
Prozessorientierung im Außendienst mit dem grafischen Feldbuch

Ingo TIEMANN

frox GmbH, Dortmund · i.tiemann@frox-it.de

Zusammenfassung

Auch für die Vermessung ist die Digitalisierung der Arbeitsprozesse das aktuell zentrale Thema. Für deren tatsächliche Umsetzung im Büro ist das grafische Feldbuch FX der frox GmbH ein wichtiger Baustein.

Die zwei wesentlichen Eigenschaften sind durchgängig „intelligente“ Daten und die Verknüpfung aller Außendienstergebnisse in ein einziges Medium. Die FX-Außendienst-Lösung verbessert die Effektivität, die Qualität, die Kommunikation und den Gesamtprozess bis zur Abgabe an den Kunden.

1 Einleitung

Das aktuelle Thema „Prozessorientierung“ ist ein Teil des Gesamtkomplexes „Industrie 4.0“. Die Arbeitswelt wandelt sich immer mehr in diese Richtung. Im Dienstleistungsbereich sind intelligente Geschäftsprozesse basierend auf intelligenten Daten das Ergebnis.

Bei einem „Industrie 4.0“-Konzept wird der Gesamtprozess nicht von einem starren, schematisch ablaufenden Fließband gesteuert. Die einzelnen Komponenten steuern die Fertigung selbst. Die Voraussetzung sind digital objektorientierte Informationen. Zudem verbindet sich digital die Prozesse Kunde – Ressourcen – Lieferung.

Auf die Vermessung, mobile Datenerhebung, Kartierung oder den Feldvergleich übertragen verknüpfen sich die Beziehung „Kunde – örtliche Vermessung – Aufbereitung – Lieferung“ zu neuen Prozessketten. Die Kommunikation ist im Team beschleunigt und Entscheidungsprozesse deutlich schneller als bisher. Dies geht einher mit einem Arbeiten ohne Medienbruch, also digital.

Das grafische Feldbuch schafft die Basis mit digital, strukturierten Informationen bereits im Außendienst. Es speichert Informationen des Außendienstes in einem Medium und kann in digitale Prozesse eingebunden werden.

2 Intelligente Daten sind Grundlage der Prozessorientierung

Überträgt man die Anforderungen auf die Vermessung und Datenerfassung, ergeben sich folgende Sichtweisen, die das grafische Feldbuch umsetzt.

Objektstrukturierung

Das vermessene Objekt hat die Informationen inne, welches Objekt es in der Natur darstellt und es umfasst auch die notwendigen Verknüpfungen. Z.B. ist das Objekt als ein Bordstein gekennzeichnet. Es kennt den weiteren Verlauf des Bordsteines von einem geometrischen Stützpunkt zum Nächsten. Dies ist eine klassische GIS-strukturierte Sichtweise auf die Daten.

Attribute

Das Objekt hat Attribute und Eigenschaften. Vielfach ist deren Erfassung Bestandteil der Datenerhebung und sie liegen in festgelegter Struktur und qualitätsgesichert vor. Das Objekt steuert die Qualität der Datenerhebung u.a. durch Pflicht-/Kann-Attribute oder Auswahl Listen. Je nach Ausprägung kann das Objekt beschriftet werden und wird maßstabsabhängig dargestellt. Die Bedingungen zwischen Objekt, Attribut und benachbarten Objekten kann automatisch nach Regeln direkt beim Erhebungsprozess geprüft werden.

Der Außendienst erkennt optisch Fehleingaben direkt. Außerdem ist die Datenerfassung sehr qualitätsgesichert.

Vermessungspunkte – Punkte/Linien/Flächenobjekte

Ein Objekt im Feldbuch ist geometrisch regelmäßig mit mehreren vermessenden, kartierten, konstruierten oder digitalisierten Punkten festgelegt.

Das Objekt und die geometrisch beschreibenden Punkte sind miteinander verknüpft und stehen in Beziehung zueinander. In der klassischen Betrachtung ist der Bordstein im analogen Krokis definiert und die einzelnen geometrischen Stützpunkte der Linie sind codiert in der digitalen Messdokumentation abgelegt. Im digitalen graphischen Feldbuch stellt das Objekt das Abbild der Realität dar. D.h. der Bordstein ist ein Bordstein; der Bordstein ist hierbei klassischerweise als Linie „Bordsteinunterkante“ definiert und viele Vermessungsstellen nutzen ergänzend zur Vollständigkeit die „Bordsteinoberkante“.

Diese „Gesamtobjektsichtweise“ umfasst nicht nur Punkte, sondern auch Linien (und natürlich auch Flächen) und ist im grafischen Feldbuch in die Messung integriert. Auf komplexe, extrem fehleranfällige oder das Aufmaß behindernde Liniencodierungen bei den Punktelementen verzichtet der Außendienst; das Feldbuch nimmt diese Konzentrationsarbeit dem Außendienst ab.

Mit dieser Eigenschaft kann der Außendienst in der Grafik etwas ändern, konstruieren und muss dies nicht auch noch in der Messwertdokumentation per Hand nachziehen.

Die Ausbildungszeit für „Jungvermesser“ oder neue Mitarbeiter auf die individuellen Büro-Codes ist somit gering.

Die Messung und die Objekte sind ohne Medienbruch integrierend gespeichert.

Integration Vermessungsdaten und Objekt

Der jeweilige vermessene Punkt im grafischen Feldbuch kennt seine Entstehung aus den Prozessen Aufnahme, Absteckung oder Kontrolle.

Der Punkt ist verknüpft mit der Information mit welchem Instrument, mit welcher Messkonstellation und mit welchen relevanten Beobachtungswerten sich die geometrische Position Lage/Höhe bestimmen. Auch die Genauigkeit der Positionierung ist gespeichert. Ändert der Bearbeiter im Feld nachträglich die Messung (eine falsche GNSS-Antennen-Höhe, den Wert eines Exzentrums oder die Prismenkonstante), ändert sich die Position des Punktes bzw. des verknüpften Objektes automatisch. Gleichzeitig wird die gesamte Grafik im Hintergrund neu durchkonstruiert und die Geometrie an die neuen Informationen angepasst.

Der Außendienst nutzt im grafischen Feldbuch stets die richtige Position. Und später kann die Messung nachvollzogen werden. Auch kann im Innendienst mit ergänzenden Informationen die Messung nochmal nachgerechnet werden.

Integration Fotos

Aufgenommene Fotos sind georeferenzierte, ausgerichtete Objekte. Alle Fotos sind im gleichen Medium der Aufnahme integriert zugeordnet.

Fotos können eine eigene Objektklasse sein. In diesem Falle dienen die Fotos regelmäßig einer allgemeinen örtlichen Dokumentation. Oder Sie sind einem anderen Objekt zugeordnet und dokumentieren dieses.

Als ergänzendes, parallellaufendes Feldbuchsystem (meistens zur klarstellenden Dokumentation genutzt) können Fotos zusätzlich mit Hand-Zeichnungen, Bemerkungen, Texten versehen werden.

Nutzung von diversen Datenquellen

Die erfassten Objekte können direkt mit anderen angebundenen Datenquellen (WFS-, WMS-Dienste, SHP, GDB, DXF, DGN u.v.m.) verglichen werden. Oder diese Daten sind direkt die geometrische Datenquelle für Kartierungen und Feldvergleich.

Sie stehen dem Vermesser im Außendienst zur besseren Übersicht oder als Grundlage der Arbeit, z.B. für Absteckungen bereit. Dies hebt die Effektivität.

Sind die Datenquellen vektor- oder GIS-basiert, können beim Erhebungsprozess auch die Hintergrundlinien oder Hintergrundpunkte direkt angreifbar zur Verfügung gestellt werden.

Z. B. bei Aufnahmen / Feldvergleichen kann der Außendienst direkt die Geometrie der Anschlussbereiche prüfen und die Anschlüsse richtig und sauber dem Kunden, Innendienst kommunizieren.

Z. B. bei Absteckungen reagiert der Außendienst flexibel auf Anforderungen der Baustelle. Direkt Vor-Ort stimmt der Außendienst die abzusteckenden Punkte mit der Bauleitung ab, kann schnell Parallelmaße oder Ablagen abstimmen und mit in die Absteckgrundlage einbringen. Die Kommunikation zum Kunden beschleunigt sich und wird direkter.

Dem Truppführer fällt es bei dieser Vorgehensweise leicht klare kaufmännische „Nachtragsignale“ an die Bauunternehmung zu senden und weckt leichter Mehreinnahmen.

Integration Redlining (freies Zeichnen) für Skizzen, Nebenzeichnungen

Freihändige Skizzen oder Nebenzeichnungen sind auf freie Flächen, extra vorbereitete Bereiche oder auch in die Grafik anzufertigen. Dies sind einfache digitale GIS-Elemente und als Handzeichnung zu sehen. Trotzdem sind sie im gleichen Medium mit der gesamten Aufnahme integriert und können in CAD- oder GIS-Systeme als Grundlage für weitere Prozesse genutzt werden.

Das Feldbuch stellt dem Nutzer für diesen Prozess Funktionalitäten bereit, die die Maßstabproblematik („Wie erkennt der Innendienst an welchen Stellen Skizzen angefertigt sind?“) lösen.

Bei Feldvergleichen oder auch bei Detailaufnahmen bleibt der digitale Prozess zur innendienstlichen Bearbeitung erhalten. Deaktiviert die Auswertung z.B. die Handzeichnungen nach Bearbeitung, ist die Vollständigkeit der Übernahme prüfbar. Zusätzlich arbeitet der Außendienst ohne Medienbruch.

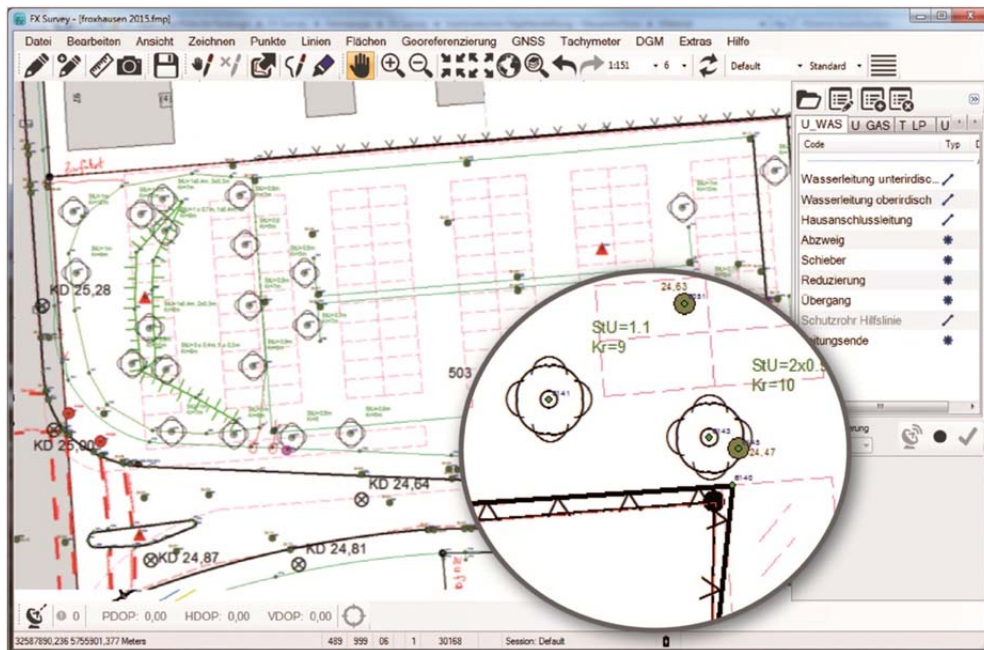


Abb. 1: FX spart u. a. einen zusätzlichen Prozess „Feldvergleich“, steigert die Wirtschaftlichkeit der Datenerhebung. „Vergessene Objekte“ sind sofort sichtbar; keine Verwechslungen von Linien- und Punktbedeutungen.

3 Intelligente Prozesse bei der Datenerhebung

Mit den erfassten intelligenten, objektstrukturierten Daten des grafischen Feldbuches ergeben sich sehr viele Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz und der Qualität für die Tätigkeiten Vermessung, Datenerhebung, Kartierung und Feldvergleich.

Der Kommunikation ist mit diesen Informationen deutlich effektiver, die Ergebnisse sind nachvollziehbar und die Qualität steigert sich. Klassische Prozesse können verschlankt werden.

Der Kunde oder die Vermessungsstelle kann den Prozess der Abgabe sehr weitgehend automatisieren. Im Folgenden einige Beispiele für eine deutlich bessere Zusammenarbeit mit dem Kunden, mit der Weiterverarbeitung:

Spezial-Funktionen haben viel Potential

Die Objekte im Feldbuch verfügen über alle Information. In Richtung „Industrie 4.0“ greifen dies die, von frox GmbH entwickelten, „Spezial-Funktionen“ auf. Diese „Spezial-Funktionen“ reagieren auf Bearbeitungen eines Objektes. Sie kann alles beinhalten, welches Prozesse beschleunigt oder die Qualität steigert, u.a.:

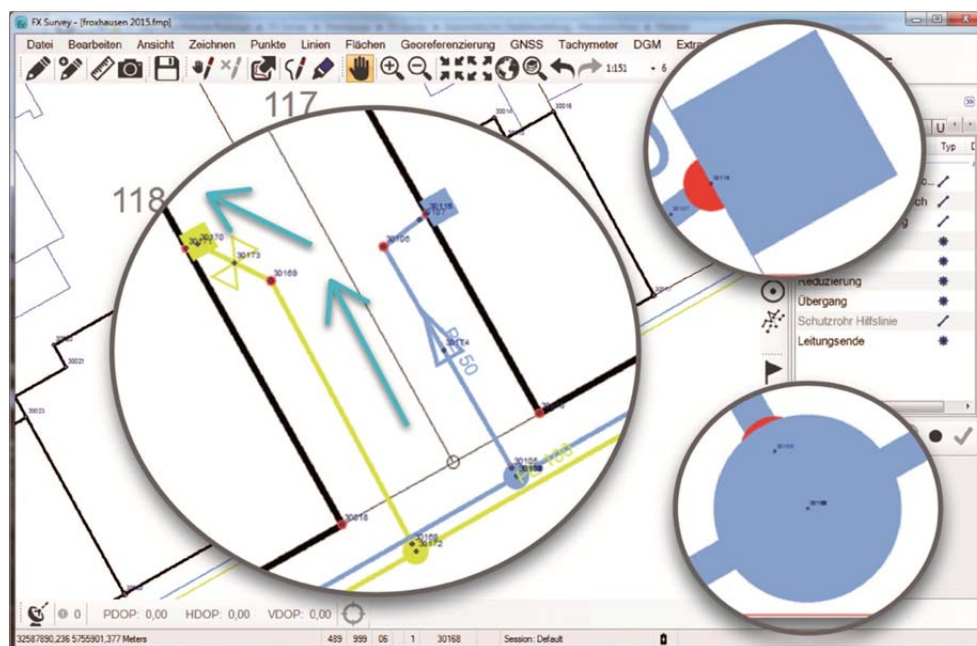


Abb. 2: Spezial-Funktionen optimieren den Gesamtprozess ohne Mehraufwand im Außendienst. Z.B. Automatische Ausrichtung und Erzeugung von Objekten. Schieber und Reduzierungen richten sich an einer Leitung aus, Hausanschlüsse und Abzweige werden automatisch generiert.

- **Qualitätsprüfung:** Prüfen auf besondere geometrisch einzuhaltende Qualitäten (z.B. „Besteht in der Kanalhaltung ein Gegengefälle?“).
- **Automatische Zeichnungsvereinfachung:** Das Ausrichten von Objekten an einem anderen Objekt (z.B. der Eingangspfeil an einem Gebäude, z.B. der Sinkkasten an einem Bordstein oder Reduzierungen und Schieber an einer Leitung).
- **Einrechnen / Zerschlagen von Linienobjekten:** Erzeugung von Objektzusammenhängen trotz Messabweichungen (z.B. die Integration der gemessenen Muffe, Hausanschluss in die Hauptleitung oder das Gebäude, z.B. der rechteckige Lichtschacht, der automatisch geometrisch in die Hauswand integriert ist).
- **Erzeugung von Objekten automatisch beim Messen:** (z.B. Auto-Erstellen eines Schutzrohr-Objektes mit Breite aus der Mittellinie), (Auto-Erstellen einer Mehrstrich-Darstellung aus einer gemessenen Linie), (z.B. Auto-Erstellen einer Bordsteinoberkante zur gemessenen Unterkante mit Höhenablage).

Hier sind den individuellen technischen Phantasien keine Grenzen gesetzt. Der Gesamtprozess kann sehr stark verschlankt werden. Die Qualität steigert sich extrem. Und dies ohne Mehraufwand im Außendienst.

Die Prozesse der Nachbearbeitung werden sind hiermit sehr deutlich vereinfacht oder die weitere Bearbeitung kann sich auf wesentlichere Dinge konzentrieren.

Geschäftsprozess: Just-In-Time

Abgaben können direkt vom Außendienst nach seiner Freigabe erzeugt werden. Der Außendienst ist über den Außendienstrechner regelmäßig auch mit dem Internet oder dem Intranet des Unternehmens verbunden. Eine „Just-In-Time-Lieferung“ ist daher möglich.

Ergänzend kann das Ergebnis digital ausgedruckt, z.B. auch mit Abrechnungseinheiten versehen werden. Damit stehen dem Innendienst die Abrechnungseinheiten zur Verfügung und die Rechnung kann sehr automatisiert an den Kunden direkt und ohne Zeitverzögerung geschrieben werden.

Geschäftsprozess Datenübergabe hebt Potentiale

Die Datenübergabe-Prozesse an den Kunden haben noch sehr viel Potential für beide Seiten. Die Vermessung kann auf historische, den jüngeren Mitarbeitern nicht mehr verständliche Nachweise und Dokumentationen verzichten; der Kunde erhält höherwertige Daten und kann die Übernahme in der Qualität deutlich steigern.

Aktuell bricht die Vermessungsstelle viele Ergebnisse auf eine ASCII-Schnittstellenphilosophie herunter, die nach dem Stand „Anfang der 90er Jahre des letzten Jahrtausends“ anmuten. Regelmäßig ist dies das, was damals aus dem damaligen Vermessungsprozess ableitbar war. Z.B. ist es verbreiteter Standard, dass eine Punktdatensatz mit Codierung, eine DXF-Datei der Zeichnungssituation, ein Hand-Riss und dann auch noch ein Aufmaßblatt mit Abrechnungseinheiten übergeben wird.

Dieser und die nachfolgenden Übernahmeprozesse sind mit der nun technisch möglichen GIS-Übergabe der Daten oder einer sauberen CAD-Struktur deutlich moderner und effektiver zu gestalten.

Nach Einführung des grafischen Feldbuches FX nutzen die Vermessungsstellen vielfach die Chance die Datenübergabe effektiver zu gestalten. Dies ist gleichzeitig die Gelegenheit „alte Zöpfe“ (die bei vielen Kunden aufgrund der langen Geschäftsbeziehungen auch nicht entlohnt werden) abzuschneiden.

Vermessung im BIM-Team

Die zukünftigen Prozesse in einem „BIM-Team“ lassen sich mit dem grafischen Feldbuch FX gut abbilden. Aktuell schärfen sich noch die BIM-Detail-Anforderungen an die Vermessungsstellen. Hierbei gibt die objektstrukturierte Sichtweise von FX die Sicherheit für ein modernes Arbeiten im BIM-Team. Die intelligenten Vermessungsdaten sind für eine Integration der Vermessung in ein BIM-Team Voraussetzung.

Mit einem reinen punktorientierten oder CAD-Denken ist eine tiefgehende Nutzung der BIM-Daten verwehrt oder erschwert.

Das grafische Feldbuch FX basiert auf der ArcGIS-Plattform-Technologie von Esri; Esri hat mit Autodesk eine sehr intensive Partnerschaft. Die BIM-Welt und die GIS-Welt verknüpft sich immer mehr. Die Modelle (.rvt oder .ifc) werden nicht nur einfach ausgetauscht mit einer Schnittstelle, sondern die Modelle integrieren sich in die jeweils andere Welt.

Aktuell ist nicht die Verfügbarkeit der BIM-Informationen im Feld die technische Herausforderung. Die sehr einfache Bedienung einer virtuellen 3D-Welt für einen unter Außendienstbedingungen arbeiten Menschen (Stiftbedienung auch bei Regen) ist die Voraussetzung für die Akzeptanz von BIM-Daten im Außendienst.

5 Fazit

Mit dem grafischen Feldbuch FX der frox GmbH ist die Vermessungsstelle für die Zukunft gut aufgestellt. Die objektorientierte Sichtweise, die vielfältigen Chancen mit „Spezial-Funktionen“, die Nähe zur Plattformtechnologie ArcGIS und die zwei Jahrzehnte Vermessungserfahrung mit dem grafischen Feldbuch im Außendienst gestalten Prozesse digitaler, effizienter und mit höherer Qualität als bei klassischer Arbeitsweise.

Die Geschäftsprozesse des Außendienstes und der folgenden Prozesse bauen auf den intelligenten erhobenen Außendienstinformationen auf. Diese ist z.B. die Basis für die zukünftigen Anforderungen an die integrierten Geschäftsprozesse des BIM oder weiterentwickelten Prozessen zwischen Datenerhebung und Kunden.

Digitalisierung bedeutet nicht ein einfaches digitales Arbeiten. Für eine Digitalisierung verknüpfen sich die Prozesse „Kunde – Vermessung – Lieferung“ und die Schnelligkeit an Kommunikation und Entscheidungen nimmt zu.

Das grafische Feldbuch FX ist ein wichtiger Baustein für die Anforderungen der digitalen Zukunft.