskunftslösung nicht nur auf Tablet-PCs und Smartphones verfügbar. Die Nutzer können die Anwendung auch sehr einfach konfigurieren und zum Beispiel Arbeitsabläufe so zusammenfassen, dass sie häufig gebrauchte Funktionen vor Ort mit einem einzigen Klick aufrufen können.

Nutzen: vereinfachte Ablagestruktur

Heute weiß beim ESB jeder, dass man alle Daten mit geographischem Bezug im WebGIS findet – und zwar nur dort. So ist sichergestellt, dass alle mit aktuellen Daten arbeiten. Das hat die Ablagestruktur des Energieversorgers erheblich vereinfacht und das Fehlerrisiko vermindert. Das neue MapEdit mobile schafft weitere Vorteile: Gerade in einem Störfall ist es wichtig, dass die Techniker vor Ort schnell auf aktuelle Daten zugreifen können. Je schneller man z. B. bei einem Wasserrohrbruch die richtigen Schieber findet, desto größer ist die Chance, die Kosten eines Schadens niedrig zu halten.

Referenzen: der ESB im Netz

Der Bieler Energieversorger Energie Service Biel/Bienne (ESB), der als selbstständiges Gemeindeunternehmen der Stadt Biel gehört, versorgt die Stadt mit Strom, insgesamt elf Gemeinden mit Erdgas und die Städte Biel und Nidau mit Wasser. 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stellen die Versorgung sicher. Innerhalb der Abteilung Planung befasst sich ein fünfköpfiges Team mit der Netzdokumentation. Der ESB im Web: www.esb.ch

Kontakt

Mensch und Maschine Deutschland GmbH
Christophstraße 7
70178 Stuttgart
Ansprechpartner: Frank Markus
Tel. +49 0 711 933 483 0
www.mum.de
info@mum.de

10.11. ppm skeyebook

Mobile Datenerfassung bei den bayerischen Bodenschätzern

Kurzbeschreibung

Für das Bayerische Landesamt für Steuern (BayLfSt) sind während der Vegetationsperiode ständig rund 40 Schätzungsausschüsse unterwegs, um die Ertragsfähigkeit von landwirtschaftlich genutzten Böden zu ermitteln. Die Ausschüsse bestehen aus je einem Vermessungsbeamten, einem Landwirtschaftlichen Sachverständigen und zwei ehrenamtlichen Schätzern. Ausgestattet sind die Teams mit dem mobilen Rechner Toughbook CF-19 von Panasonic, der als ppm skeyebook mit einem integrierten GNSS-Board versehen ist.

Durch die 2 cm dicke und 475 g schwere, fest an den Rechner montierte GNSS-Unterschale wird der Rechner selbst nicht verändert und behält seine volle Funktionsfähigkeit. Das in der Unterschale verbaute GNSS-Board, entweder von Trimble (MB-One) oder von NovAtel (OEMstar, OEM617), verarbeitet GPS- und GLONASS-Signale gleichwertig und ist dadurch in der Lage, auch in schwierigeren Situationen zuverlässige Positionen zu liefern. Ausfälle bei den Korrekturdaten kann das Board bis zu 5 Minuten ohne großen Genauigkeitsverlust überbrücken. Für den Satellitenempfang sorgt eine Helix-Antenne, die ohne eigene Tragevorrichtung auskommt und die Lösung kompakt hält. Als Korrekturdaten werden je nach gewünschter Genauigkeit HEPS-, oder EPS-Daten von SAPOS verwendet. Die integrierte Software GNSS-Commander organisiert die Korrekturdatenverarbeitung, transformiert bei Bedarf die Position zentimetergenau in das lokale Koordinatensystem und bereitet die NMEA-Daten so auf, dass die speziell für die Schätzungsarbeit entwickelte Software eines Drittanbieters damit zurechtkommt.

Durch die GNSS-Unterschale und den Korrekturdatenempfang reduziert sich die Akkulaufzeit von etwa 7 auf 5 Stunden, allerdings kann der Akku im Gelände problemlos getauscht oder im Betrieb extern aufgeladen werden. Eine spezielle, ergonomische Schulterhalterung und ein angepasster Rucksack sorgen für eine ermüdungsarme Arbeit im Gelände.

Nutzen

Die digitale Datenerfassung mit hoher Positionsgenauigkeit hat vielfältige Auswirkungen auf die nachgelagerten Verwaltungsprozesse. Steuerlich wirken sich die Ergebnisse auf die Festsetzung von Grund-, Erbschafts- und Schenkungssteuer aus, zudem gehen die räumlichen und inhaltlichen Aktualisierungen in das Liegenschaftskataster ein und bilden die Grundlage für die Digitale Bodenschätzungskarte, ein Produkt des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV). Alle diese Ergebnisse profitieren deutlich von der Vereinfachung der Erfassung und der Verbesserung der Positionsgenauigkeit durch die zugrundeliegende Hardware.

Kontakt

Michael Singer
p.p.m. precise positioning management GmbH
Grube 39 a
82377 Penzberg
Tel. +49 0 885 6803 098 0
m.singer@ppmgmbh.com
www.ppmgmbh.com

10.12. tablano - der smarte Begleiter durch den Außendienst

Kurzbeschreibung – effektiv und schnell Daten erfassen

Die tablano-App entstand aus einem einfachen Bedürfnis: mobile Datenerfassung im Außendienst zu vereinfachen und effizientere Arbeitsbedingungen zu schaffen. Ob Wartung, Instandhaltung, Dokumentation oder regelmäßige Kontrollen – überall wo Daten erfasst werden, kommt die tablano-App zum Einsatz. Durch digitalisierte Arbeitsprozesse entfällt der Papierwust und das zeitaufwendige Ordnerchaos gehört der Vergangenheit an. Dieses wurde vor allem durch digitale Formulare, sogenannte Templates, die einen wichtigen Bestandteil der tablano-App ausmachen, ermöglicht. Ausschlaggebend für die Effizienz der tablano-App ist vor allem ihre Flexibilität, denn durch individualisierbare Karten und Templates passt sich die App genau den Bedürfnissen des Kunden an. Zudem ist die tablano-App sowohl online als auch offline nutzbar.

Nutzen – Kosten senken, Transparenz erzeugen

Das Interfacedesign eignet sich mit seinen großen Buttons ideal auch für Außendienstmitarbeiter mit Handschuhen und bietet durch seine benutzerfreundliche Bedienung eine übersichtliche Navigation durch das Arbeitsfeld. Das integrierte Routingsystem bringt den User schnell und zielsicher zum gewünschten Objekt. Mithilfe digitaler Formulare haben Arbeitskräfte im Außendienst einen klaren Überblick über die Objektstammdaten und können letzte Kontrollen und Wartungen aufrufen und diese auch sofort bearbeiten. Zudem kann der Nutzer den Bericht durch Fotos und weitere Dateien vervollständigen. Der Workflow wird dadurch beträchtlich entlastet und steigert demzufolge nicht nur die Produktivität der Außendienstmitarbeiter, sondern optimiert auch bestehende Prozesskosten. Eine weitere Schlüsselfunktion der tablano-App ist der Offlinemodus. Ist der User in Gebieten mit schlechter Netzabdeckung unterwegs, kann er die erfassten Daten einfach zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Server synchronisieren.

Um die Arbeitsvorgänge im Außendienst einzusehen, Aufträge zu erstellen und Auswertungen durchzuführen, gibt es die tablano-App auch als Browserversion für Mitarbeiter im Innendienst. Die Browser-Version ermöglicht den Innendienstmitarbeitern, Aufträge zu erstellen und diese Mitarbeitern zuzuordnen, turnusmäßige Wartungskontrollen im Auge zu behalten und zukünftige Handlungen einfach vom Büro aus vorzubereiten.

Referenzen

Die tablano-App ist unter anderem bei den Kreiswerken Main-Kinzig zur Datenerfassung von Kabelverteilerschränken und bei der WSE Strausberg für Wartungen im Bereich Hydrant und Wasserschieber im Einsatz.

Kontakt

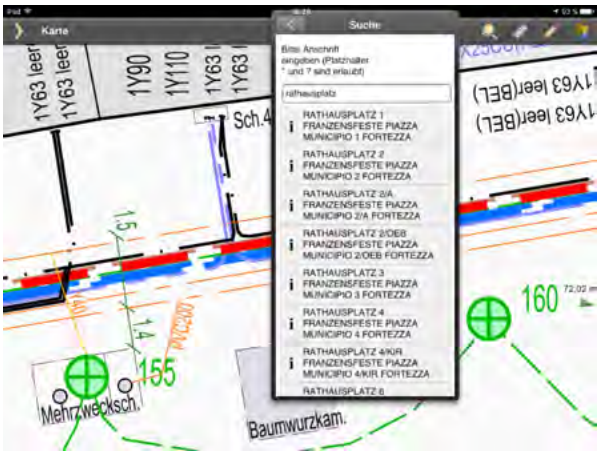
tablano | Eine Marke der PTW GmbH
Bühlweg 14
88131 Lindau
Tel. +49 0 8382 944 094
info@tablano.de
www.tablano.de

10.13. Die Geo-App für mobile Leitungsauskunft der Stadtwerke Brixen

Kurzbeschreibung

Die Geo-App für die mobile Leitungsauskunft und Dokumentation ist seit 2013 im Einsatz

Nutzen



Seit 1986 erfassen und verwalten die Stadtwerke Brixen AG GIS- und Netzdaten mithilfe von GTI/RDB der Firma ibb Grafische DV Langenfeld. Schwerpunkte sind Strom-, Trinkwasser-, Abwasser-, Fernwärme-, Methangas-, Glasfasernetze, Gebäude- und Zoneninformationen sowie Infos zu Umweltdiensten und Abfallbewirtschaftung wie beispielsweise Müllsammelstellen, Sammelzonen oder Straßenreinigungszonen. Die Geo-App kommt sowohl auf Tablets als auch auf Smartphones zum Einsatz. Der primäre Einsatzbereich liegt vorerst in der Visualisierung von Netz- und Kundendaten vor Ort, wobei über Standardsuchfunktionen - wie beispielsweise Suche nach Straße, Hausnummer, Kunden- oder Anlagenamen – der Ausschnitt gewählt wird. Ist ein Techniker erst mal vor Ort, wird die einem aktuelle Position auf der Kartenansicht angezeigt. Die Informationen sind an allen Orten verfügbar. Konkret kommt die Geo-App in der Netzführung zum Einsatz, wobei in erster Linie Lageinformationen als auch Schalt- und Sicherungszustände von Interesse sind, um beispielsweise beim Stromnetz mittels einer Netzverfolgungsfunktion die Ausdehnung von Teilnetzen im Niederspannungsbereich zu erkennen oder den Zustand von Schiebern im Trinkwasser-, Fernwärme- und Methangasnetz. Bei Schäden am Netz wie Kabelfehlern oder Beschädigungen bei Grabungsarbeiten dient die App sowohl dazu, um rasch Informationen zum Schaltzustand eines Teilnetzes zu bekommen, als auch um Schäden mit der integrierten Tablet- oder Smartphonekamera zu dokumentieren und an die zuständigen Stellen im Betrieb weiterzuleiten.

Demnächst wird die Erfassung und Pflege von Objekten freigeschaltet. Konkret geht es um die Pflege der Fachdaten zu Kanalschächten und Schachtdeckeln wie Zustand, Schachttiefe, Informationen zu Aufbau und Konstruktionsweise. Ziel ist die Eingabe und Pflege von Objekten und Fachdaten vor Ort, welche mit dazugehörigen Fotos via App erfasst und online in der zentralen Datenbank abgespeichert werden. Dasselbe gilt für Stromverteilerkästen, Elektrostationen, Lichtpunkte usw.

Ein weiterer zentraler Einsatzbereich der Geo-App ist die Adress- und Namenssuche von Personen für Zivilschutz, Polizei und Ambulanz. Dies ist auch über handelsübliche Navigationssysteme möglich, allerdings sind Adressdaten dort weder vollständig noch allzeit ‚up to date'. Gerade für den Zivilschutz ist es von entscheidender Wichtigkeit, Orte schnell aufzufinden und Informationen über risikobelastete Dienste wie z.B. Photovoltaikanlagen oder Methangas- und Fernwärmeleitungen im Moment eines Einsatzes zur Verfügung zu haben, um rasch und informiert handeln zu können.

Ansprechpartner

Christof Kammerer

Stadtwerke Brixen AG

10.14. Das private und öffentliche Kanalnetz der Stadt Lünen mobil betreiben und verwalten

Kurzbeschreibung

Die Stadtbetriebe Abwasserbeseitigung Lünen AöR (SAL), mit Ihrem Vorstand Claus Externbrink und der Bereichsleiterin GIS Rosi Evers, nehmen eine Vorreiterrolle beim ganzheitlich und bürgernahen Betrieb des öffentlichen wie auch des privaten Kanalsystems ein. Um dies, besonders im Bereich der privaten Anschlusskanäle, bewerkstelligen zu können, ist es nötig, nahe am Bürger zu sein. Natürlich stehen die Türen der SAL-Räumlichkeiten dem Bürger immer offen, aber genauso wichtig ist es, den SAL-Mitarbeitern den Bürger direkt vor Ort zu beraten. Daher sind Sie auf eine mobile GIS-Lösung angewiesen. Die SAL setzt dabei auf das Grundstücksentwässerungsinformationssystem GEIS, welches an das GIS/mobile GIS ++SYSTEMS angekoppelt ist.

Die Mitarbeiter nutzen die Lösung, um direkt bei den Kunden Vor-Ort-Termine wahrzunehmen. Dabei können sich die SAL-Mitarbeiter sofort ein Bild von der Lage vor Ort machen und diese in das IT-System eingeben. Unterstützung finden die Mitarbeiter durch umfangreiche Beratungskataloge, die von GEIS zur Verfügung gestellt werden. Eine sofortige Auswertung der Eingabedaten und eine Verknüpfung mit den Geofachdaten erlaubt sofortige Auskunft auf die Fragen und Anliegen der Kunden. Durch mobile Drucker kann dem Kunden jederzeit das Ergebnis des Beratungsgesprächs in Papierform ausgehändigt werden.

Das mobile System kommt genauso bei der Abnahme der Bau- und Sanierungsarbeiten zum Einsatz, um den exakten Bestand vor Ort - sehr unkompliziert in das GIS einzuarbeiten.

Nutzen

- Große Akzeptanz bei den Bürgern durch Vor-Ort-Termine und direkte Beratung.
- Standardisierte Beratungskataloge sichern hochqualitative und gleichwertige Beratungsergebnisse.
- Überprüfung und Kontrolle der Modelle mit der Realität.
- Zeitersparnis, da keine umfangreichen Vorbereitungen (Pläne ausdrucken) nötig sind und immer alle wichtigen Daten im Zugriff sind.

Referenz

Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen AöR

Kontakt

Dipl.-Inf. Gerald Angermair
Bereichsleiter Forschung & Entwicklung
gerald.angermair@tandler.com
Am Griesberg 25-27
Tel. +49 0 8709 940 41
84172 Buch am Erlbach
info@tandler.com

Dipl.-Ing. Claus Externbrink
Tel. +49 0 8709 940 40
Vorstand SAL
Fax: 08709 / 94048
claus.externbring@sal-abwasser.de
Tel. +49 0 2306 9104 200

10.15. Gewerbeimmobilien in Augsburg - rundum vernetzt

Kurzbeschreibung

Die Planung, Realisierung und Vermarktung von Gewerbegebieten sind wichtige Aufgaben für jede Kommune. Ihre Leistungsangebote auf allen verfügbaren Medien zu präsentieren und modernste Technologien zu nutzen, ist entscheidend.

In Augsburg entsteht ein einzigartiger Innovationspark, in dem bereits die Cluster Mechatronik und Automation zuhause sind. Die Standortberatung der Stadt bietet seit vielen Jahren ein umfangreiches Beratungsangebot und Projektmanagement bei Standortsuchen, -erweiterungen und -sicherungen. Die Aufgaben des Geodatenamts sind Stadtvermessung, Grundstücksbewertung, Bodenordnung, Kartographie und Adressierung sowie der Ausbau des Kommunalen Rauminformationssystems (KRIS). 95 Prozent der Augsburger Ämter nutzen die Geodateninfrastruktur in dem auf WebOffice basierenden Geoportal.

Nutzen

Durch die Zusammenarbeit beider Dienststellen wurde vorhandene Technologie mit Know-how kombiniert und das Standortportal um wesentliche geographische Daten bereichert. Augsburg bietet als innovative Kommune zusätzlich Informationen zum wirtschaftlichen Umfeld und einen medienunabhängigen Service für Investoren, um mit gezielten Suchen passende Gewerbeobjekte für deren Projekte zu finden. Das Angebot der Stadt Augsburg sollte eine einfache Benutzeroberfläche zur Verfügung stellen und alle Informationen klar erkennbar machen.

WebOffice bietet zusätzlich zur klassischen Nutzung in einem Internetauftritt auch ein auf das Minimum reduzierte GUI und One-Touch-Funktionen. Es lässt sich in vielfältige Systemlandschaften integrieren und ganz einfach administrieren. Das WebOffice Map Widget wurde in das Standortportal nahtlos integriert. Es vereint die Bedienvielfalt (Maus und Touch) des WebOffice mobile Client mit einem maßgeschneiderten Funktionsumfang für Geschäftsprozesse. Die gewünschten Informationen können auch in einer größeren Ansicht betrachtet werden. Der hierzu genutzte WebOffice flex Client bietet ein modernes und intuitives Benutzerinterface.

Referenzen

In diesem Projekt war nicht nur der Einsatz mobiler Endgeräte eine wesentliche Anforderung, sondern ebenfalls die Unterstützung von Marketingmaßnahmen. Von der Plakatwand bis zum Flyer können alle Veröffentlichungen mit einem QR-Code unterstützt werden und führen zu einem direkten Aufruf von WebOffice mobile. Dieses begeistert u. a. mit Navigation, Volltextsuche, Drucken und Reporting, Markieren sowie Distanz- und Flächenmessungen.

Kontakt

Armin Weser
Stadt Augsburg, Geodatenamt
Rathausplatz 1
86150 Augsburg
kris@augsburg.de

Angelika Pöschl
AED-SYNERGIS GmbH
Tel. +49 0 228 9542 500
angelika.poeschl@aed-synergis.de

10.16. Die Schwäbisch Hall App – mobile Bürgerinformationen

Kurzbeschreibung - immer dabei, immer bereit, immer informiert

Smartphones und Tablets sind heute ein unverzichtbarer Bestandteil unseres täglichen Lebens und für viele Menschen das Medium für Information und Kommunikation. Durch den „smarten“ und mobilen Zugang ist die App ein nützlicher und komfortabler Begleiter für Bürger, Touristen und weitere Interessierte. Wo finde ich Ämter der Stadtverwaltung oder andere Behörden? Wo befinden sich Schulen und Kindergärten? Wo kann ich parken oder wann fährt der nächste Bus? Wie hoch sind die Bodenrichtwerte? Wo ist die nächste öffentliche Toilette? Wo sind Museen, Theater, Freizeiteinrichtungen und Einkaufsmöglichkeiten? Aktuell sind über 1.100 Points of Interest mit detaillierten Informationen abrufbar.

Nutzen durch weitere Inhalte und Funktionalitäten

Über die App können durch Verlinkungen mit der städtischen Homepage die aktuellen Meldungen und der Veranstaltungskalender mit den dort hinterlegten Informationen abgerufen werden. Die auf der Homepage beschriebenen Gebäude des Häuserlexikons und die Gedenkorte wurden über automatisierte Georeferenzierungen und zugehörige Verlinkungen integriert. Autofahrern werden durch die Integration einer Echtzeit-Belegungsanzeige die aktuell freien Parkplätze angezeigt. Durch Anbindung an die Fahrplanauskunft EVA-BW können sich Nutzer des ÖPNV Verbindungen und aktuelle Abfahrtszeiten anzeigen lassen. Bei verschiedenen Stadtrundgängen und Wanderwegen ist über die GPS-Funktionalität der mobilen Geräte eine problemlose Orientierung möglich. Eine integrierte Volltextsuche mit entsprechend hinterlegter Verschlagwortung ermöglicht ein komfortables und leichtes Auffinden der gewünschten Informationen. Gewerbetreibende oder sonstige Zuständige eines Points of Interest können über personalisierte Benutzerkennungen und Passwörter, alle Informationen zu ihrem Objekt selbst pflegen und aktualisieren. Beim GIS Best Practice Award 2015 des DVW belegte die Schwäbisch Hall App den 3. Platz und war gleichzeitig das beste kommunale Projekt.

Referenzen

Die Schwäbisch Hall App kann für die Betriebssysteme iOS und Android kostenlos in den jeweiligen Stores heruntergeladen werden (http://www.gisserver.de/schwaebischhall/app/info.html).

Kontakt

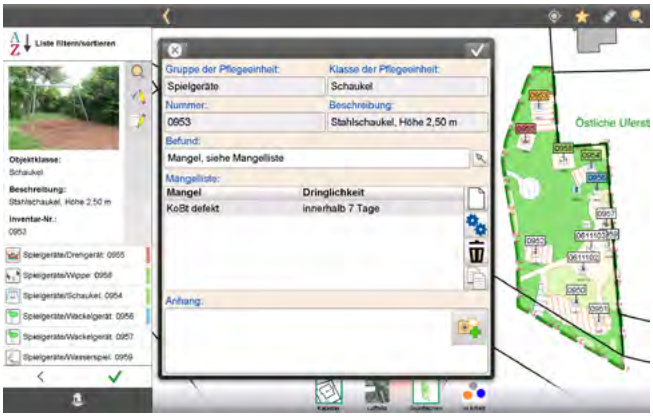
Stadt Schwäbisch Hall
Fachbereich Planen und Bauen
Abteilung Vermessung
Gymnasiumstraße 4
74523 Schwäbisch Hall
Harald Schmidt
harald.schmidt@schwaebischhall.de
Tel. +49 0 791 751 265

10.17. Spielplatzkontrolle per App

Kurzbeschreibung

Zum Erhalten des Zustands und Erfüllung der Verkehrssicherungspflichten sind regelmäßige Kontrollen der Spielplätze einer Stadt zwingend erforderlich. Diese können im GIS der Firma ibb graf. Datenverarbeitung mit einer neu entwickelten mobilen Anwendung für Tablets mit Android- oder Apple iOS-Betriebssystem durchgeführt werden.

Nutzen



Zum Start der Inspektion wird der Spielplatz in der Kartenansicht ausgewählt. Als Datengrundlage dient der Grünflächenplan des bestehenden Web-GIS, in dem die Spielplätze bereits seit Langem detailliert erfasst werden können. Alle Themenkarten und Daten des Web-GIS können auch in der mobilen Anwendung angezeigt und verwendet werden. Nach der Auswahl der zu tätigenden Inspektion - zum Beispiel Sichtkontrolle, Funktionskontrolle oder Hauptinspektion - werden alle nötigen Daten vom Datenbankserver geladen, sodass die folgenden Schritte der Kontrolle auch ohne Internetverbindung des Tablets erfolgen können. Befindet sich der Spielplatz also in einem Gebiet mit schlechter Netzanbindung oder verwendet man ein Gerät ohne mobile Internetverbindung, kann die Vorbereitung beispielsweise im Büro durchgeführt werden. Nach Erreichen des Spielplatzes wird der entsprechende Datensatz einfach ausgewählt und die eigentliche Inspektion kann beginnen.

Die zu prüfenden Spielgeräte werden jetzt in einer Liste am Bildschirmrand angezeigt. Einrichtungsgegenstände mit Mängeln aus vorherigen Kontrollen werden dabei hervorgehoben und eine erneute Begutachtung ist zwingend erforderlich, bevor die aktuelle Inspektion abgeschlossen werden dann. Zusätzlich wird ihre Lage in der Kartenansicht durch Markierungen, die zur Vereinfachung der Identifikation die Inventarnummer anzeigen, hervorgehoben. Sonstiges Mobiliar wie Bänke und Mülleimer sowie Vegetation, Bodenbeläge, Bauwerke und weiteres werden zunächst nicht aufgelistet. Sie können aber jederzeit in die Liste aufgenommen oder direkt über die Karte selektiert werden, wenn eine Bemerkung oder ein Mangelbericht dazu verfasst werden soll. Der Kontrolleur kann nach Identifikation des Spielgeräts - über Inventarnummer, ein angezeigtes Foto oder die Position in der Karte - einen Kontrolldatensatz anlegen, in dem etwaige Schäden dokumentiert werden. Sind keine Mängel erkennbar, wird das Gerät als „in Ordnung“ markiert. Nachdem alle erforderlichen Daten erfasst wurden, kann die Inspektion abgeschlossen werden. Sollten Spielgeräte existieren, die nicht bearbeitet wurden, kommt es zu einer Nachfrage ob diese womöglich vergessen wurden oder sie ohne Mangel sind. Erst danach wird die Inspektion als abgeschlossen beendet. Zur Synchronisation mit dem Datenbankserver ist eine Internetverbindung erforderlich. Die erfolgte Inspektion kann anschließend sofort im Web-GIS angezeigt und nachvollzogen werden.

Kontakt

G.Schausbreitner

Stadt Ravensburg

10.18. Mobiles GIS und GPS bei der Stadtförsterei Bad Windsheim

Grenzsuche und InVeKoS-konforme Flächenermittlung

Kurzbeschreibung

Die mittelfränkische Stadt Bad Windsheim besitzt insgesamt 1.500 Hektar Wald. Viele Situationen vor Ort erfordern eine zuverlässige Kenntnis des exakten Standorts. Im Zuge einer Modernisierung der vorhandenen Holzerfassungssoftware wurde die mobile Ausstattung um ein präzises GPS und eine GIS-Komponente erweitert.

Nutzen – alle Informationen offline in einem kompakten Gerät

Die mobile Lösung basiert auf dem Toughpad FZ-G1 von Panasonic. Als Positionslieferant fungiert der ppm10xx. Der ppm10xx ist ein 130 g leichter GNSS-Empfänger, der direkt am Rechner befestigt und über USB verbunden wird. So entsteht eine kompakte Einheit, die ohne spezielle Tragevorrichtungen auskommt und einige Nachteile bisheriger GPS-Rechner-Kombinationen umgeht, wie z.B. mehrfache Stromversorgung, Bluetooth-Probleme und Unhandlichkeit.

Im mobilen GIS-Projekt, basierend auf der Software Digiterra Explorer, sind sowohl die komplette Flurkarte des Stadtgebiets als auch alle relevanten forstlichen Fachdaten offline enthalten. So hat der Revierleiter vor Ort alle entscheidungsrelevanten Informationen standortsbezogen zur Hand. Die Positionsgenauigkeit im Wald liegt stabil unter einem Meter und ist damit geeignet, Grenzmarkierungen zu suchen, Flächengrößen zu ermitteln oder Geoobjekte zu erfassen. So wird das System neben der Erfassung der Holzpolter auch dazu genutzt, Rückegassen einzumessen, förderfähige Biotopbäume zu verorten oder Flächenermittlungen für EU-Förderanträge vorzunehmen. Die GIS-Komponente enthält eine speziell für das Antragsverfahren zugeschnittene Flächenberichtsfunktion, die die Arbeit mit den InVeKoS-Anträgen deutlich vereinfacht.

Referenzen

- Revierleiter der Stadt Bad Windsheim: Sven Finnberg (sven.finnberg@web.de)
- Produktinformation GPS ppm10xx: http://www.ili-gis.com/index.php/ppm-10xx

Kontakt

Verantwortlich für die Zusammenstellung der Gesamtlösung:

ili gis-services
Christoph Richter
Wiesenthalstr. 10
85356 Freising
Tel. +49 0 8161 4343 0
info@ili-gis.com
www.ili-gis.com

10.19. Recklinghausens Stadtgrün in sicheren Händen!

Mobile Datenverarbeitung beim Grünflächenmanagement des KSR

Kurzbeschreibung – die Kommunalen Servicebetriebe der Stadt Recklinghausen (KSR)

Die Pflege der städtischen Bäume und Grünanlagen wird durch die KSR nach dem neuesten Stand der Technik durchgeführt. Die eigenbetriebsähnliche Einrichtung sorgt mit ca. 400 Mitarbeitern für den Betrieb der städtischen Friedhöfe, der Straßeninstand- und Grünflächenunterhaltung sowie der Straßenreinigung/des Winterdiensts und der Müllentsorgung nebst dem Betrieb von Werkstätten.

Nutzen – Baumkataster und -kontrolle, Baumpflege und Controlling als durchgehender digitaler Workflow

Das Baumkataster – geführt auf Basis von Esri ArcGIS for Desktop im Zusammenspiel mit pit-Kommunal – ist Grundlage für die regelmäßige Baumpflege und Baumkontrolle zur Gewährleistung der Verkehrssicherungspflicht. Alle ca. 31.500 Baumstandorte an Straßen, in Grünanlagen und auf Spielplätzen sind erfasst und 850 Pflegeobjekten zugeordnet. Mit einem robusten Handheld und der Software pit-Mobil werden alle notwendigen Informationen aus den vergangenen Begehungen mitgenommen, sodass sehr präzise Aussagen über die Vitalität und Verkehrssicherheit des Baums getroffen werden können.

Mit der Rückgabe der Begehungsdaten beginnt direkt ein wichtiger digitaler Prozess zur weiteren Verarbeitung der neuen Informationen, die Auftragsbearbeitung. Jeder gemeldete Schaden wird nach Dringlichkeit entsprechend vorbereiteten Aufträgen zugeordnet und an die Baumpflegekolonne übergeben. Mit einem Hubsteiger werden die erforderlichen Maßnahmen durchgeführt und der Auftrag direkt am Tablet-PC als erledigt gekennzeichnet. Damit erhalten die Schadensmeldungen ebenfalls den Erledigungsvermerk.

Grünflächenkataster und -pflege

Das Grünflächenkataster wird mithilfe von Esri ArcGIS for Desktop auf einem robusten Feldrechner aufgebaut, ergänzt durch präzise satellitengestützte Positionsangaben des Trimble Pathfinder. Die Softwareerweiterung Trimble GPS-Analyst ermöglicht die topologisch korrekte und effiziente Erfassung von Parkanlagen, wobei jede Kante nur einmal abgelaufen werden muss. Jeder so erfassten Pflegeeinheit werden mittels der Fachsoftware pit-Kommunal die Tätigkeiten (Arbeitsarten) mit Stundenverrechnungssätzen, Pflegeklassen und Häufigkeiten zugeordnet. Auf Grundlage dieses Datenmaterials werden die betriebswirtschaftlichen Prozesse angestoßen: Kostenermittlungen und Abrechnungen sowie weitere Auswertungen. Der Leistungsnachweis wird durch die Pflegekolonne vor Ort auf einem mobilen Handgerät direkt digital erbracht, indem der Einsatzort, die durchgeführten Tätigkeiten und die benötigten Zeitaufwände aufgezeichnet werden. Referenzen: http://www.zbh-ksr.de/

Kontakt

Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen (KSR)
Sébastien Thömmes
Beckbruchweg
45659 Recklinghausen
Tel. +49 0 2361 502 914
sebastien.thoemmes@recklinghausen.de
Geocom Informatik AG
Melanie Meuter

10.20. Neue GeoAppAalen - mobiles GIS für Aalen

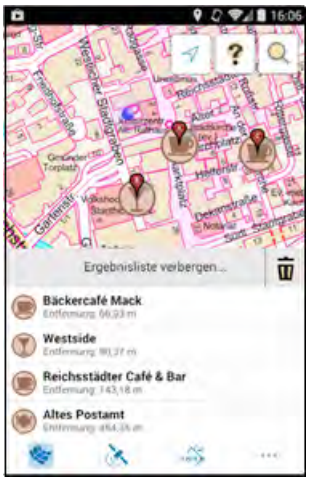
Kurzbeschreibung

Die Stadt Aalen betreibt seit über 20 Jahren sehr erfolgreich ihr geographisches Informationssystem. Zunächst standen die Daten nur für die Verwaltung zur Verfügung, aber mit Einführung und Verfügbarkeit des Internets wurden viele Daten auch für die Bürger im kostenlosen Geodatenportal zur Nutzung mit PC und Laptop bereitgestellt. Da mittlerweile fast jeder Bürger Smartphones und Tablet-PCs nutzt, lag der nächste logische Schritt nahe: Die Geoinformationen sollen immer und überall auch auf mobilen Geräten abgerufen werden können. Es wurde eine App entwickelt, die auf die orginären Daten des GIS zugreift, aber gleichzeitig noch eine Darstellbarkeit auf kleineren Bildschirmen ermöglicht.

Nutzen für die Bürger und Mängelmelder

Über die GeoAppAalen kann jeder Smartphone- und Tablet-Besitzer auf die für die Öffentlichkeit freigegebenen Karten und Informationen zugreifen. So können beispielsweise aus dem Bereich Bauen die vollständigen Bebauungspläne, Baulücken und Bodenrichtwertkarten angezeigt werden und aus dem Bereich Tourismus beispielsweise Cafés und Hotels. Ganz neu und so noch nicht im bisherigen GIS ist der Mängelmelder. Hiermit kann der Bürger einfach Schäden oder Anregungen an die Stadtverwaltung schicken. Die Schadensmeldung hat über die GPS-Funktion des Smartphones oder Tablet-PCs sofort die Koordinaten und der Bürger kann einfach ein Foto der Schadensstelle mitschicken, da die mobilen Geräte eine eingebaute Kamera haben.

Nutzen verwaltungsintern



Durch die neue App wird bei der Mängelmeldung direkt für die zuständigen Mitarbeiter die Schadensstelle im GIS angezeigt und diese muss nicht erst aufwendig gesucht werden. Hier kann direkt die Erledigung dokumentiert werden. In der Verwaltung nutzen mittlerweile viele Ämter die mobilen Geräte und damit spezielle Geo-Apps. Diese erleichtern die Arbeit und sind auf die jeweiligen Arbeiten konfiguriert, sodass sich die Apps einfach und schnell ohne große GIS-Fachkenntnisse bedienen lassen. Das wird unter anderem dadurch erreicht, dass nur die für den Außendienst notwendigen Datenfelder zur Verfügung stehen. Eine App mit Kanal- und Leitungsbestand wird vom Tiefbauamt erfolgreich bei Planungen und Aufgrabungsarbeiten genutzt sowie eine Kanalspülungsapp. Im Grünflächenamt wird mit einer App zur Baumkontrolle gearbeitet. Alle Verwaltungs-Apps können durch „Einfrieren“ des Datenbestands auch in Gebieten ohne Mobilfunkabdeckung benutzt werden. Ist wieder ein Netz vorhanden, werden die Daten automatisch aktualisiert und in die zentrale Datenbank geschrieben. Die GeoAppAalen wird weiterentwickelt und weitere Themen als mobile Anwendung sind beim Stadtmessungsamt schon in der Entwicklung.

Referenzen

Die GeoAppAalen steht kostenlos für Android-Geräte unter https://play.google.com/store/apps/details?id=air.de.aalen.geoapp und für Apple-Geräte unter https://itunes.apple.com/us/app/aalen-geoapp/id896179196 zur Verfügung.

Kontakt

Stadtverwaltung Aalen – Stadtmessungsamt
Marktplatz 30
73430 Aalen
Stefan Overmann
stefan.overmann@aalen.de
Tel. +49 0 7361 521 420

10.21. IuK Fachverfahren Baumkontrolle an der Obersten Baubehörde Bayern

Kurzbeschreibung

Im Auftrag der Obersten Baubehörde Bayern wurde die Entwicklung eines ganzheitlichen und durchgängigen Software-Systems zur Ersterfassung und fortlaufenden Baumkontrolle in einem Partnerschaftsprojekt von den Firmen GI Geoinformatik und IP SYSCON umgesetzt.

Ganzheitliches und durchgängiges Software-System – Von der Ersterfassung bis zur Vergabe von Maßnahmen

Aufbauend auf die Standardsoftware, umfasst das System eine zentrale, serverseitige Datenhaltung, die Desktop-Komponenten ArcGIS for Desktop (Geodaten), Trimble Positions for Desktop (Postprocessing) und pit-Kommunal (Sachdaten) für die Desktopanwendung an den Autobahndirektionen und Staatlichen Bauämtern, sowie eine mobile Komponente, bestehend aus dem Handheld Trimble Geo7 und den Software GI Mobil (Geodaten), Trimble Positions for ArcPad (Korrekturdaten/Postprocessing) und pit-Mobil (Sachdaten und Kontrolle). Durch die Zusammenführung der einzelnen mobilen Software-Produkte zu einer einzigen Anwendung, konnte eine hohe Anwenderfreundlichkeit erzeugt werden.

Eine eigene Software-Komponente zum Datenaustausch über die Desktop-Arbeitsplätze mit den mobilen Systemen garantiert ein einfaches und standardisiertes Vorgehen beim Austausch der Daten. Die geforderte Lagegenauigkeit von unter 2,0 Metern in einer Offlinebearbeitung ohne Mobilfunkverbindung für Korrekturdaten erforderte ein Konzept mit differenzieller Korrektur der Daten nach der Erfassung. Diese Anforderung wurde im Rahmen des Geodatenaustauschs innerhalb der ArcGIS for Desktop Arbeitsplätze durch halb-automatisiertem Postprocessing mit SAPOS-Daten umgesetzt. Die hierzu notwendige hochwertige GNSS-Empfängertechnologie wird durch den Einsatz des Trimble Geo7 sichergestellt.

Die Software-Lösung ermöglicht eine flächendeckende, bayernweite und durchgängige Erfassung und Datenhaltung aller relevanten Daten der Baumkontrolle (Kontrollen, Maßnahmen, etc.) in einer zentralen Datenbank. Dadurch wird eine effiziente Durchführung und Dokumentation der Baumkontrolle und der Maßnahmen zur Erhaltung der Verkehrssicherheit und zur Baumpflege sichergestellt. Insgesamt sollen über 250.000 Objekte ersterfasst und laufend kontrolliert werden. Dabei stehen dem Anwender zahlreiche Funktionen zur Verfügung, mit denen der Arbeitsalltag und die Aufgabenplanung vereinfacht werden. Über ein nächtliches, serverseitiges Abgleichen von Daten aus dem Bayrischen Straßeninformationssystem BAYSIS (z.B. Stationierungsangaben der Straßenabschnitte) ist die Verwendung der aktuellen Daten garantiert. Dem Kontrolleur stehen vor Ort die Baumdaten des gesamten Zuständigkeitsbereiches eines Staatlichen Bauamtes bzw. einer Autobahndirektion inkl. Kontrollhistorie und Fotos zur Verfügung. Zusätzliche Hintergrunddaten (DFK, DOP, etc.) unterstützen die Arbeit vor Ort. Die übersichtliche Darstellung nach Schadensklassifikation und Kontrollstatus, sowie eine Benutzerführung, die genau auf den Arbeitsprozess zugeschnitten ist, geben einen guten Überblick und ermöglicht ein sehr effektives Arbeiten im Gelände.

Referenzen

Oberste Baubehörde Bayern
Sabine Muhr
sabine.muhr@stmi.bayern.de
+49 0 89 2192 3563

Kontakt

GI Geoinformatik GmbH
Roland Körber
r.koerber@gi-geoinformatik.de
+49 0 821 25869 0

IP SYSCON GmbH
Marvin Waidmann
marvin.waidmann@ipsyscon.de
+49 0 511 8503 030

Anzeige

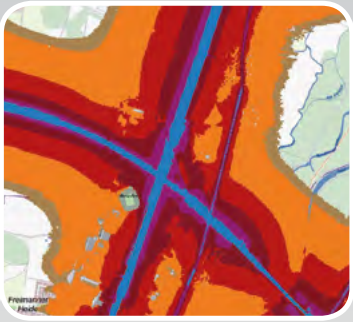
3D-Anwendungen

mit den Daten der Bayerischen Vermessungsverwaltung

3D-Stadtmodell

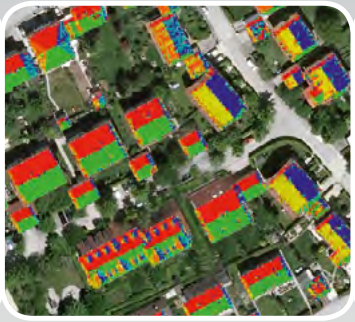
Weiterentwicklung für Planungen im kommunalen Bereich:
- Texturierung
- Umbau- und Neubauprojekte
- Virtuelle Bebauungspläne als Entwicklungshilfe

Umweltanalysen



Lärmausbreitung entlang der Entwicklungsachsen berechnet auf der Grundlage von Digitalem Geländemodell (DGM) und Gebäudemodellen (LoD)

Solarkataster



3D-Gebäudemodell LoD2 (standardisierte Dachformen) als Grundlage für eigene Solarkataster-Berechnungen

Hochwassersimulation

Digitales Geländemodell, auch in Kombination mit dem 3D-Gebäudemodell LoD1 (Flachdach) oder LoD2 (standardisierte Dachformen) als Grundlage für eigene Hochwassersimulationen

Sie haben Interesse?
Besuchen Sie uns auf
www.geodaten.bayern.de

LANDESAMT FÜR **DIGITALISIERUNG, BREITBAND** UND **VERMESSUNG**

Anzeige

beraten. entwickeln. lösen.

Geschäftsprozesse.
3D-Stadtmodelle.
Erneuerbare Energien.
Kanalmanagement.

KANDIS Produktfamilie
- Server
- Desktop
- Mobile Systeme

M.O.S.S.
Computer Grafik Systeme
Geoinformationssysteme

M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH
Hohenbrunner Weg 13
82024 Taufkirchen
Telefon +49 89 66675-100
Telefax +49 89 66675-180
info@moss.de

www.moss.de

CADMAP

CADMAP Consulting Ingenieurgesellschaft mbH
Weserstraße 101
45136 Essen
Telefon +49 201 82765-0
Telefax +49 201 82765-82
info@cadmap.de

www.cadmap.de

11. Handlungsempfehlungen

Verfasser: Dr. Klaus Brand, GI Geoinformatik GmbH

Eine der wichtigsten Fragen, die man sich im Vorfeld der Einführung einer mobilen GIS-Lösung stellen sollte, ist die Frage nach Mobilfunknetzabdeckung, ausreichend großer Bandbreite und Risiken bezüglich des Onlinedatenzugriffs.

So bestimmt die Beantwortung dieser Fragen ganz entscheidend die Ausgestaltung einer Lösung: Ist die Anwendung weniger kritisch und von einer nahezu permanenten Mobilfunknetzabdeckung auszugehen, können problemlos Apps oder mobile Webseiten mit mobilem Datenzugriff auf einen Server verwendet werden.

Muss der Zugriff auf alle Daten zu jeder Zeit und an jedem Ort unabhängig von einer Mobilfunknetzabdeckung sichergestellt werden, z.B. im Katastrophenfall, bei Stromausfall oder bei Servicearbeiten in Räumen ohne Empfang, so muss die mobile Anwendung zumindest teilweise offlinefähig konzipiert sein: Bestimmte Daten werden dabei für die Dauer des Einsatzes im Feld offline auf dem Gerät vorgehalten (Pläne oder Luftbilder) und nur in regelmäßigen Abständen mit einer zentralen Datenbank synchronisiert. Informationen zum Auffinden und Routing sowie zum Bearbeitungsstand werden dagegen direkt synchronisiert.

Frage der IT-Sicherheit sowie die benötigte Funkverbindung stellt sich

Ein neuer Trend, der angesichts der Anzahl von über 2 Mrd. verkauften mobilen Geräten (Tablets und Smartphones) an Bedeutung gewinnen wird, ist mit dem Begriff BYOD (= bring your own device) verbunden. Dahinter steht die zunehmende Verwendung von bereits vorhandenen und in der Nutzung gewohnten Geräten, auch zur Navigation und Datenerfassung. Diese pragmatische Vorgehensweise ist kostengünstig, bringt jedoch auch Probleme mit sich, die zum einen aus Sicht der IT-Sicherheit gelöst werden müssen, zum anderen mit Einschränkung bei der Positionsgenauigkeit verbunden sind. Die neueste Generation externer Empfänger nimmt diesen Trend auf und stellt für Lösungsentwickler und Anwender nicht nur die Genauigkeit zur Verfügung, sondern auch die benötigte GNSS-Controllersoftware für die gängigsten Betriebssysteme.

Beide Ausgestaltungsvarianten haben spezielle Anforderungen, die bei der Systemarchitektur im Vorfeld berücksichtigt werden müssen. Eine Orientierungshilfe, welche sonstigen Punkte bei der Systemeinführung beachtet werden sollten, findet sich in diesem Kapitel.

Im nachfolgenden Kapitel werden zunächst allgemeine Empfehlungen hinsichtlich Kostenübersicht, Investitionssicherheit und Tipps für Einsteiger gegeben, bevor konkret auf Vorüberlegungen zu Hardware, Software und IT-Sicherheit eingegangen wird.

11.1. Allgemeine Empfehlungen

11.1.1. Kostenübersicht von GNSS-Systemen

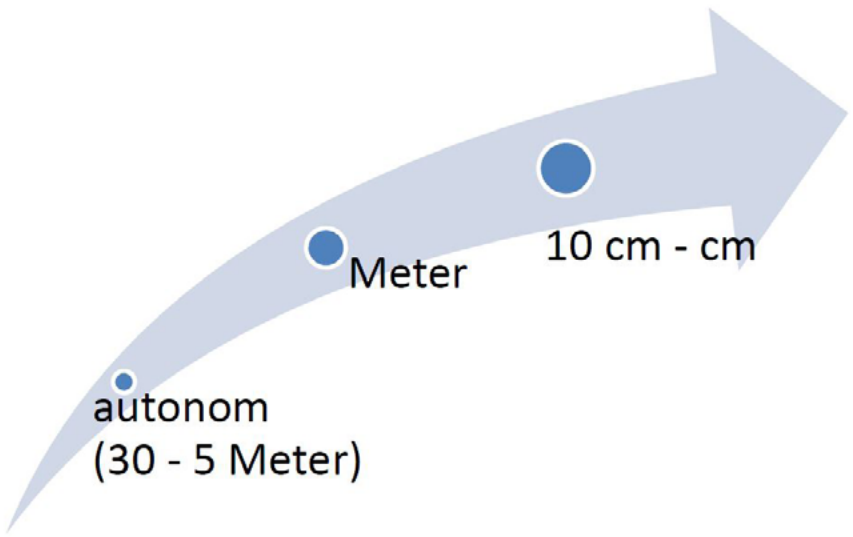
Generell gilt die Regel, dass höhere Genauigkeiten bei der Positionsbestimmung sich stark auf den Preis des Erfassungssystems auswirken. Weitere wichtige Kostenfaktoren sind die Bauart und die Displaytechnik und -größe. Vor der Entscheidung sollte also genau definiert werden, welcher Genauigkeitsanspruch in einem Projekt wirklich notwendig ist. Gerade bei der Erfassung von Nutzungsgrenzen oder Vegetationseinheiten wird deutlich, dass es sich ohnehin nicht um klare Linienstrukturen handelt, sondern um einen fließenden Übergang der abzugrenzenden Einheiten. Demgegenüber stehen technische Kataster wie Leitungsinfrastrukturen, bei denen der Genauigkeitsanspruch ‹ 10 cm oder gar im 1-cm-Bereich liegt. Der höchste Genauigkeitsanspruch besteht bei Gebäuden und technischen Bauwerken oder Themen, die sich mit Flur- bzw. Grundstücksgrenzen und Eigentumsverhältnissen beschäftigen. Im Bereich

der Datenaktualisierung oder des reinen Routings dagegen kann häufig mit autonomen GPS-Empfängern gearbeitet werden, die lediglich die Orientierung geben. Das eigentliche Objekt kann dann vor Ort eindeutig identifiziert werden (z. B. Holzpolter). Der Vorteil der Nutzung des GNSS-Signals liegt dabei vor allem in der automatischen Zentrierung der Karten auf den eigenen Standort und im Routing.

Welchen Genauigkeitsanspruch hat das Projekt?

Eine der wesentlichen Entscheidungen bei der Auswahl des Systems ist der Anspruch an die Genauigkeit, da dies maßgeblich die Kosten für die Beschaffung und die laufenden Kosten für Korrekturdatendienste beeinflusst.

Abbildung: GNSS-Genauigkeit und Anschaffungskosten:



Smartphone - 5 Meter ca. 2.000-4.000 € - 10 cm ca. 5.000-9.000 € - 1-3 cm ca. 10.000-20.000 €

11.1.2. Investitionssicherheit

Bezüglich der Investitionssicherheit sollten verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Dies sind zum einen der aktuelle technologische Standard, der sich sowohl auf Hardware, Software und auch die Schnittstellen und Daten bezieht.

Bei der ausgesuchten Hardware bietet es sich an, nach einem Marktüberblick und Festlegung der Entscheidungskriterien auch die Herstellerfirma und deren Stellung im Markt abzuschätzen. Größe und Zeit des Unternehmens seit Markteintritt sind hierbei Kriterien, besonders bezüglich Ausfallsicherheit und Serviceorientierung. Im vorliegenden Leitfaden stellen mehrere der führenden Hersteller ihre Produkte vor. Diese Firmen setzen häufig technologische Standards und sind Treiber von Innovationen. Die Umsatzstärke der Hersteller und die Gerätestückzahlen der jeweiligen Produktreihen hängen eng mit der Sicherheit bezüglich Reparatur, Service und der Verfügbarkeit von Ersatzteilen zusammen. Es wird empfohlen, beim Kauf eine Zeitangabe für eine gesicherte Verfügbarkeit von Ersatzteilen anzufragen oder bei größeren Beschaffungen vertraglich festzulegen. Es treten aktuell zahlreiche neue Firmen aus dem asiatischen Raum als Hersteller am Markt auf. Aktuell werden die Produkte dieser Hersteller im Leitfaden noch nicht berücksichtigt, da noch keine Erfahrungen zur Produkt- und Servicequalität vorliegen und diese Hersteller auch auf den Aufruf zur Produktvorstellung für diese Veröffentlichung nicht reagiert haben. Dies könnte an der noch fehlenden Vertriebsstruktur im deutschsprachigen Raum liegen.

Sind Hardware- und Softwarehersteller etablierte Firmen?

Ähnliches wie für die Betrachtung der Hardware gilt für die Software. Auch hier hängt die Investitionssicherheit stark davon ab, ob die gewählten Softwareprodukte und Datenformate sich über längere Zeiträume im Markt etablieren. Dies ist ein Argument für Lösungen, die auf der GIS-Basistechnologie von führenden kommerziellen Herstellern aufbauen. Die Verwendung von Standardformaten erleichtert auch den Datenaustausch mit anderen Systemen, da für gängige Formate fertige Schnittstellen vorliegen und nicht neu entwickelt werden müssen. Ebenso werden die verbreiteten Standardsoftwareprodukte laufend an neue Betriebssystemversionen angepasst, die dann durch Wartungsverträge abgedeckt sind. Bei individuellen Anpassungen ist genau darauf zu achten, inwieweit die Anpassungen die Updatefähigkeit der Basissoftware beeinflussen. Je höher der projektspezifische Anpassungsgrad, desto höher können die Kosten sein, die durch die Updates der Basistechnologie entstehen. Bei Nischensoftware oder Open-Source-Produkten besteht häufig keine Garantie bezüglich Betriebssystemupdates und Schnittstellen, wodurch dies häufig teuer durch individuelle Einzelentwicklung gelöst werden muss. Neueste Entwicklungen der großen Anbieter zeigen die Bereitstellung von vollständigen Plattformen, nicht nur zur Datenhaltung, sondern auch für fertige Dienste und bereitgestellte Apps. Es wird sich zeigen, wie diese Technologien vom Anwendungsmarkt angenommen werden. Datenschutzaspekte und Einstiegshürden bezüglich laufender Gebühren und Know-how spielen bei diesem Prozess die entscheidende Rolle.

Wie der vorliegende Leitfaden zeigt, können sich mobile Lösungen häufig aus mehreren Komponenten verschiedener Herstellung zusammensetzen. Bei der Entwicklung von durchgängigen Gesamtlösungen von der Hardware, Software, Korrekturdaten und Datenaustausch/-synchronisation wird deutlich, dass immer noch eine klare Trennung in die Welt der Hard- und die der Softwarefirmen besteht. Aus Sicht der Auftraggeber oder Beschaffungsstellen ist es dringend zu empfehlen, einen Anbieter für das Gesamtsystem zu haben, um nicht in Supportfällen zwischen verschiedenen Lieferanten hin- und her geschoben zu werden. Bei größeren Projekten ist es jedoch manchmal unvermeidlich, das Know-how verschiedener Anbieter zusammenzubringen. Hierbei sollten die Supportwege, Supportlevels und Ansprechpartner im Projekt klar geregelt sein. Um den Support kostengünstiger zu gestalten, kann es für die beschaffende Organisation besser sein, den Firstlevelsupport intern zu organisieren und nur bei schwierigeren Konstellationen auf den externen Support zurückzugreifen. Bei größeren Stückzahlen von eingesetzter Hardware ist es zu empfehlen, ein Ersatzsystem vorzuhalten, um Ausfallzeiten zu vermeiden.

11.1.3. Tipps für Einsteiger

Häufig wird bei der Beschaffung eines Systems lediglich der Einkaufspreis der verschiedenen Produkte verglichen und als Entscheidungsgrundlage herangezogen. Im Folgenden soll der Ansatz der gesamten Kosten einer Lösung (TCO – Total Cost of Ownership) betrachtet werden, da dieser der realen Situation über die gesamte Laufzeit der eingesetzten Lösung entspricht.

Achtet ein Unternehmen nur auf den Einkaufspreis zum Zeitpunkt des Kaufs, werden die Kosten für die Folgejahre - bewusst oder unbewusst - nicht berücksichtigt. Zusätzliche Kostenfaktoren bei der Nutzung mobiler Lösungen sind z. B. Schulungen, Softwarewartung, Softwareanpassungen, Support und Reparaturkosten, Ausfallzeiten und Versandkosten. Da GNSS-Systeme besonders bei einer größeren Anzahl von Nutzern mit hohen Investitionen verbunden sind, ist die Gesamtkostenbetrachtung über den geplanten Einsatzzeitraum ein wichtiger Ansatz.

Was genau ist der TCO?

TCO - Total Cost of Ownership aus direkten und undirekten Kosten

1987 wurde von der Gartner Group ein Kostenmodell erstellt, welches die Gesamtkosten eines Produkts in seiner gesamten Lebensspanne widergeben soll. Die TCO sind in indirekte und direkte Kosten unterteilbar. Direkte Kosten enthalten alle entstehenden Beträge, die für den Erwerb und den Betrieb von mobilen Geräten nötig sind:

- Hardware und Zubehör: Das Gerät selbst so wie benötigtes Zubehör wie Stative, Ladestationen, Ersatzakkus u. Ä.
- Wartung: Wartung von Soft- und Hardware, eine erweiterte Garantie für mehrere Jahre (bis zu vier Jahre werden in größeren Projekten als Garantieverlängerung angeboten), Modifikationen etc.
- Dienste: Schulungen, Integration in das System des Unternehmens, Support etc.
- Software: Lizenzkosten, individuelle Anpassungen, Anpassungen während des Projekts aufgrund von Erfahrungen im Projekt oder zeitlichen Einsparungspotenzialen.
- Anwendung: durch die Anwendung verbrauchte Ressourcen, Gebühren für Datenübertragung, Datenhosting oder Gebühren für cloudbasierte Lösungen.

Indirekte Kosten sind solche, welche schwer im Voraus zu berechnen sind, aber dennoch abgeschätzt werden sollten:

- Ausfallzeiten: Durch einen Ausfall verlorene Zeit, die durch Problemsuche und -behebung entsteht.
- IT-Support, der nicht durch Wartungsverträge abgedeckt ist.
- Reparaturfälle, die nicht unter die Gewährleistung fallen.
- Zeitverluste und sinkende Motivation durch unzufriedene Anwender.
- Vertragsstrafen, bei fehlerhaften oder zu spät gelieferten Abgabedaten oder nicht belegbare Genauigkeiten der behobenen Daten.

Dieser Gesamtkostenansatz (TCO) wird am Beispiel des Vergleichs robuster Geräte und nicht robuster Geräte des Massenmarkts als Zusammenfassung einer Studie vorgestellt werden (Quelle: Trimble White Paper by Dale Kyle 2007):

Für gewöhnlich entspricht der ursprüngliche Anschaffungspreis bei mobilen Geräten nur 25 % der gesamten TCO. Noch höher werden die indirekten Kosten durch eine vermehrte Anzahl an Ausfällen, mit welcher bei der Verwendung von herkömmlichen Geräten aus dem Konsumermarkt zu rechnen ist. Die Studie ergab, dass die indirekten Kosten von herkömmlichen Geräten zwischen 10 und 40 % über denen von robusten Geräten liegen. Dieser Unterschied entsteht vor allem durch eine höhere Beanspruchung des IT-Supports sowie qualitativ schlechte Ergebnisse. Die Studie betrachtete ebenfalls die Einsatzdauer mobiler Geräte und die Häufigkeit der Ausfälle sowie deren Dauer. Die Ergebnisse zeigen, dass robuste Geräte im Durchschnitt 4,5 Jahre im Betrieb sind, während herkömmliche Geräte nur durchschnittlich drei Jahre genutzt werden können. Ebenso ist die Zuverlässigkeit während des Nutzungszeitraums höher: Nach zwei Jahren Betrieb mussten bereits 35 % der herkömmlichen Geräte ersetzt werden, während diese Zahl bei robusten Geräten bei nur 3 % lag.

Die folgenden Punkte sollen eine Orientierungshilfe für die Auswahl eines mobilen Systems darstellen. Diese Auflistung soll vor allem dazu dienen, möglichst keinen Aspekt zu übersehen. Auch wenn nicht alle Fragen zum Zeitpunkt der Beschaffung geklärt werden können, hilft die Auflistung, Schwerpunkte zu setzen oder entsprechende Fragen an die Anbieter zu richten. Die Handlungsempfehlungen sind nach Hardware, Betriebssystem, Software und IT-Sicherheit unterteilt.

11.2. Vorüberlegungen zur Hardware

Genauigkeit (die Abstufung stellt die technologisch bedingten Größenordnungen dar)

- Reicht die autonome Empfängerqualität aus (Genauigkeit 5-10 m)?
- Wird die Positionskorrektur bereits im Feld benötigt oder genügt evtl. die Nachbearbeitung im Büro?
- DGPS (Genauigkeit 1-2 m)
- Dezimetergenauigkeit
- RTK-Genauigkeit (1 cm - mm) mit laufenden Kosten für Korrekturdienst

Umweltbedingungen

- Ist die Lösung skalierbar bezüglich der Genauigkeitsanforderungen (evtl. durch externe Empfänger)?
- IP-Norm (Schutz vor eindringendem Wasser und/oder Staub)
- MIL-STD (umfangreiche Prüfmethoden, z. B. Temperaturschwankungen, Fallhöhe)
- Besonders heller Bildschirm (Sonnenlichtlesbarkeit)
- Bestimme Hardwaretasten sollen, zum schnelleren arbeiten mit Funktionen belegt sein
- Bei starker Abschattung (Innenstadt) wird ein Empfänger benötigt, der alle gängigen GNSS-Satelliten verarbeitet
- Akkuladezeit
- Wie lange hält der Akku im Normalbetrieb (ganzer Arbeitstag)?
- Gibt es ein Autoadapter-Ladegerät?
- Kann der Akku im laufenden Betrieb ohne zusätzliches Werkzeug gewechselt werden?

Display

- Welche Größe muss das Display haben? Übersichtlichkeit im Gegensatz zu Größe und Gewicht (gibt es ein Tragesystem?)
- Wie hoch muss die Auflösung mindestens sein (leistungsstärkerer Rechner)?
- Wie soll das Gerät bedient werden (Touchscreen – kapazitiv/resistiv)?

Zubehör

- Befestigung im Fahrzeug
- Adapter (USB, Lademöglichkeiten)
- Antennenstabhalterung
- Befestigung einer externen Antenne auf Fahrzeugdach verfügbar

11.3. Vorüberlegungen Software

Datenerfassung

- Sollen die Daten manuell eingegeben werden und/oder GNSS-gestützt?
- Welche Geoobjekte sollen erfasst werden (Punkte/Linien/Flächen)?
- Wird das Anlegen und Nutzen von Attributtabellen im Feld benötigt?

Datenbearbeitung

- Sollen Geoverarbeitungsfunktionen bereits im Außeneinsatz zur Verfügung stehen (Verschneiden, Puffer, Linie zu Polygon …)?
- Sollen bereits vorhandene Geoobjekte bearbeitet werden?
- Werden Attribute/Sachdaten von Geodaten im Feld abgefragt/bearbeitet (Größe, Fläche, Höhe …)?
- Kann die Software akustische Signale festlegen z. B. für Warnungen oder die Bestätigung von Eingaben?

Schnittstellen

- Welches Format wird für den Austausch mit dem Desktopsystem oder Server benötigt?
- Ist die Einbindung von Fachschalen (Baum-, Grünflächen-, Kanalkataster …) gewünscht?
- Welche GNSS-Korrektursignale können verarbeitet werden bzw. ist die Einbindung zusätzlicher Software möglich, die dies erledigt?
- Soll Zubehör wie Laserentfernungsmesser, Beacon etc. eingebunden werden?
- Besteht eine Druckfunktion?

Datenanzeige

- Soll die Darstellung der angezeigten Objekte verändert werden?
- Welche Hintergrunddaten können angezeigt/hinzugeladen werden?
- Können zusätzliche Daten wie Satellitenanzahl, Verfügbarkeit, Korrekturdaten etc. abgefragt werden?
- In welcher Sprache ist die Menüführung?
- Wie komplex/übersichtlich ist die Darstellung? Moduswechsel möglich?

Sonstiges

- Welche Sprache hat das Handbuch/Tutorial zur Software?
- Wie leistungshungrig ist das Programm, können andere Anwendungen parallel betreiben werden?

11.4. Vorüberlegungen zum Betriebssystem

- Besteht mit einer vorhandenen Software die Bindung an ein bestimmtes Betriebssystem?
- Welche Anwendungssoftware soll evtl. zukünftig installiert werden? (zusätzlich zur Erfassungs- bzw. GIS-Software)
- Welche Austauschmöglichkeiten/Formate werden zu der Desktopsoftware benötigt?
- Wie ist die Erfahrung der Nutzer bezüglich Betriebssystemen?
- Hat die gewünschte Hardware Einfluss auf das Betriebssystem (derzeit bei GNSS-Systemen noch Windows Mobile vorhanden)?
- Wie ist die zu erwartende Marktentwicklung bezüglich der Verbreitung der Betriebssysteme für mobile Endgeräte (z.B. Windows 10)?

11.5. Vorüberlegungen zur IT-Sicherheit

Verfasser: Prof. Dr. Gunnar Teege, Universität der Bundeswehr München

Zugang zum Gerät

- Authentifizierung mittels PIN/Passwort
- Authentifizierung mittels Biometrie
- Authentifizierung mittels Chipkarte/Sicherheitstoken
- Zwei-Faktor-Authentifizierung
- Dauer der Gültigkeit einer Authentifizierung
- Mehrere Nutzer mit individueller Kennung
- Funktionen nutzbar ohne Authentifizierung

Zugang zur Infrastruktur

- Über Mobilnetz
- Über WLAN
- Über Bluetooth
- Über Kabelverbindung
- Verwendung eines VPN
- Authentifizierung nur durch Mobilgerät
- Authentifizierung nur durch Nutzer
- Authentifizierung durch Mobilgerät und Nutzer

Software auf dem Mobilgerät

- Nur einzelne Fachanwendung
- Mehrere Fachanwendungen
- Browser für Internetzugang
- Work-Funktionen (Kalender, E-Mail, Telefon etc.)
- Trennung private/dienstliche Nutzung
- Nachinstallation beliebiger Anwendungen
- Organisationseigene Anwendung(en)

Verwaltung/Konfiguration der Mobilgeräte

- Durch die Nutzer manuell
- Durch Administratoren manuell
- Durch Administratoren mittels Anschluss an PC
- Mittels Mobile Device Management System
- Überwachung der Position/Ortung des Geräts
- Fernsperrung automatisch/manuell
- Fernlöschung automatisch/manuell

Datenablage

- Auf Gerät (Offlinenutzung)
- Auf Wechselmedium (z. B. SD-Karte)
- Verschlüsselt durch Betriebssystem
- Verschlüsselt durch Anwendung
- Nur in Organisationsinfrastruktur
- Verschlüsselte Übertragung zwischen Mobilgerät und Infrastruktur
- In Cloudspeicher

Datenzugriff durch Mobilgerät auf Infrastruktur

- Nur lesend („viewing“)
- Schreibend (Neuerfassung zusätzlicher Daten)
- Überschreibend/ändernd
- Rückverfolgbarkeit/Herkunft geschriebener Daten
- Zugriff durch automatischen Datenabgleich
- Zugriff auf Arbeitskopie oder Originaldaten

Sensitivität der Daten

- Frei zugängliche Daten
- Beschränkte/vertrauliche Daten
- Kostenpflichtige Daten
- Personenbezogene Daten (Datenschutz)

Anzeige

GEObranchen.de
Geobusiness & Geowissenschaft

DAS INTERNETPORTAL

www.GEOjobs.de
www.GEOevents.de
GIS-Report
gis-report-news***
Software. Daten. Firmen.
Treffpunkt Fachwissen!

www.GEObranchen.de:
Mit 82.674 Besuchen 2015* das wohl meist frequentierte GIS-Portal im deutschsprachigen Raum.

*Quelle PIWIK # Web Analytics

Bernhard Harzer Verlag GmbH · Ludwig-Marum-Straße 37 · 76185 Karlsruhe · Germany · Tel.: +49(0)721/944 02-0 · Fax: +49(0)721/944 02-30
info@harzer.de · www.geobranchen.de

Anzeige

AUTODESK
Platinum Partner

Sie suchen ganzheitliche BIM-Kompetenz?

Vom Tiefbau bis zum Hochbau, von mobilen WebGIS-Lösungen über Baustellen-Management bis zu 3D-Infrastrukturplanung und Informationsmanagement (ECM) – Mensch und Maschine (MuM) bietet durchgängige BIM-Lösungen.

Neben den Produkten von Autodesk bietet MuM Werkzeuge, professionelle Dienstleistungen, Schulungen, Support, fachgerechte Beratung und das zugehörige Projektmanagement. Stellen Sie unsere Kompetenz auf die Probe!

www.mum.de | Infoline 00800 / 686 100 00 (gebührenfrei)

mensch maschine
CAD as CAD can

12. Checklisten

Verfasser: Dr. Klaus Brand und Dominic Schmidtke; GI Geoinformatik GmbH und Prof. Dr. Gunnar Teege, Universität der Bundeswehr

Die folgenden Checklisten sollen Sie bei der Auswahl der richtigen Lösung für Ihren Einsatzweck unterstützen. Die Checklisten können bei der Erstellung einer Ausschreibung oder bei der Einholung eines Angebots sehr hilfreich sein und dienen dazu, keine relevanten Aspekte zu übersehen.

Der Markt bietet sowohl hard- als auch softwareseitig eine kaum mehr zu überblickende Vielfalt an Produkten mit unterschiedlichsten Spezifikationen und Funktionalitäten an. Da zudem die Anwendungen sehr unterschiedlich gelagert sind, ist ein Vergleich schwierig. Der Einsatz von Checklisten soll helfen, die Anforderungen für den geplanten Einsatzweck klar herauszuarbeiten.

Die Checklisten sind in fünf Spalten unterteilt. In der ersten Spalte „Merkmal“ finden sich die Angaben zur Spezifikation, die in der zweiten Spalte „Beschreibung“ durch Bemerkungen konkretisiert werden können. Die letzten Spalten teilen sich in die verschiedenen Kriterienkategorien auf.

- A – Ausschlusskriterium (= hohe Priorität, bzw. zwingend erforderlich)
- B – Bewertungskriterium (= für die Bewertung von Bedeutung, aber kein Ausschlusskriterium)
- I – Informationskriterium (= nach aktuellem Stand nicht anwendungskritisch)
- O – zusätzliche Angabe ohne Bedeutung für die Anwendung

Wird ein Kriterium mit „A“ bewertet, bedeutet dies, dass dieses Merkmal zwingend erfüllt werden muss, da das System oder die Software ansonsten nicht für Sie infrage kommt. Sollte dieses Kriterium zu häufig verwendet werden, kann dies dazu führen, dass es keine Lösung mehr gibt, die alle „A“-Kriterien erfüllt. Ebenso sollte darauf geachtet werden, dass „A“-Kriterien nicht im Widerspruch zueinander stehen.

Die Kriterienkategorie „B“ spiegelt sogenannte Bewertungskriterien wieder. Kriterien, bei denen für Ihr Projekt ein Spielraum besteht, sollten so bewertet werden. Ein Beispiel hierfür wäre z. B. die Festplattengröße eines Geräts nach dem Motto „je mehr desto besser“.

Die Kategorie „I“ wird als Informationskriterium bezeichnet. Hierbei handelt es sich um informative Angaben zu einer Lösung, die jedoch nach der aktuellen Bewertungssituation keine Auswirkungen auf die Entscheidungsfindung haben wird. Hierzu zählen beispielsweise Angaben zum Produktdesign, wie die Gestaltung und Anordnung von Bedienelementen.

Die letzte Kategorie „O“ dient dazu, zu dokumentieren, dass dieser Aspekt nicht übersehen wurde, auch wenn er keine Bedeutung hat.

Hardwaremerkmal	Beschreibung	A	B	I	O
Genauigkeit					
Benötigte Genauigkeit					
Empfangbare GNSS-Systeme (GPS, GLONASS, Galileo)					
GNSS-Antenne intern/extern					
Korrektur in Echtzeit (DGPS, RTK)					
Korrekturdatenempfänger intern/extern					
Postprocessing					
Umweltbedingungen					
Hardwaretasten					
IP-Norm (Schutz vor Wasser und Staub)					
MIL-STD (Prüfmethode)					
Technologien zur Verbesserung des Messergebnisses					
Display					
Auflösung					
Größe (Smartphone, PDA, Tablet)					
Härtung oder Beschichtung					
Sonnenlichtlesbarkeit					
Steuerungstyp (kapazitiv, resistiv)					
Stromversorgung					
Akkuwechsel im Betrieb möglich					
Betriebszeit					
Ladezeit					
Stromunterbrechung ohne Datenverlust					
Hardware					
Abmessungen					
Arbeitsspeicher					
Betriebssystem					
Garantiedauer					
Gewicht					
Integrierte Digitalkamera + Auflösung (Megapixel)					
Lautsprecher und Mikrofon					
Rechenleistung					
Speicher intern (Größe und Technologie)					
Schnittstellen					
Bluetooth					
Dockingstation					
Externer Antennenanschluss					
Mobilfunkmodem					
SD-Kartenslot					
Sonstige Schnittstellen					
Telefonfunktion					
USB					
Zubehör					
Bedienungsanleitung					
Displayschutzfolie					
Kfz-Halterung					
Koffer/Tragetasche					
Lademöglichkeiten (stationär, mobil, Batterie extern)					
Spezielle Software/Zusatzsoftware					
Tragesystem					
Zusatzakkus					

Softwaremerkmal	Beschreibung	A	B	I	O
Datenerfassung					
Anlegen von Attributtabellen und Erfassen von Attributen					
Anpassung von Attributmasken					
Manuelle Eingabe/GNSS-gestützte Erfassung					
Welche Geometrien werden erfasst (Punkt, Linie, Polygon)					
Datenbearbeitung					
Akkustisches Feedback					
Anbindung externer Erfassungssensoren					
Attribute/Sachdaten von Geodaten abfragen/bearbeiten					
Bearbeitung bereits vorhandener Objekte					
Geoverarbeitungsfunktionen (Buffer, Teilen etc.)					
Postprocessing					
Schnittstellen					
Besondere Kompatibilitätsanforderungen					
Bidirektionaler Datenaustausch mit Synchronisationsmechanismen					
Druck- und Ausgabefunktionen					
Einbindung von Diensten					
Einbindung von externer Hardware					
Format zum Datenaustausch					
GNSS-Signalkorrektur					
Optionale Fachschalen					
Datenanzeige					
Anpassung der Symbologie					
Anzeige der GNSS-Empfangsqualität					
Bearbeitungs- und Darstellungsformate					
Darstellung von Hintergrunddaten (z.B. Luftbilder)					
Komplexität/Übersichtlichkeit der Darstellung, Moduswechsel möglich					
Veränderung der Darstellungsoptionen					
Sonstiges					
Akkustisches Feedback zur Empfangsqualität					
Erfassungsgenauigkeit (x/y/z-Erfassung)					
Galileo-Updatestrategie					
Geschlossenes/offenes System (z.B. nur in Verbindung mit GIS-Basissoftware eines bestimmten Herstellers oder mit ergänzender Cloud-Lösung nutzbar)					
Hardwarevoraussetzungen					
Individuelle Anpassbarkeit durch Benutzer/ Out-of-the-Box-Lösung					
Integration in bestehende Software/Daten möglich?					
Konvertierung der gemessenen Objekte					
Mobile Software auch als Desktopprogramm nutzbar					
On-the-fly-Transformation (weltweite/lokale Systeme)					
Reine Online-/Offlinelösung					
Sprache Handbuch, Kurzanleitung, Menüführung					
Systemvoraussetzungen, Betriebssystem, Menüführung					
Tools zur GNSS-Einsatzplanung					
Besondere projektspezifische Anforderungen					

Sicherheitsmerkmal	Beschreibung	A	B	I	O
Zugang zum Mobilgerät					
Authentifizierungsverfahren					
Zwei-Faktor-Authentifizierung					
Gültigkeitsdauer der Authentifizierung					
Mehrere unterscheidbare Nutzer					
Frei zugängliche Funktionen					
Zugang zur Infrastruktur					
Kommunikationskanal					
VPN verwendbar					
Authentifizierung bei Infrastruktur					
Software auf dem Mobilgerät					
Fachanwendung(en)					
Browser für Internetzugang					
Work-Funktionen (Kalender, E-Mail ...)					
Installation beliebiger Anwendungen					
Trennung private/dienstliche Software					
Verwaltung der Mobilgeräte					
Manuell am Gerät					
Konfigurationsprogramm über PC					
Mobile Device Management					
Fernsperrung					
Fernlöschung					
Datenablage					
Offlinenutzung					
Verschlüsselung					
Cloudnutzung					
Datenzugriff					
Lesend					
Schreibend					
Ändernd					
Automatischer Abgleich					
Datensensitivität					
Beschränkter Personenkreis					
Kostenpflichtige Daten					
Personenbezogene Daten					

13. Anhang

13.1. Kontaktadressen der Verfasser

Die Kontaktadressen der Verfasser der Praxisbeispiele werden bei dem jeweiligen Praxisbeispiel aufgeführt.

Name	Organisation	E-Mail
Matthias Benedek	GI Geoinformatik GmbH	m.benedek@gi-geoinformatik.de
Jürgen Biedermann	Stadtwerke Augsburg	Juergen.Biedermann@swa-netze.de
Prof. Dr.-Ing Jörg Blankenbach	RWTH Aachen	blankenbach@gia.rwth-aachen.de
Dr.Klaus Brand	GI Geoinformatik GmbH	k.brand@gi-geoinformatik.de
Andreas Brünner	LDBV Bayern	Andreas.Bruenner@ldbv.bayern.de
Bärbel Deisting	bavAIRia e. V.	deisting@bavAIRia.net
Hans-Georg Dick	LGL Baden-Württemberg	poststelle@lgl.bwl.de
Christiane Dworak	LGL Baden-Württemberg	christiane.dworak@mlr.bwl.de
Andreas Frilling	GAF AG	info@gaf.de
Hubert Fröhlich	LDBV Bayern	hubert.froehlich@ldbv.bayern.de
Dr. Ekkehart Grillmayer	geoAT	grillmayer@geoat.at
Rosina Groß	LDBV Bayern	rosina.gross@ldbv.bayern.de
David Herrmann	GAF AG	info@gaf.de
Peter Kaiser	GI Geoinformatik GmbH	p.kaiser@gi-geoinformatik.de
Andreas Keler	Universität Augsburg	andreas.keler@geo.uni-augsburg.de
Ariane Kielstein	GAF AG	info@gaf.de
Berthold Klauser	LGL Baden-Württemberg	poststelle@lgl.bwl.de
Prof. Dr. Thomas H. Kolbe	TU München	thomas.kolbe@tum.de
Roland Körber	GI Geoinformatik GmbH	r.koerber@gi-geoinformatik.de
Prof. Dr. Jukka Krisp	Universität Augsburg	jukka.krisp@geo.uni-augsburg.de
Yashar Moradi-Afkan	GAF AG	info@gaf.de
Kilian Müller	outdooractive	mobile@outdooractive.com

Name	Organisation	E-Mail
Dr. David Oesch	swisstopo	info@swisstopo.ch
Dr. Gernot Ramminger	GAF AG	info@gaf.de
Michael Rösler-Goy	LDBV Bayern	michael.roesler-Goy@ldbv.bayern.de
Julian Schmid	GI Geoinformatik GmbH	j.schmid@gi-geoinformatik.de
Dominic Schmidtke	Augsburger Verkehrs- und Tarifverbund GmbH	
Martin Soutschek	outdooractive	info@outdooractive.com
Prof. Dr. Gunnar Teege	Universität der Bundeswehr München	gunnar.teege@unibw.de
Christian Treutwein	GI Geoinformatik GmbH	c.treutwein@gi-geoinformatik.de
Roman Weinhart		
Dr. Urs Wild	swisstopo	info@swisstopo.ch
Dr. Bernhard Zagel	Universität Salzburg	Bernhard.Zagel@sbg.ac.at

13.2. Mitglieder der Projektgruppe

Name	Organisation
Dr.-Ing. Gabriele Aumann	Runder Tisch GIS e.V.
Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach	RWTH Aachen
Dr. Klaus Brand	GI Geoinformatik GmbH
Hubert Fröhlich	LDBV Bayern und Länder
Dr. Ekkehart Grillmayer	geoAT
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Joos	Hochschule München
Andreas Keler	Universität Augsburg
Prof. Dr. Thomas Kolbe	TU München
Prof. Dr. Jukka Krisp	Universität Augsburg
Jürg Liechti	geo7

Name	Organisation
Prof. Dr.-Ing.Matthäus Schilcher	Runder Tisch GIS e.V.
Prof. Dr. Gunnar Teege	Uni der Bundeswehr
Julian Schmid	GI Geoinformatik GmbH

13.3. Verzeichnis der Hersteller

Firma	Webseite
AAA GeoTech Systems	www.geotech-systems.de
AED-SICAD	www.aed-sicad.de
AED-SYNERGIS	www.aed-synergis.de
ARC-GREENLAB	www.arc-greenlab.de
Barthauer	www.barthauer.de
con terra	www.conterra.de
Digiterra	www.digiterraexplorer.com
Disy Informationssysteme	www.disy.net
Esri	www.esri.de
Fichtner IT	www.fit.fichtner.de
frox IT Fabrik	www.frox-it.de
GAF	www.gaf.de
GE Energy Germany	www.ge.com/de
geo7	www.geo7.ch
Geocom	www.geocom.ch
Gerst Ingenieure	www.gerst-ingenieure.de
GI Geoinformatik	www.gi-geoinformatik.de
Grintec	www.grintec.com
Handheld	www.handheldgermany.com

Firma	Webseite
Heidelberger Mobil	www.heidelberg-mobil.com
ibb Grafische Datenverarbeitung	www.ibbgdv.de
ibr Geoinformation	www.ibr-bonn.de
ili gis-services	www.ili-gis.com
INTEND	www.intend.de
IP SYSCON	www.ipsyscon.de
IVU Traffic Technologies	www.ivu.de
Leica	www.leica-geosystems.de
M.O.S.S.	www.moss.de
Mensch und Maschine	www.mum.de
ms.gis	www.msgis.com
naviBee	www.navibee.ch
p.p.m.	www.ppmgmbh.de
PTW	www.ptw-online.com
PWA Electronic	www.pwa-electronic.de
RIWA	www.riwa-gis.de
roda	www.roda-computer.de
tandler.com	www.tandler.com
Territorium Online	www.tol.bz.it
Topcon	www.topcon.com
Trimble	www.allterra-dno.de

13.4. Anzeigen

Firma	Seite
AED-SICAD	45
Allterra (Trimble)	144
Barthauer	82
Disy Informationssysteme	101
Esri	259
Fichtner	101
GAF AG	62
geocom	130
GI Geoinformatik	2
Grintec	211
Harzer	242
ibb	206
IP SYSCON	205
LDBV	233
LGL	62
Leica	211
MOSS	233
msgis	211
MuM	242
PPM	68
PTW	211
RIWA	205
Runder Tisch	13
VDE/Wichmann	21

14. Glossar

AAA-Datenmodell	Zusammenführung der Grunddatenbestände von ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem), ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) und AFIS (Amtliches Festpunktinformationssystem). Ziel dieses Projekts der AdV ist die bundesweit einheitliche Darstellung und Beschreibung aller Geobasisdaten.
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AFIS	siehe AAA
ALKIS	siehe AAA
AoA	(Angel of Arrival) Positionsbestimmung basierend auf einer Winkelmessung (Signaleinfallswinkel)
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts
ATKIS	siehe AAA
AXF	Archive eXchange Format
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BLE	(Bluetooth-Low-Energy) Funktechnik, mit der Geräte über 10 Meter miteinander vernetzt werden können.
C/A-Navigationscode	(Coarse/Acquisition) spezieller Code für die zivile Nutzung von Satellitennavigationssystemen. Wird im GPS-System und GLONASS verwendet.
Candela	Internationale Basiseinheit der Lichtstärke pro Quadratmeter (cd/m²).
Code-Messung	Distanzermittlung (zwischen Empfänger und Satellit) durch Korrelation des Satellitensignals (Code) mit einer im Empfänger erzeugten Kopie des Codes. Messung nach dem Laufzeitprinzip (Strecke = Laufzeit * Geschwindigkeit).
CoO	(Cell of Origin) Annäherungsprinzip zur Positionsschätzung innerhalb einer Funkzelle.
CRS	(Coordinate Referenz System) Koordinatenreferenzsystem besteht auf einem geodätischen Bezugssystem und Koordinatensystem.

DGfK Deutsche Gesellschaft für Kartographie

DGNSS (Differenzielles GNSS) Korrektur der Codemessungen führen zu Genauigkeiten von 50 Zentimetern bis 1 Meter.

DGPF Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung

DGPS (Differenzielles GPS) Verbesserte GPS-Positionierung mithilfe von Korrekturdaten. Eine (oder mehrere) Basisstation mit bekanntem Standort ermittelt permanent Signallaufzeitkorrekturen zu jenem beobachteten Satelliten und stellt diese dem Nutzer zur Verfügung.

DHDN (Deutsches Hauptdreieicksnetz) Bezugssystem des amtlichen Vermessungswesens. Trennung von Lage (DHDN) und Höhe (DHHN).

DREF91 Entspricht dem Koordinatenreferenzsystem ETRS89 (siehe auch ETRS89).

EEA (European Environment Agency) Europäische Umweltagentur

EGNOS European Geostationary Navigation Overlay System) EGNOS-Daten der ESA werden über geostationäre Satelliten gesendet. Die Schwierigkeit ist die geringe Höhe der Satelliten über dem Horizont. Damit steht der Dienst bodengebundenen Nutzern in Mitteleuropa nicht zuverlässig zur Verfügung.

ELWIS Elektronischer-Wasserstraßen-Informationsservice

EM38-Kartierung EM38-Geräte ermitteln die scheinbare elektrische Leitfähigkeit ohne Bodenkontakt nach dem elektromagnetischen Messprinzip.

ENISA (European Union Agency for Network and Information Security) zuständig für die erforderliche Netz- und Informationssicherheit in der EU.

EPS (Echtzeit Positionierungs-Service) Genauigkeit von 0,3-0,8 m (Lage) und 0,5-1-5 m (Höhe).

EPSG-Code (European Petroleum Survey Group Geodesy) Eindeutige Bezeichnung von Parametern, die für begrenzte räumliche Bereiche den Erdkörper definieren. Da die Form der Erde einem Geoid entspricht, sind die Parameter im EPSG-Code eindeutig und programmunabhängig identifizierbar.

ESA (European Space Agency) Koordination, Förderung und Sicherstellen der europäischen Raumfahrt.

ETRS89	Amtliches dreidimensionales Koordinatenreferenzsystem mit einem globalen, dreidimensionalem und kartesischem Koordinatensystem. Positionsbestimmung mittels satellitengeodätischer Verfahren.
Galileo	Europäisches Satellitennavigationssystem, das im Aufbau GLONASS und GPS ähnelt. Mit der Fertigstellung wird ab 2020 gerechnet.
GCP	(Ground Control Points) Bodenreferenzpunkte zur Georeferenzierung von Luft- und Satellitenbildaufnahmen.
GDI-DE	Geodateninfrastuktur Deutschland soll eine länder- und ressortübergreifenden Vernetzung von Geodaten in Deutschland erreichen, um sicherzustellen, dass Geoinformationen zukünftig verstärkt in Entscheidungsprozessen wie zum Beispiel Verwaltung zum Einsatz kommen.
GEIS	Grundstücksentwässerungsinformationssystem
GLONASS	(Globalnaya Navigationnaya Sputnikovaya Sistema) Russisches Satellitennavigationssystem. Es wird bei westlichen Empfängern zur Unterstützung von GPS verwendet.
GNSS	(Global Navigation Satellite System) Allgemeine Bezeichnung für satellitengestütze Navigationssysteme. Umfasst GPS, GLONASS, Galileo und andere Systeme wie EGNOS.
GPPS	(Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service) Unterstützt nachträgliche Auswertungen von statischen GNSS-Messungen, die ohne Referenzstationsdaten im Feld durchgeführt wurden.
GPS	(Global Positioning System) Satellitengestütztes, weltweit verfügbares System zur Navigation.
GPX-Track	(GPS Exchange Format) XML-Datenformat zur Speicherung von GPS-Daten.
GSA	European Global Navigation Satellite Systems Agency
GSM	(Global System for Mobile Communication) Standard für digitale Mobiltelefonie. Ursprünglich Bezeichnung für eine entsprechende Arbeitsgruppe.
HEPS	Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service im amtlichen ETRS89 System (mit einer Genauigkeit von 1-2 Zentimeter (Lage) und 2-3 Zentimeter (Höhe).
IEC	(International Electrotechnical Commision) Für internationale Normen im Bereich der Elektronik und Elektrotechnik zuständig.
IkGIS	Institut für Kommunale Geoinformationssysteme

IMEI	International Mobile Equipment Identity
INSPIRE	(Infrastructure for Spatial Information in the European Community) Eine Initiative der europäischen Kommission mit dem Ziel, eine Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft zu schaffen.
Ionosphäre	Teil der Atmosphäre mit einer großen Menge von Ionen und freien Elektronen. Hohe Sonnenaktivität führt (über die Ionosphäre) zu Störungen bei den GNSS-Messungen.
IPS	(Indoor-Positioning-System) Lokalisierung von Personen oder Objekten innerhalb von Gebäuden durch lokale Funkzellen.
Jailbreak	beschreibt die Veränderung des Betriebssystems eines Smartphones oder Tablet-PCs, um bestimmte (kostenpflichtige) Funktionen und Applikationen ausführen zu können.
Koordinatenreferenzsystem	siehe CRS
LBS	(Location-based Services) standortbezogene Dienste, (z.B. Positionsermittlung) die vom User mobil genutzt werden können.
LGLN	Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Niedersachsen
LoD	(Level of Detail) gibt den Detaillierungsgrad von 3D-Stadtmodellen an.
LPIS	(Land Parcel Identification System) Flächenreferenz
LTE	(Long Term Evolution) Ein Mobilfunkstandard der vierten Generation (3,9-G-Standard), der mit bis zu 300 Megabit pro Sekunde hohe Downloadraten erreichen kann.
MACC II	(Monitoring Atmospheric Composition and Climate) Copernicus-Projekt
MEMS-Sensorik	(Microelectromechanical Systems) Sensoren mit mechanischen Strukturen im Mikrometerbereich und elektronischen Strukturen zusammengesetzt auf einem Substrat oder Chip-
MSAS	Multi-functional Satellite Augmentation System
NGO	Non-Governmental Organization
NTRIP	Network Transport of RTCM data over IP

NTv2-Ansatz (National Transformation Version 2) Eine Gitterdatei mit hoch aufgelösten Subgittern zur Transformation.

OGC (Open Geospatial Consortium) Eine internationale Arbeitsgemeinschaft von 475 Firmen, Regierungsbehören und Universitäten, die bei der Entwicklung eines übereinstimmenden Interface-Standards mitwirkt.

On-Premise-Ansatz Der Nutzer erwirbt eine Software und betreibt diese, im Gegensatz zum On-Demand-Modell (Nutzung auf Nachfrage), selbt.

OSM (Open Street Map) Ein internationales Projekt mit dem Ziel, eine kostenfreie Weltkarte zu erschaffen.

OTF (On The Fly) Begriff aus der Computertechnik. Es wird auf die temporäre oder dauerhafte Speicherung von Daten in einem Zwischenspeicher verzichtet.

Pasodoble (Promote Air Quality Services integrating Observastion - Development Of Basic Localised Information for Europe) Copernicus-Projekt zur Erfassung und Kontrolle der Luftverschmutzung.

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) ist eine Organisation bestehend aus ca. 500 Firmen, die einen Standard für kleine, kreditkartengroße Laufwerke entwickelt (sogenannte PC Cards).

PDA (Personal Digital Assistant) Ein Oberbegriff für alle tragbaren Geräte wie zum Beispiel Smartphones oder Tablets.

POI (Points of Interest) Es handelt sich Kartendaten von Hotels, Geschäften oder Restaurants.

Postprocessing Nachbereitung von GPS-Messung mit Korrekturdaten, DGPS.

RFID (Radio Frequency Identification) Zur schnellen Erfassung von beispielsweise Artikeln oder Paletten in der Logistik oder im Handel. RFID dient zur Erkennung und Datenspeicherung der Ware auf einem Tag oder Chip.

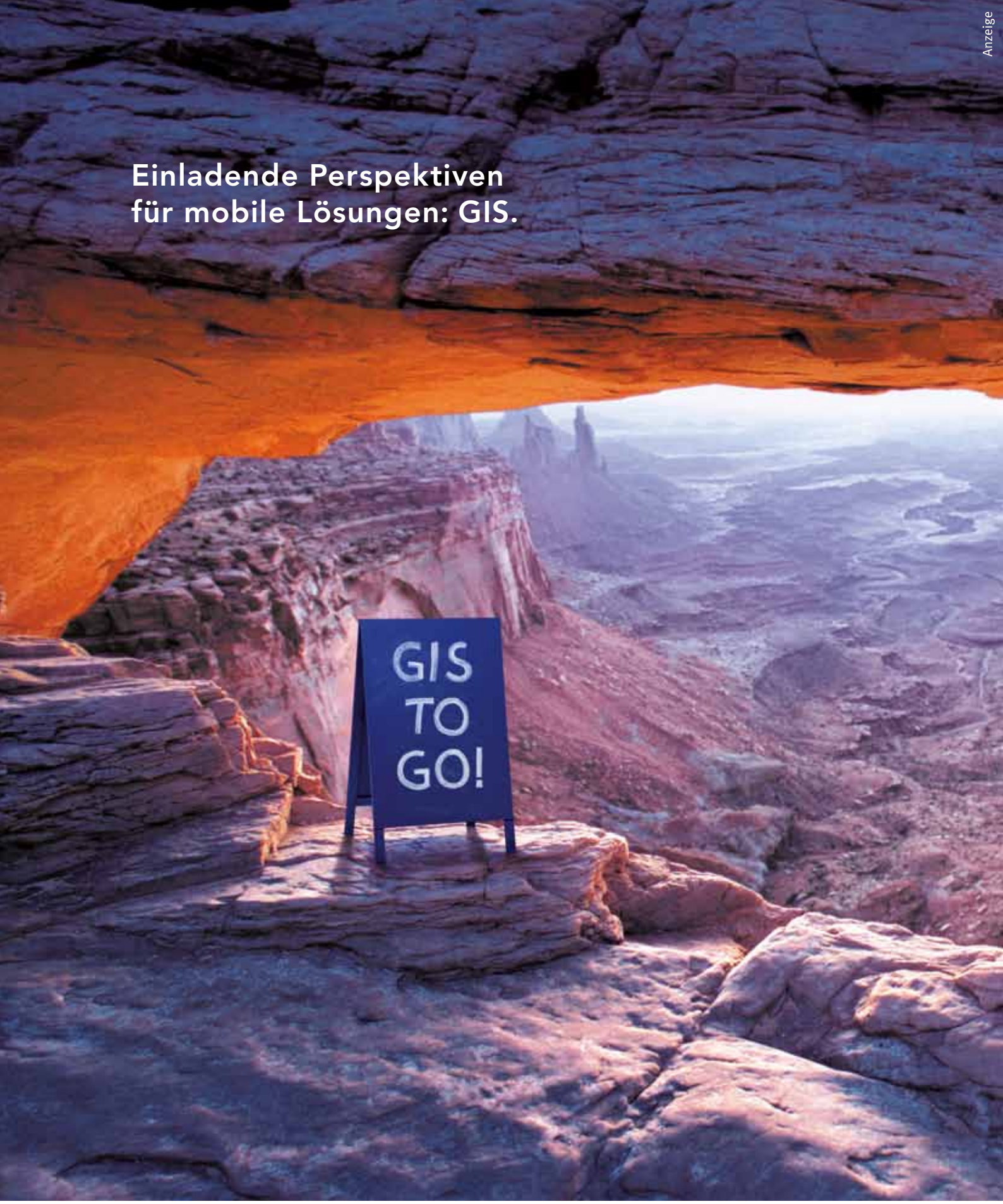
RSSI (Received Signal Strength Indication) Empfangsfeldstärkeanzeiger einer Mobilstation und wichtiger Indikator für die Funkstrecke und empfangene Feldstärke. Einsatzbereich in WLANs und Bluetooth.

RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Services) Datenformat für Roh- und Korrekturdaten, Austausch in Echtzeit.

RTK	(Real Time Kinematik) Referenzstationen liefern Korrekturdaten im RTCM-Format als kontinuierlichen Datenstrom über das mobile Internet.
RTLS	(Real Time Location Systems) Systeme, die auf der Basis von Funkverbindungen kurzer Reichweiten Positionsdaten übermittlen.
SaaS	Software as a Service
SAPOS	Korrekturdaten über das mobile Internet. Der Dienst ist in der Regel kostenpflichtig. Anbieter: die SAPOS-Dienste der Länder.
SBAS	Geostationäre Satelliten für Korrekturdaten (siehe WAAS, EGNOS).
SDK	Software Development Kit
Swift-Programmiersprache	Programiersprache von Apple für iOS und Mac OSX
TDoA	(Time Difference of Arrival) Positionsbestimmung basierend auf der Zeitdifferenzmessung zwischen mobiler Station und den festen Stationen (Laufzeitdifferenzen).
ToA	(Time of Arrival) Positionsbestimmung basierend auf Messungen der Lauftzeit von Signalen zur Bestimmung der Entfernung zwischen Sender und Empfänger (Signallaufzeit).
ToF	(Time of Flight) siehe ToA
Trägerphasenmessung	Messung der Phasendifferenz zwischen der Trägerphase des Satelliten und der Phase des erzeugten Referenzsignals im Empfänger. Aufwendiges Verfahren, das die in der Geodäsie benötigten Genauigkeiten ermöglicht.
Trägheitsnavigation	Auch Inertialnavigation (INS) - gibt dem Piloten den Neigungswinkel des Flugzeugs, die aktuelle Geschwindigkeit und Position an.
Trilateration	Ein Messverfahren, mit dem Punkte nur durch Streckenmessungen bestimmt werden.
UAS	(Unmanned Aerial Systems) Unbemannte Flugkörper (auch Drohnen genannt).
UI	(User Interface) Benutzeroberfläche oder Benutzerschnittstelle. Art und Weise, wie Befehle und Daten in den Computer eingegeben werden.
UIS	Umweltinformationssystem

UMTS	(Universal Mobile Telecommunications System) Bezeichnet einen Standard für Mobilfunknetze, durch den Daten schneller drahtlos übertragen werden können als im herkömmlichen GSM-Netz.
UTM	(Universale Transversale Mercatorprojektion) Ebene konforme Meridianstreifenabbildung mit 6° Streifenbreite.
VOK	Vor-Ort-Kontrolle
WAAS	Geostationäre Satelliten für Korrekturdaten (SBAS) für den amerkanischen Bereich. Für Europa siehe EGNOS.
WFS	(Web Feature Service) Webservice, mit dem Vektordaten in Form von Geoobjekten mit Sachinformationen bereitgestellt werden können. Ermöglicht somit Recherchen nach raumbezogenen Informationen aus beliebigen objektorientierten Vektordatenbeständen.
WGS84	(World Geodetic System 1984) Bezugssystem für GPS; geozentrisches Ellipsoid.
WLAN	Wireless Local Area Network
WMS	(Web Map Service) Ein webbasierter Kartendienst, der einen beliebigen rechteckigen 2D-Ausschnitt aus einem Geodatenbestand als Rasterbild zur Verfügung stellt.
WMTS	(Web Map Tile Service) Ein Dienst zur Bereitstellung vorgefertigter Kartenkacheln.
WPA	(Wi-Fi Protected Access/Architecture) Verschlüsselungsstandard für die WLAN-Sicherheit, der den Access Points (AP) den Zugang zum WLAN sichert.
ZSHH	(Zentralstelle für Hauskoordinaten und Hausumringe) Bündelt ausgewählte Produkte des Liegenschaftskatasters der Vermessungsverwaltungen der Bundesländer und stellt Kunden diese im Auftrag der Länder zu einheitlichen Gebühren- und Lizenzmodellen sowie Datenformaten zentral bereit.

Anzeige



Geologie, Raumplanung, Außendienst. GIS hat längst die Büros verlassen. Mobile Geodatenerfassung mit Tablet-PC, PDA oder iPhone, unter Einbezug von GPS und komplexen Sachdaten, nahtlos integriert in das modulare System der GIS-Lösungen von Esri. So fühlen Sie sich überall zu Hause. Wir sollten uns mal zusammensetzen und darüber reden. Irgendwo draußen, bei einem Becher Kaffee und GIS.

esri Deutschland

Esri Deutschland GmbH, Telefon +49 89 207 005 1200, info@esri.de, esri.de