



Quelle: SAG

## Netzbau

# Vollständige, digitale Prozess-Grundlagen bilden die Basis

Es ist derzeit viel von »Digitalisierung in den Netzen« die Rede. Dabei liegt der Schwerpunkt meist auf den Netzkomponenten, weniger auf den Prozessen in Netzservice und Betrieb, in denen sich ein großes Potenzial zur Kostensenkung verbirgt. Die Autoren erläutern die Grundlagen zur Festlegung und Einführung durchgängig digitaler Prozesse am Beispiel Netzbau. In einem Nachfolgebeitrag wird erklärt, wie sich diese Prozesse durchgängig und vollständig digital gestalten lassen.

Beim Netzbauprozess setzen die Beteiligten – obwohl viel Geld bewegt wird – weniger auf IT-gestützte Abläufe, sondern mehr auf Programme wie Excel, Word, Access, und das ERP oder sogar noch auf Papier. Zudem muss für Dokumentation und Archivierung oft der gute alte Leitzordner erhalten.

Eine maschinell unterstützte Steuerung der technischen Maßnahmen findet nicht statt, und die Kommunikation mit den beteiligten Stellen läuft unstrukturiert und händisch ab.

Die Anwendungslandschaft besteht folglich aus voneinander getrennten Systemen. Verbindungen zwischen

diesen sind oft nicht vorhanden. Der Prozess wird im Ablauf ständig unterbrochen und Informationen müssen händisch von einem System zum anderen übertragen werden. Der digitale Prozess Netzbau dagegen sollte durchgängig und ohne Medienbrüche ablaufen. Dabei gilt es, zuerst den Prozess zu definieren und die Voraussetzungen zu schaffen.

### Der Musterprozess

**Bild 1** zeigt einen vollständigen Musterprozess Netzbau in seinen fallabhängigen Varianten. Er variiert kaum von Organisation zu Organisation, denn beim jeweiligen Prozessablauf liegen die Unterschiede meist nur darin, an welchen

Punkten in den Prozess ein- und ausgestiegen wird – im Bild ist dies durch Kreise symbolisiert. So beginnt der Prozess zum Beispiel bei intern initiierten technischen Maßnahmen am Netz mit der Projektierung und der Kalkulation. Bei der Entstörung steht der Prozess mit der Durchführung der Versorgungswiederherstellung am Anfang, die notwendigen Verwaltungsschritte kommen danach. Ausstiege können in den ersten Phasen des Prozesses geschehen, beispielsweise wenn technische oder wirtschaftliche Bedingungen die Durchführung einer technischen Maßnahme nicht wirtschaftlich erscheinen lassen.

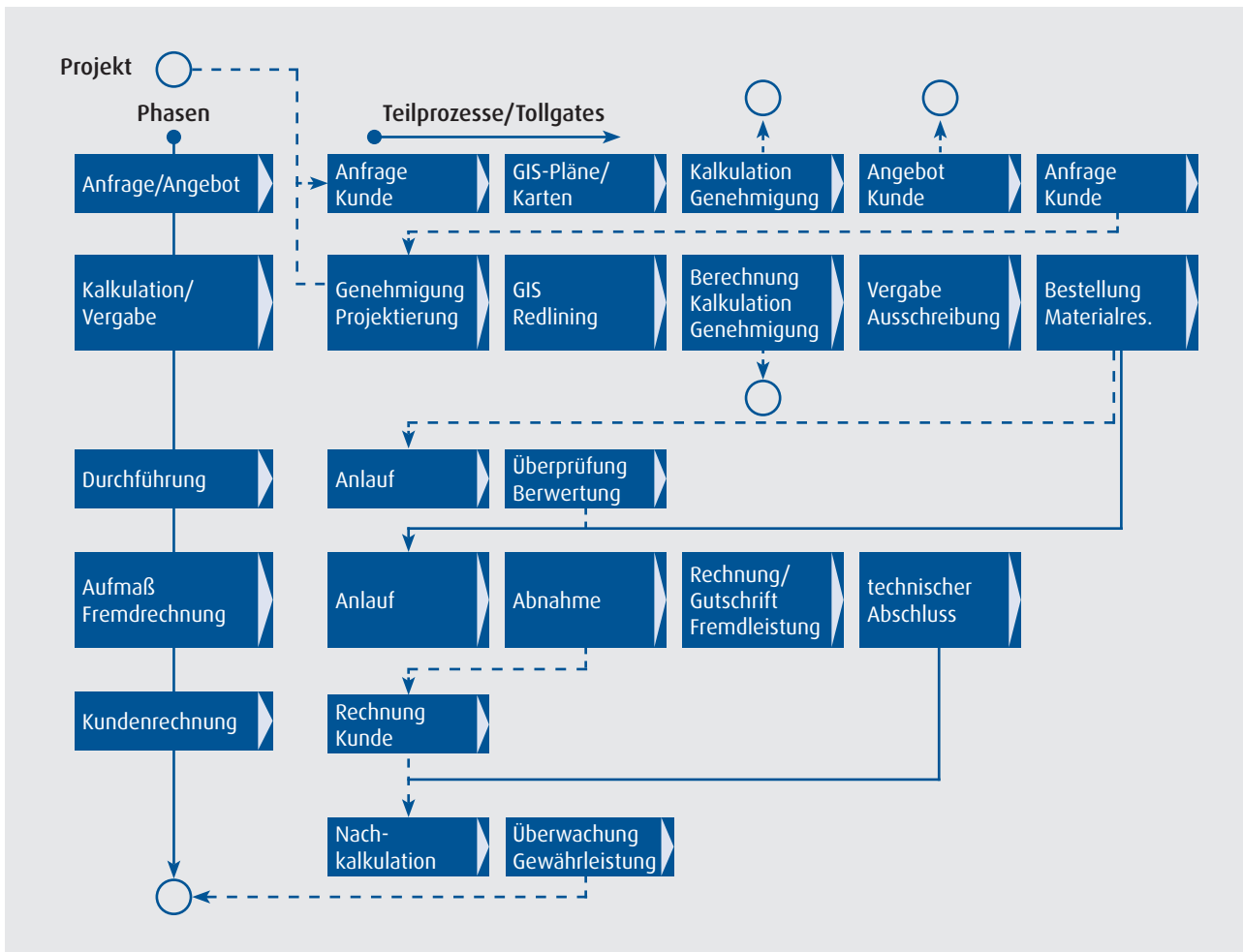


Bild 1. Vollständiger Musterprozess Netzbau in seinen fallabhängigen Varianten

An der IT-Unterstützung der technischen Maßnahme im Netzbau sind in der Regel unterschiedliche Anwendungen beteiligt, so unter anderem:

- die Projektverwaltung – im Sinne eines Datensammlers und der Steuerung der technischen Maßnahme
- die grafische Planung und Dokumentation – Kartenwerk mit Netzdaten
- die technische Kalkulation – auf Basis eines Leistungsverzeichnisses
- ein allgemeines Informationsmanagement – Aufmaße, Abnahmen, Formulare, Anträge, Protokolle, Checklisten, Dokumente, Medien mit Freigabefunktionen und Fristüberwachung
- ein Vergabeinstrument – AVA auf GAEB-Basis
- das kaufmännische System – ERP, Anlagenverwaltung, Faktura
- sinnvollerweise Auswertungsfunktionen – Soll-Ist-Vergleiche, Datenanalysen.

Der Prozess definiert die Soll-Verbindungen zwischen diesen Systemen. Die Verbindungen müssen medienbruchfrei geschaffen

werden. Damit lässt sich jedwede manuelle Übertragung von Daten von einem System in das andere vermeiden, und die Datenqualität steigt ebenso wie die Effizienz und die Akzeptanz bei den Nutzern.

#### Die am Prozess Beteiligten

Am Netzbauprozess sind – je nach Komplexität der technischen Maßnahme und deren Rahmenbedingungen – mitunter unterschiedliche Stellen beteiligt:

- Vertrieb, Interessenten und Kunden
- Asset Manager, Planer (extern/intern), Einkauf
- Arbeitsvorbereiter, Bauverantwortliche, Durchführende (Leitung/Koordination, Meister/Monteure)
- Dienstleister (extern/intern)
- Aufmesser (extern/intern), Einmesser (intern/extern)
- TSM-/QM-Verantwortlicher, Datensicherheitsverantwortliche
- Revisoren, Rechnungswesen und Rechnungsprüfer, Controller
- Öffentliche Stellen (TÖB)
- andere, zum Beispiel Grundstückseigentümer

#### Anforderungen an die IT-Unterstützung

Diese – gegebenenfalls noch zu erweiternde – Auflistung lässt folgende Schlussfolgerungen bezüglich der notwendigen Prozessunterstützung durch die IT zu: Für den Netzbauprozess ist ein ausgefeiltes Rollen- und Berechtigungskonzept notwendig, um die Belange aller Beteiligten zu berücksichtigen, er ist nicht auf das Gebäude oder die jeweilige Organisationseinheit beschränkt und auch nicht auf das interne Netzwerk (Intranet) der Netzservice-Organisation.

Der Netzbauprozess muss, zum Beispiel in der Durchführung bis zur Aufmaß- und Abnahmesituation, auch ohne Netzwerkverbindung, also im Offline-Modus, funktionieren und Web-basiert implementiert sein. Er muss die gängigen stationären und mobilen Endgeräte wie PC, Notebook, Tablet, Smartphone unterstützen, um zum Beispiel direkt an der Baustelle verfügbar zu sein. Und: er muss die jeweiligen Funktions-Ausschnitte entsprechend dem Bedarf der Beteiligten so präsentieren, dass sie sich leicht und schnell nutzen lassen.

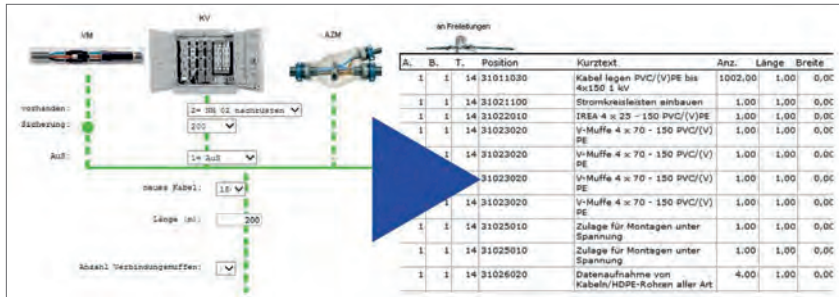


Bild 2. Beispiel eines automatischen Kalkulationsmodells für eine Kabelreparatur einschließlich LV-Erstellung

Eine vollständige, medienbruchfreie Digitalisierung des Netzbauprozesses sieht zwangsläufig die Erfüllung der genannten Anforderungen vor. Damit ist der digitale Netzbauprozess zeit- und ortsunabhängig gut erreichbar und nutzbar, auch ohne Netzanbindung.

### Die Prozessorientierung

Ein weiterer Aspekt der Digitalisierung im Netzbauprozess ist die Art und Weise, wie Anwender bei ihrer Arbeit im Rahmen der Prozessbearbeitung unterstützt werden. Die Nutzungsparadigmen haben sich in der kommerziellen IT in den vergangenen 30 Jahren kaum gewandelt: Anwender werden in ein Bedienkonzept der jeweiligen Anwendung gezwängt, das sich in der Hauptsache an den Datenstrukturen und den Funktionsblöcken der vorhandenen Software orientiert. Viele Fachanwendungen im Netzservice sind deshalb eher daten-, funktions- oder objektorientiert als prozessorientiert.

Der digital unterstützte Prozess muss dagegen den Anwender entlang des Prozesses, also ablauforientiert statt aufbauorientiert unterstützen. Störungen und Änderungen im Prozessablauf müssen vom Bedienkonzept der prozessorientierten Anwendung aufgefangen werden. Die Phasen des Netzbauprozesses werden nicht alle zwangsläufig durchlaufen. Daher ist ein flexibler Ein- und Ausstieg in den beziehungsweise aus dem Prozess notwendig.

### Die Ergonomie

Eine ausgefeilte ergonomische Unterstützung von Anwendern ist Voraussetzung für die Akzeptanz des IT-Prozesses und damit für die Wirkung auf die Effizienz der Organisation. Ergonomie entsteht auf unterschiedlichen Ebenen:

- übersichtliche Bedienstrukturen mit kurzen Wegen helfen dem Anwender, schnell die gesuchte Stelle im Prozess zu finden

- verständliche und logische Anordnung und Bezeichnung von Dialogen und Dialogelementen sorgen für die reibungslose Datenbearbeitung
- automatisierte Ableitung möglichst vieler Eingaben oder Automatisierung von ganzen Funktionsschritten durch die Anwendung spart Zeit und vermeidet Fehler
- eine angenehme Haptik (die Art und Weise, wie sich etwas »anfühlt«), auch wenn sie in diesem Falle »virtuell« ist, spielt eine große Rolle in der Ergonomie – moderne Smartphones lassen grüßen. Haptik betrifft die grafische und farbliche Gestaltung, aber auch das Verhalten von Bedienelementen
- eine geeignete Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle, die Tastatur/Maus, Gesten, Fingerklicks, Stift oder Spracheingabe nutzt, steigert die Produktivität und die Akzeptanz der Anwender. Dabei ist den Bediencharakteristika und Bedienmöglichkeiten der verschiedenen Endgeräte zu folgen.

### Die Inhalte

Wichtig sind die prozessspezifischen Inhalte und deren Handhabung. Grundsätzlich gilt: alles, was standardisiert werden kann, sollte standardisiert werden – solange es weder die Verständlichkeit noch die Effizienz in der Nutzung deutlich beeinträchtigt.

Im Netzbauprozess kommen folgende Informationen in unterschiedlicher Form vor, die vor dem Hintergrund der Digitalisierung standardisiert werden müssen:

- das Leistungsverzeichnis (LV)
- die Kalkulationsmethodik
- die begleitenden Informationsträger wie Anträge, Formulare, Checklisten, Berechnungsblätter, aber auch Datentabellen als Basis für Eingaben.

Beim Leistungsverzeichnis gibt es wenige typische Vorgehensweisen:

- ein Teil der Anwender pauschaliert, »bezuschlagt« und arbeitet mit umfangreichen Zusatztexten, der Rest rechnet detailliert mit Langtexten in den Positionen
- manche Organisationen verfolgen einen modularen Ansatz mit Sparten-trennung und zentralen LV-Bereichen wie Tiefbau und Regieleistungen, andere haben ein gewachsenes Leistungsverzeichnis
- ein relativ kleiner Anteil der Netzservice-Organisationen möchte auf Basis des Leistungsverzeichnisses ein Detail, also bis auf Positionsebene, technisch »controllen« oder den Einkauf mit Detailinformationen für Verhandlungen versehen, viele scheuen jedoch derzeit das T-Wort (Transparenz).

Der überwiegende Teil der Unternehmen nutzt ein eigenentwickeltes (hauseigenes) LV. Vergleiche zeigen aber, dass ein fachmännisch erstelltes LV gegenüber einem anderen fachmännisch erzeugten keinen Wettbewerbsvorteil für die Netzservice-Organisation erbringt. Die aus einer Maßnahme resultierenden Kosten sind in etwa gleich.

Daher würde ein (unternehmensübergreifendes) Standard-LV im Netzbau für die Nutzer enorme Vorteile bieten: Es würde die (mit anderen Unternehmen) gemeinsame Weiterentwicklung, einen gemeinsamen Einkauf und gegebenenfalls sogar einen regelmäßigen Ressourcenaustausch mit internen und externen Kräften ermöglichen.

### Standardisierte Produktkalkulationen (Modelle)

Auf Basis eines stabilen Leistungsverzeichnisses lassen sich wiederkehrende Produktkalkulationen (Modelle) für die mehrfach durchzuführenden technischen Maßnahmen im Netzbau entwickeln. Im Rahmen der Digitalisierung drängt es sich geradezu auf, dass die Anwender lediglich notwendige Sacheingaben zur technischen Maßnahme in ergonomische Dialoge eingeben, dann aber das LV automatisch durch den IT-Prozess erstellen lassen. Der Vorteil dabei: der Anwender muss kein profunder Kenner des Gesamt-Leistungsverzeichnisses sein. Das so erzeugte Projekt-LV für diese Maßnahme ist dann mit denen für ähnliche Maßnahmen vergleichbar – eine grundlegende Anforderung des technischen Controllings.

Standardisierte digitale Modelle mildern außerdem die Effekte des demografischen

Wandels in den Fachbereichen, weil damit das Know-How erfahrener Mitarbeiter erhalten bleibt. Dieses Wissen können somit auch andere Kollegen nutzen.

Der Gedanke liegt daher nahe, auf Basis eines Standard-LV auch Standard-Produktkalkulationen zu entwickeln (**Bild 2**). Erfahrungsgemäß lassen sich mehr als drei Viertel aller technischen Maßnahmen in Tief-, Leitungs- und Rohrbau mit Standard-Produktkalkulationen abdecken. Hinsichtlich des Zahlenwerks einer technischen Maßnahme bietet die Digitalisierung mit der damit einhergehenden Standardisierung ein hohes Automatisierungspotenzial, das die stetig zunehmende Ressourcenbelastung in Netzservice-Organisationen spürbar abfedert.

### Formularwesen (Papierkrieg)

Die größte Herausforderung bei der Digitalisierung ist der »Papierkrieg«, der im Zusammenhang mit technischen Maßnahmen im Netzbau entsteht. Die in **Tafel 1** dargestellte Sammlung von Informationen in Form aktiver und passiver Dokumente sowie von Medien, die unter anderem im Netzbau zu finden sind, verdeutlicht dies.

Die durchgängige Digitalisierung dieses Teils des Netzbauprozesses mit den beschriebenen Inhalten erfordert zwingend das Vorhandensein einer Funktion, die sowohl aktive Dokumente handhaben kann, also selbst zu erstellende Anträge, Formulare, Checklisten und Berechnungsblätter, als auch passive, das heißt Dokumente und Medien, die von anderen Prozessbeteiligten gegebenenfalls mit der beteiligten Hardware (Kamera, etc.) erzeugt werden. Anders ausgedrückt: Anwender müssen selbst in der Lage sein, die aktiven Inhalte ohne Programmierung zu erstellen, und diese entsprechend den Anforderungen im Netzbau revisionssicher (mit Versionsverwaltung) und gerichtsfest (durch digitale Signatur) zu nutzen.

Die passiven Inhalte müssen von der Funktion aufgenommen und mit den aktiven Inhalten verbunden werden. Das Erfassen der aktiven und der Import der passiven Inhalte muss prozesssensitiv geschehen. Die Ablage muss dagegen den Anforderungen folgen, die an eine Dokumentation (Bauakte) gestellt werden. Zur Wiederauffindbarkeit im digitalen Archiv (Dokumenten-Management-System oder Enterprise-Content-Management-System) ist eine Indizierung mit aussagefähigen und nachvollziehbaren

## Formularwesen

### Arbeitsplanung

- Lage <= GIS, Redlining
- Dokumentation (Aufträge, Anträge)
- technische Parameter
- Bodengutachten (zum Beispiel nicht wiederverwendbare Böden => kontaminiert)
- Genehmigungen
- Planung (zum Beispiel Baustellenabsicherung)
- Leistungsverzeichnisse/ Kalkulation

### Vergabe (Auftrag, Preisspiegel)

- Arbeitssteuerung und -durchführung
- Bauanlaufprotokoll (Baustelleneinführung)
- Nachträge (Teilantrag Leistungsergänzung, Kalkulation)

- Protokoll Baustellenkontrollen (Firmen-/Baustellenbewertung)
- Baustellendokumente
- verkehrsrechtliche Anordnungen
- Verdichtungsnachweise
- Lieferscheine
- Anlagendokumentation
- Abnahmeprotokolle (Oberflächen, Teilabnahme usw.)
- Inbetriebnahme (Errichterbestätigung)
- Aufmaß-Blätter
- Einmaß-Blätter (handschriftliche Skizzen)
- Vermessungsdokumente (Pläne)
- Materialverwendung
- Entsorgungsnachweise (Boden und Material)
- Besprechungsprotokolle
- Nachsorge
- Endabnahme-Protokoll
- Gewährleistungsüberwachung
- Nachkalkulation

Tafel 1. Aktive und passive Dokumente sowie Medien im Netzbauprozess

Schlagworten notwendig, die ein Wiederauffinden erleichtern.

### Zur Kollaboration

Die Verteilung der Inhalte folgt den anfangs definierten Anforderungen des digitalen Netzbauprozesses: organisations- und netzwerkübergreifend, offline nutzbar und unabhängig von Endgeräten. Dabei ist zu beachten, dass es neben den formellen Informationen immer einen informellen Kommunikationsbedarf gibt, der zum einen die Prozessdaten anreichert und zum anderen die Akzeptanz dieser Funktion stark erhöht. Geeignete Mittel dafür sind Chats oder Blogs, Messenger-Dienste und Bookmarks, also Funktionen, die aus den sozialen Medien im Internet bestens bekannt sind, in Fachprozessen bislang aber selten genutzt werden. Enthält ein Fachprozess solche Kollaborationsfunktionen – eine Einbindung in ein E-Mail- und Kalendersystem zählt selbstverständlich auch dazu –, bietet er den idealen Nährboden für eine rege Zusammenarbeit über Organisationsgrenzen hinweg – bei gleichzeitig maximaler Datenqualität und bestem Überblick über den Fortschritt der technischen Maßnahme (**Bild 3**).

### Weitere Komponenten eines digitalen Bauprozesses

Für die künftige Entwicklung lassen sich Drohnen oder Smartphones zum Erstellen der Aufmaße und die Blockchain für die sichere Handhabung der verschiedenen Rechtsgeschäfte zwischen den Beteiligten verwenden. Funktionen der künstlichen Intelligenz sind für die automatisierte Planung technischer Maßnahmen denkbar. Solche Gedankenmodelle und Ansätze existieren bereits, die notwendige Technologie steht oft schon zur Verfügung. Die Eingangsaussage dieses Artikels verdeutlicht, dass die Branche bis dahin noch eine Menge an Digitalisierungsarbeit zu bewältigen hat. Dabei ist klar:

- die Digitalisierung eines schlechten analogen Prozesses führt zu einem schlechten digitalen Prozess
- ein guter analoger Prozess wird nicht zwangsläufig zu einem guten digitalen Prozess
- es sind vor Einführung digitaler Prozesse sorgfältige Analysen und Planungen sowie interdisziplinäres Prozess-Engineering erforderlich
- alle Beteiligten müssen mitgenommen werden; Digitalisierung ist auch Change-Management, vor allem unter sozialen Aspekten.

The image shows a digital form titled "Bescheinigung" (Certificate) for a gas connection. The form includes fields for "Baustelle" (Construction site), "Arbeitsausführungen" (Work performed), "Name des ausführenden Monteurs" (Name of the performing technician), and "Ergebnisse der Prüfung" (Inspection results). Annotations include "Chat" and "Lesezeichen" (Bookmarks) at the top right, and "PDF", "Messenger o. Mail", and "Versionen" (Versions) at the bottom. The bottom bar contains buttons for "SPEICHERN" (Save), "DRUCKEN" (Print), "VERSENDEN" (Send), "LÖSCHEN" (Delete), and "SCHLIEßEN" (Close).

Bild 3. Beispiel für Kollaborationsfunktionen im Zusammenhang mit digitalen Formularen

Der digitale Netzbauprozess steht bereits in Form von IT-Standardlösungen mit Standardinhalten zur Verfügung, man muss ihn nur einsetzen wollen. Ein Beispiel beschreiben die Autoren in einem nachfolgenden Artikel.

>> Dr.-Ing **Ulrich Crombach**,  
Geschäftsführer,  
CRP Informationssysteme GmbH,  
Bodenheim

**Achim Lanser**,  
Prokurist, Vermarktung,  
CRP Informationssysteme GmbH,  
Bodenheim

>> [crombach@crp.de](mailto:crombach@crp.de)

>> [www.crp.de](http://www.crp.de)