



Mobile Datenerfassung am LfU

von den Anfängen bis heute

Thomas Gülden

Abgrenzung

Worum geht es?

- Mobile Erfassung von Geo- und Fachdaten
- vor Ort, im „Gelände“
- Komplexe Mobile Lösungen für größere Fachverfahren
- Anbindung an Fachanwendungen
- Individuallösungen mit geschlossenen Benutzergruppen

Worum geht es nicht?

- Einfache, generische Standardlösungen
- Mobile Auskunftssysteme
- „Mobiles GIS“ (Fragen hierzu an Frau Reineke)
- Webanwendungen, die über Responsive Design „mobilfähig“ sind

Mobile Datenerfassung hat am LfU Tradition

Beginn: 1996 mit dem Projekt „Bokart“

- 1996 – 2019: datenzentrierte Lösungen auf Basis von **gis.pad Kartierverfahren** (von con terra GmbH)
 - Teilweise Eigenentwicklung (gis.pad Objektklasseneditor)
 - Offline Betrieb
 - Anbindung an Fachanwendungen über XML Schnittstellen oder FME-Prozesse
 - Geländetaugliche Windows Tablets
-
- 1996: Bokart (Bodenkundliche Geländeaufnahme)
 - 1999: Geokart (Geologische Landesaufnahme)
 - 2015: GSKmobil (Gewässerstrukturkartierung)
 - 2019: WiMobil (Wildbachüberwachung)

Mobile Datenerfassung am LfU hat Tradition

Smartphone basierte Lösungen

- **2007:**
Markteinführung des iPhones
- **2009:**
Einführung von Blackberry Smartphones für die Kommunikation (Telefonie, E-Mail): „VIP-Privileg“
- **2014:**
Masterarbeit: Prototyp *“DABay unterwegs“* (noch nicht realisiert)
- **2015:**
Machbarkeitsstudie für mobile Deichschadenserfassung („HWSA-App“)
- **2017:**
Realisierung der HWSA App

Hardware: Husky



- Das ist so alt, das Google keine Informationen mehr ausspuckt
- PCMCIA Schnittstelle
- Aktiver Eingabestift
- Windows 95
- 16 bit gis.pad 1.0
- Nach Absturz Roundtrip zum Hersteller („no Plug&Play“)
- 2.500 DM (?)
- Das Ding war echt der „Hammer“ (Metallgehäuse)

Hardware Equipment

VIA-II-PC (Belt-PC)

New Edition

- Transmeta Crusoe 667 MHz CPU
- 128 MB RAM
- 6 GB Harddisk
- Windows 98 OS
- Sunlight-readable color VGA display 8.4"
- two Li-Ion batteries
- up to 10 h operating time

Hardware: Gelände Windows Tablet



Getac (in Ausmusterung)

DELL Latitude 7212 Rugged Extreme Tablet



- Docking Station
- Aktiver Eingabestift
- Hot swappable Akku
- Windows 10

Bokart

- Erfassung von bodenkundlichen Aufschlüssen nach bodenkundlicher Kartieranleitung
- Abbildung von Fachklassen des Bodeninformationssystems (BIS)
- Fremdentwicklung durch con terra
- 1996: Beginn der Entwicklung
- 1997: Inbetriebnahme
- **Älteste, am LfU noch betriebene „Fachanwendung“!**
- 2018: Portierung auf aktuelle gis.pad Version, Windows 10

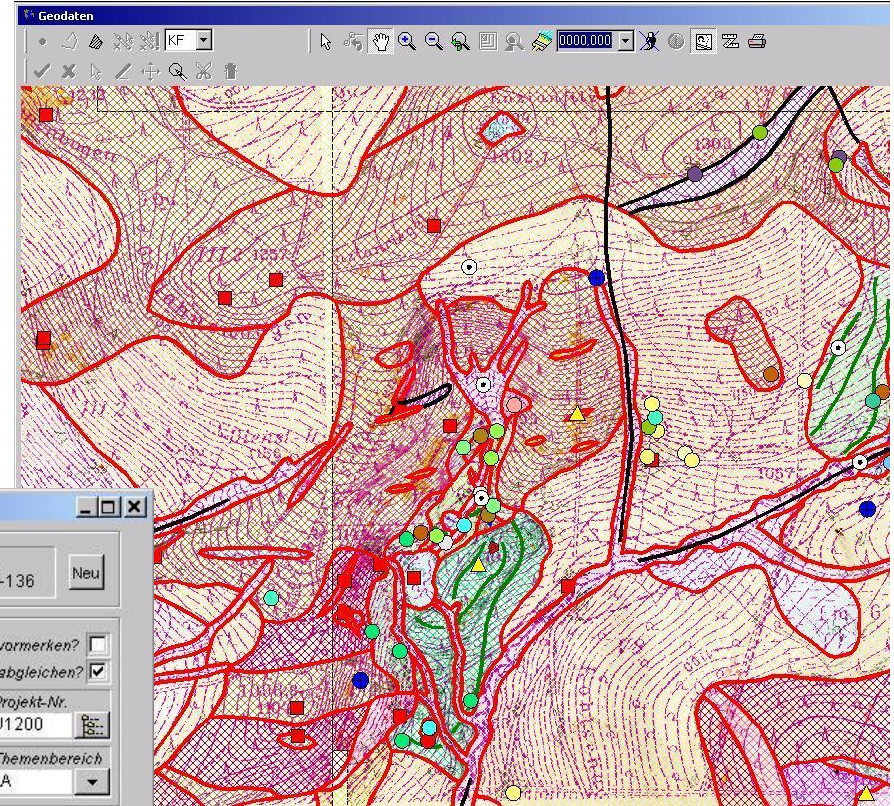
Geokart

- Zentrales Werkzeug der geologischen Landesaufnahme
- Abbildung von Fachklassen des Bodeninformationssystems (BIS)
- ca. 50 Anwender
- Erfassung von geologischen Punktobjekten (Bohrung, Aufschluss, Profil)
- Digitale Kartierung geologischer Karten (Flächen- und Linien)

- 1998: Beginn der Eigenentwicklung
(Thomas Gülden und Christian Wöfl)
- 1999: Inbetriebnahme

- seit 2017 keine Eigenentwicklung mehr (Personalmangel)
- gis.pad Supportvertrag in Vorbereitung

GeoKart



Aufschluss Geologie (AG)

Objekt-Identifizierung (Aufschluss)

BIS Objekt-ID: **Objektname:** Jagdstell, Ba **Feldbuch-Nr.:** TEI-6946-AG-136 **Neu**

Objekt-Bezeichnung, Aufnahmedaten & GLA-Zuordnung

Ortsangabe * Jagdstell **Aufschlussart *** Bacheinschnitt **Zusatz:** **Export vormerken?** **Export abgleichen?**

Erstaufnehmer Teipel **Datum** 17.09.2004 **Erstaufnahme-Institution** Bayerisches Geologisches Landesamt **Projekt-Nr.** U1200

Sachbearbeiter Dr. Rohrmüller, J. **Zust. Fachinheit** BGLA Geologie **Themenbereich** LA

Objekt-Lage

TK25-Nr. 6946 **Lagebeschreibung:**

Rechtswert 4598467 **Lage Bezugspunkt:**

Hochwert 5436721 **Genauigkeit** 10,00 **Koordinaten-Ermittlung** Koord. grob GPS ei

Geländehöhe [m] **Genauigkeit** 10,00 **Geländehöhen-Ermittlung** Höhe aus TK25, un

Aufschluss - Beschreibung

Wiss. Bedeutung wissenschaftlich unbedeutend

Eigentümer:

Bemerkung:

Stamm / Gel. Beob. / Bilder / Titeldaten / Schichten / Petrog. / Min./Foss. / Deutung / Probe / Gestein / Wasser / Analysen

TEI-6946-AG 95 : 99

GSKmobil (Gewässerstrukturkartierung)

- 2016: Beginn der externen Entwicklung (con terra GmbH)
- 2017: Inbetriebnahme

- Verwendung durch externe Kartierer:
 - Software durch LfU gestellt
 - Hardware durch Kartierer (Ingenieurbüros)

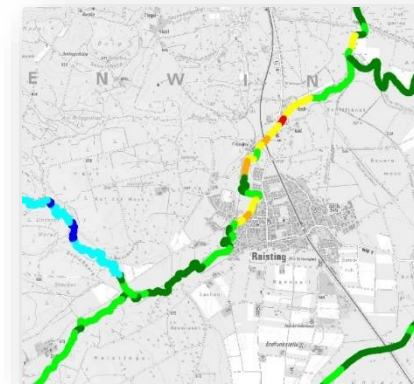
- Projektlaufzeit vier Jahre

- Künftig: punktuelle Neukartierungen durch LfU-Personal

- Zielsystem: Fachklassen im Gewässeratlas Bayern

Projekt „GSK Fließgew. 2017“ – Zahlen, bitte!

- WRRL-Netz **bayernweit** kartiert (27.000 km)
 - natürliche Fließgewässer einschließlich HMWB
 - gesamte Gewässerläufe in **100-m-Abschnitten** vor Ort
 - 28 qualitative Parameter, davon 22 bewertet; Aggregationen
 - Fotos zu jedem Abschnitt
 - an **60.000 Querbauwerken** Durchgängigkeit erhoben bzw. aktualisiert
 - 52 Lose, EU-weite offene Vergabe nach VOL/A
 - **12 Büros, 90 Kartierer**
 - Qualitätssicherung durch LfU und WWA
 - 3 Jahre
- rd. 4 Mio. € externe Kosten (IT-Vergaben, Kartierungen)
- LfU-GSK-Team bis zu 3 Personen, LfU-Stammpersonal für QS, IT (3 Personen zeitweise), Unterstützung WWA



GSKmobil



Foto: LfU



Foto: LfU



FOTOS BAUMANN

Foto: Mangfallbote

Experten-Trio bei der Kartierung (von links): Gisela Kangler (LfU), Dr. Thomas Bittl (Wasserwirtschaftsamt Rosenheim) und Christian Peters (Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung) mit dem Tablet-PC.



Foto: Münchner Merkur



Foto: LfU



Foto: LfU

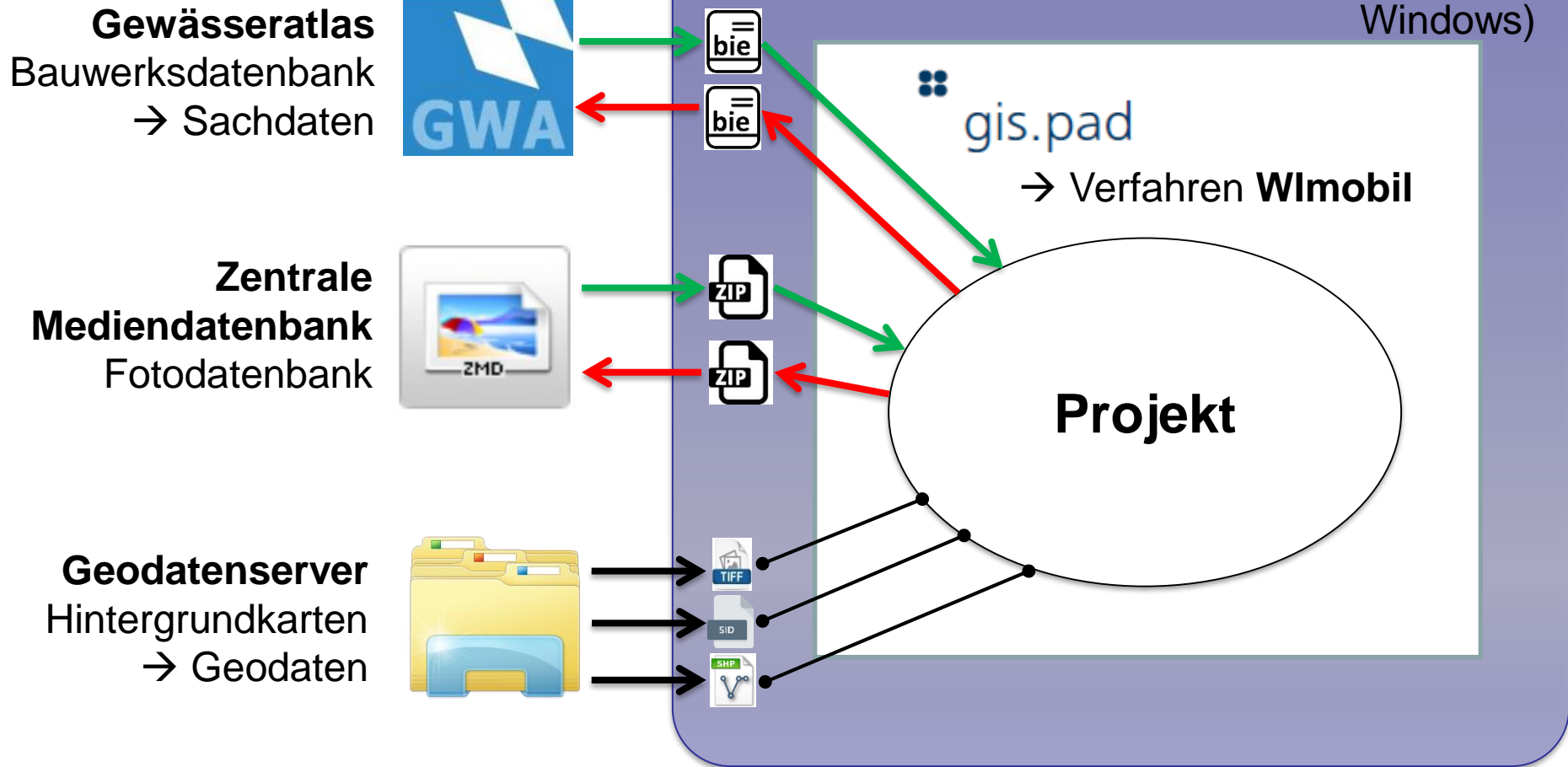
Die Güte der Gewässerstruktur untersucht der Ökologe Jens Eigelhausen im Auftrag des Wasserwirtschaftsamts Rosenheim. Das Foto zeigt ihn bei der Kartierung der Würm im Bereich des Paul-Diehl-Parks in Lochham. FOTO: SAUER

WiMobil

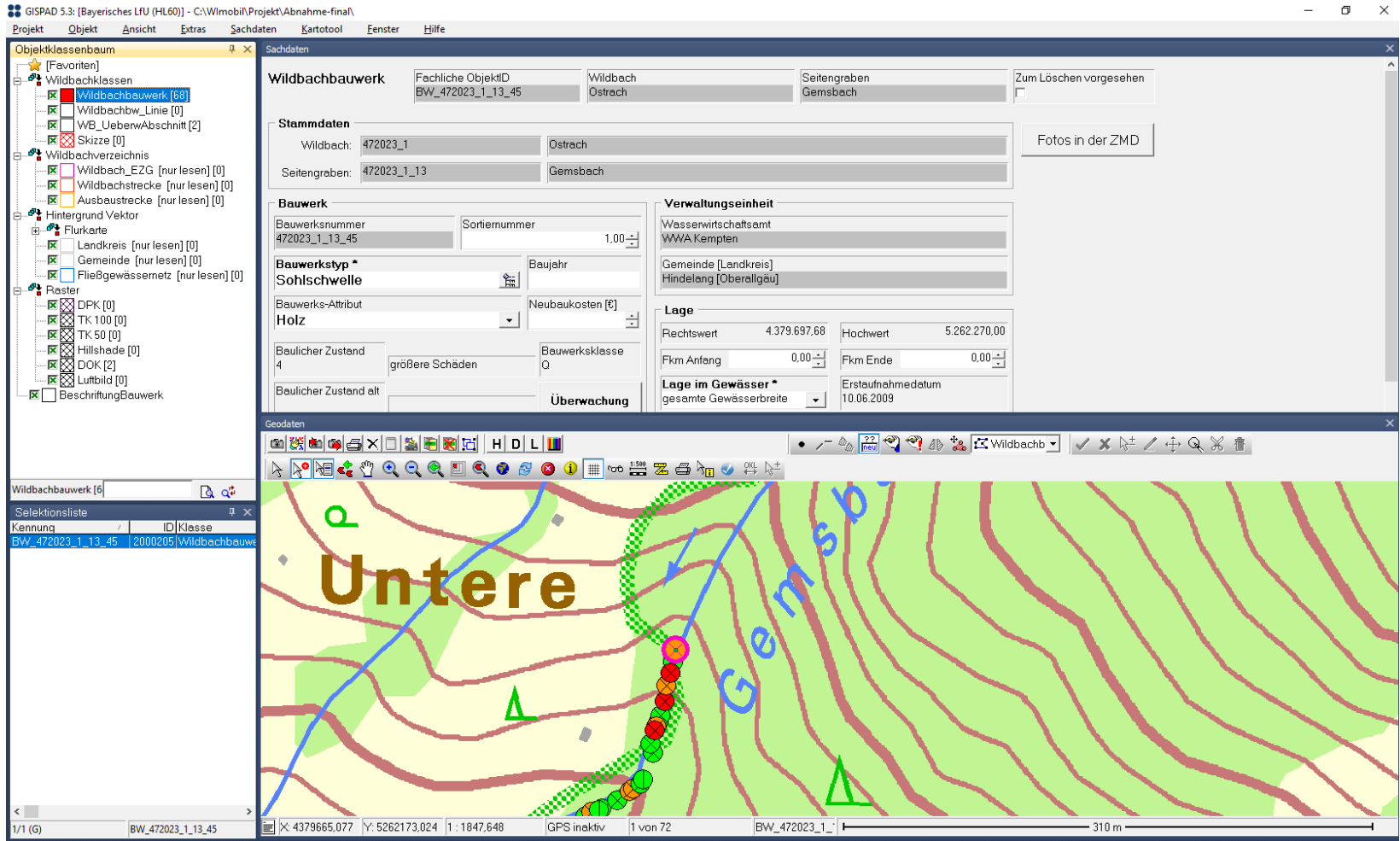
- Mobile Erfassung von Wildbachbauwerken und Wildbachereignissen
- Zielsystem: Fachklassen im Gewässeratlas Bayern
- 2018: Beginn der externen Entwicklung
- 2019: Inbetriebnahme

- gis.pad Supportvertrag in Vorbereitung

WiMobil



WiMobil



The screenshot displays the GISPAD 5.3 software interface. The main window is titled 'GISPAD 5.3: [Bayerisches LfU (HL60)] - C:\Wimobil\Projekt\Abnahme-final'. The interface is divided into several panels:

- Objektklassenbaum (Object Class Tree):** Located on the left, it shows a hierarchical tree of object classes. The selected class is 'Wildbachbauwerk [68]'. Other classes include 'Wildbachbw_Linie [0]', 'WB_UeberrAbschnitt [2]', 'Skizze [0]', 'Wildbachverzeichnis', 'Wildbach_EZG [nur lesen] [0]', 'Wildbachstrecke [nur lesen] [0]', 'Ausbaustrecke [nur lesen] [0]', 'Hintergrund Vektor', 'Flurkarte', 'Landkreis [nur lesen] [0]', 'Gemeinde [nur lesen] [0]', 'Fließgewässernetz [nur lesen] [0]', 'Raster', 'DPK [0]', 'TK 100 [0]', 'TK 50 [0]', 'Hillshade [0]', 'DOK [2]', 'Luftbild [0]', and 'BeschriftungBauwerk'.
- Sachdaten (Attribute Table):** Located in the top right, it displays the attributes of the selected object. The object is 'Wildbachbauwerk' with Fachliche ObjektID 'BW_472023_1_13_45'. Other attributes include Wildbach 'Ostrach', Seitengraben 'Gemsbach', and Verwaltungseinheit 'Wasserwirtschaftsamt WWA Kempten'. The Lage (Location) section shows Rechtswert '4.379.697,68' and Hochwert '5.262.270,00'. The Lage im Gewässer (Location in Water) section shows gesamt Gewässerbite and Erstaufnahmedatum '10.06.2009'.
- Geodaten (Geographic Data):** Located in the bottom right, it shows a map of the stream network. The stream is labeled 'Untere' and 'Gemsbach'. The map displays various features such as stream lines, catchment areas, and topographic contours.
- Selektionsliste (Selection List):** Located in the bottom left, it shows the selected object with its Kennung 'BW_472023_1_13_45' and Klasse 'Wildbachbauwerk'.

The status bar at the bottom of the window displays the following information: 1/1 (G), BW_472023_1_13_45, X: 4379665,077, Y: 5262173,024, 1 : 1847,648, GPS inaktiv, 1 von 72, BW_472023_1_13_45, and a scale bar showing 310 m.

Bewertung gis.pad Kartierverfahren

- Geeignet für Lösungen mit komplexen Datenmodellen
- Vereinfachte Entwicklung über Objektklassen- und Formulareditor
- Umfangreiche Editierfunktionen für Geodaten
- Editierung von topologisch korrekten Geodaten
- Rahmenwerk für Plausibilitätsprüfungen und Anwendungslogik
- Programmiersprache: Delphi
- Gut geeignet für datenzentrierte Lösungen

- Windows Desktop Anwendung
- Offline Betrieb (aber keine Online Erfassung möglich)
- Standard „PC“-Architektur
- Einfache Einbindung ins Active Directory, Policies und Softwareverteilung
- Kein spezielles Mobile Devicemanagement (MDM) erforderlich

- Zukunft: Hängt von den fachlichen Anforderungen ab

2015: Beginn der „Smartphone Ära“

Designstudie für DABay unterwegs

- LfU: keine Ahnung vom Design mobiler Anwendungen
- wenig Wissen über mobile Technologien
- **Gretchenfrage: Native Anwendungen oder Cross-Plattform ?**
- **Entscheidung: Hybride Technologie auf HTML + JavaScript Basis**
Betriebssystemnahe Anpassungen mit Cordova
- Über Capgemini: Masterarbeit Design Studie für eine mobile Anwendung für den *Datenverbund Abwasser (DABay)*
- Zielgruppe: Betreiber von Abwasseranlagen
- **Bis heute nicht beauftragt**

GWA-Mobil („Hochwasserschutzanlagen-App“)

Erste Smartphone Anwendung für Fachanwendungen

Entwicklungszeitraum

- 2015: Machbarkeitsstudie und Prototyp (mit open source-Produkten) im Rahmen einer Masterarbeit
- 2/2017-9/2017: Entwicklung einer ersten Version auf Basis map.apps. Diese Version war für Windows Phone 10 konzipiert.
- 10/2017: Umbau der App für die Nutzung mit iOS/iPhone
- 11/2017: Kleinere sicherheitstechnische und fachliche Anpassungen
- 9/2018: Aktualisierung (u.a. wg. iOS-Version)

Kosten

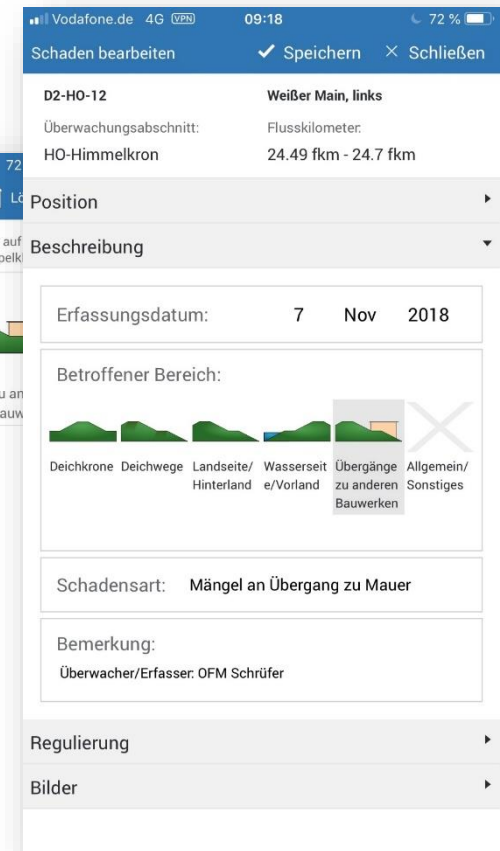
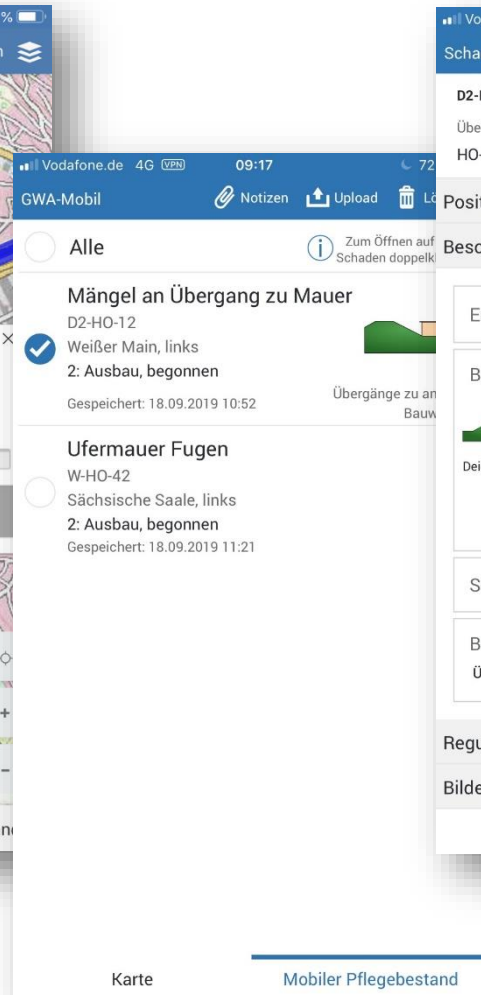
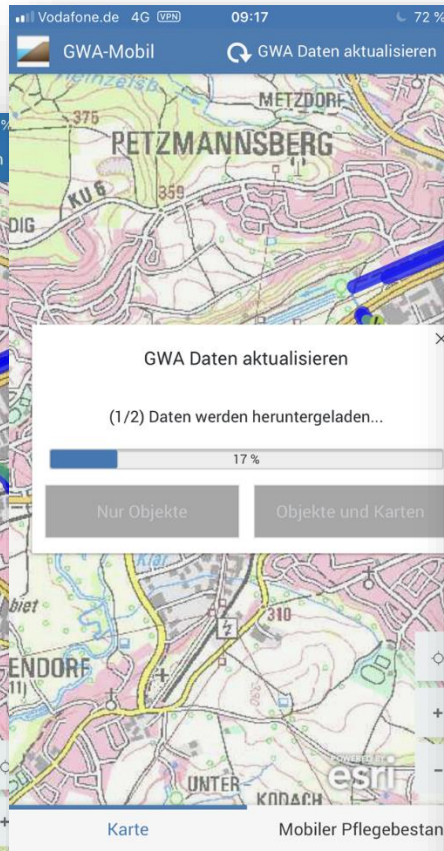
| | |
|--|---|
| Erste Version (map.apps für Windows Phone): | 230.000 € netto (inkl. Lizenzen für map.apps offline-Nutzung) |
| Umbau für das Betriebssystem iOS: | 32.000 € netto |
| sicherheitstechnische und fachliche Anpassung: | 10.000 € netto |
| Aktualisierung der iOS-Version | 14.000 € netto |

Ausblick

- Derzeit noch nicht produktiv aufgrund der Komplexität der Verteilung innerhalb des Geschäftsbereichs
 - Schwierigkeiten bei der Einbindung von LfU-eigenen Zertifikaten nach Erstellung der App durch die Entwicklerfirma
 - stark eingeschränkte personelle Betreuung auf LfU-Seite

GWA-Mobil („Hochwasserschutzanlagen-App“)

- Screenshots



GWA-Mobil („Hochwasserschutzanlagen-App“)

Mobiler Client zur Erfassung und Überprüfung von Schäden an Hochwasserschutzanlagen

Anforderungen

- „leichtgewichtig“; kleinem Display (ab 5“, Smartphone) nutzbar
- Einfache und **auf einen Anwendungsfall** beschränkte Anwendung
- Im Gelände komplett **offline** nutzbar
- Datenübertragung/-aktualisierung direkt zum Gewässeratlas (Mobilfunk oder WLAN)
- Kein Medienbruch bei Datenerfassung
- Prozessorientiert (Deichüberwachung)

Inhalte

- Fachdaten:
 - Hochwasserschutzanlagen (punkt- und linienförmig):
Deich, Hochwasserschutzwand, mobiles HWS-System, Siel, Schöpfwerk
 - nur lesender Datenbestand mit wenige Stammdaten
 - Schaden (Punktobjekte)
 - Datenbestand zur Bearbeitung: Anlage neuer Objekte und Pflege der Bestandsobjekte
 - Stammdaten, Daten zur Schadensregulierung, Bilder
 - Datenvalidierung vor Übertragung an die Fachanwendung (Gewässeratlas)
- Hintergrundkarten:
 - Kartenmaterial (für WWA-Bezirk) in verschiedenen Zoomstufen: Amtliche Topographische Karten (UEK500, TK100, TK50, TK25)

GWA-Mobil („Hochwasserschutzanlagen-App“)

Technik

- map.apps framework (con terra GmbH)
- Betriebssystem iOS
- Kommunikation mit Gewässeratlas über Jetty-Webserver (mit VPN-Zugriff ins Behördennetz)
- Nutzung von nativen Gerätefunktionen wie Ortung/GPS und Kamera
- Datenaktualisierung/Datenmengen:
 - Initiale Einrichtung der Hintergrundkarten: **ca. 100 - 800 MB** (je WWA-Bezirk)
 - Update / Synchronisation der Fachdaten: **wenige KB** (+ ggf. wenige MB für neu aufgenommene Fotos)
- Geplante Verteilung über AirWatch und **behördeninternen Appstore**

GWA-Mobil – lessons learned

Noch während der Entwicklung erfolgte der Wechsel von Windows Mobile auf iOS

- Zusätzliche Kosten (32.000 €) zeitliche Verzögerung (2 Monate)
- Plattformunabhängige Architektur war die richtige Wahl

Diskrepanz der Nutzerwünsche

- Fachreferat wollte Smartphone App
- Erstes Feedback von den Wasserwirtschaftsämtern: „läuft die App auch auf einem Tablet?“
- Frühe Klärung der Hardwareanforderungen wichtig

Randbedingungen noch nicht geregelt

- Mobile Device Management und interner App Store erst im Aufbau
- Probleme mit Zertifikaten behindern den Betrieb
- App ist noch immer nicht betriebsfähig

Mobile Anwendungen: Herausforderungen

- **Wissen über Mobiltechnologien fehlt in den Projektteams**
 - aktuelle Frameworks, Cross Plattform Development, Betriebssysteme
 - Mobile Design
- **Heterogener Gerätepark**
 - Windows Tablets, iPhones, iPad
 - Unterschiedliche Displaygrößen und –auflösungen (vgl. Desktop: 1920 x 1080 ist Standard)
- **Schneller technologischer Wandel**
 - Betriebssysteme
 - Frameworks
 - Best Practices
- **Basistechnik erst im Aufbau**
 - Mobile Device Management
 - App Store
 - Zertifikate
- **Benutzerbetreuung**
 - Zusätzlicher Aufgabenbereich
 - Mobile Endgeräte (Beschädigung, Verlust, „läuft nicht“, PIN verloren)
 - SIM-Karten Verwaltung
 - Geräte“betankung“
- **Kopplung zu den Fachanwendung**
 - Anpassungen der Fachanwendung haben Auswirkung auf die Mobile Anwendung (Zusatzaufwand)
 - Abgleich des Datenmodells
 - Abgleich von Schlüssel Listen

Mobile Anwendungen - Ausblick

- Immer mehr Mitarbeiter wollen Geofachdaten vor Ort digital erfassen
- Mobiles Arbeiten wird eine größere Rolle spielen
- **Mobile First:** Mobile Arbeitsprozesse werden bei der Anforderungsanalyse von Beginn an berücksichtigt (bereits bei der Geschäftsprozessmodellierung)
- Umsetzung Mobiler Lösungen mit der Modernisierung der Fachanwendungslandschaft
- Impulse durch wasser.digital (Digitales Handbuch Technische Gewässeraufsicht)
- App Entwicklung ist teuer

- IT bildet sich im Bereich mobiler Technologien fort
- Standardisierung / Technologie Stack noch offen

- **Mobile Technologien sind neue Herausforderung und zusätzliche Aufgabe**
- **Personalkapazitäten sind für diese neuen Herausforderungen eigentlich nicht vorhanden**