

# Instandhaltung mit GPS und Tablet unterstützt

**Erfassung von Kontrollresultaten und Instandsetzungsarbeiten direkt auf dem Tablet** | Das Elektrizitätswerk Obwalden setzt bei der Dokumentation von Kontroll- und Instandhaltungsarbeiten an seinem Verteilnetz auf GPS-Unterstützung und moderne Tablet-Technologie. Mit Erfolg: Die Datenqualität steigt und die Arbeitsabläufe werden verkürzt.

TEXT URS JOST, ALOIS HUSER, YVES SENN

**K**ontrolle und Instandhaltung von Verteilnetzen sind wichtige Aufgaben der Verteilnetzbetreiber, denn sie garantieren eine sichere Versorgung und eine Verlängerung der Lebensdauer der Anlagen. Die Betreiber müssen alle Erkenntnisse und Aktivitäten der Instandhaltung dokumentieren, sodass diese bei Bedarf ohne grossen Aufwand abrufbar sind. Die Mitarbeiter des Elektrizitätswerks Obwalden (EWO) erfassen diese Daten sofort vor Ort in einer entsprechenden Lösung auf ihrem Tablet. Damit verringert sich der Aufwand, während die Qualität der Datenerfassung zunimmt. Die medienbruchfreie Übertragung ins System gewährleistet jederzeit konsistente Daten.

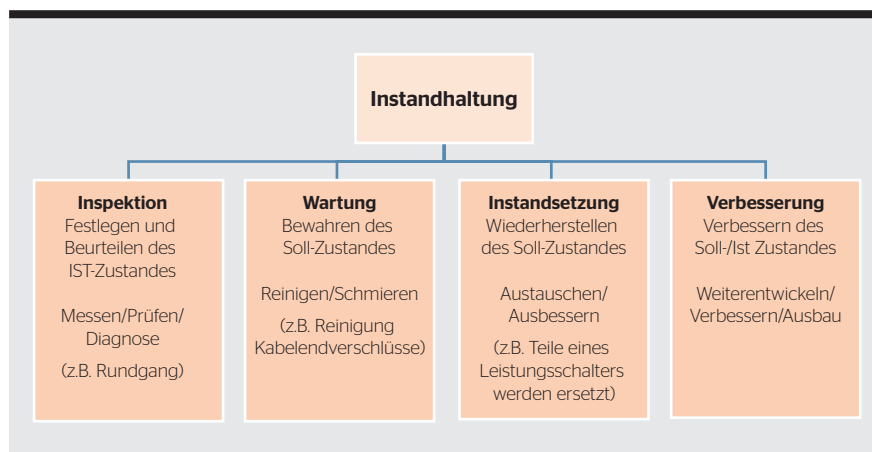
## Instandhaltung mit vielen Aufgaben

Die Instandhaltung hat zum Ziel, die Lebensdauer von Anlagen und Geräten optimal zu nutzen. Damit kann Systemausfällen vorgebeugt und die Verfügbarkeit der Anlagen erhöht werden. Gleichzeitig lassen sich zukünftige Investitionen besser planen. Der Gesetzgeber schreibt in der Verordnung über elektrische Starkstromanlagen nicht nur vor, dass elektrische Anlagen mindestens im Fünf-Jahres-Rhythmus auf ihren Zustand überprüft werden müssen, sondern auch, dass die Resultate der Kontrollen dokumentiert und aufbewahrt werden müssen. Regelmässig kontrolliert und instand gesetzt werden Verteilerkabinen, Transformatorenstationen, Freileitungen und Tragwerke, Unterwerke sowie Kandelaber der öffentlichen Beleuchtung (**Bild 1**).

## Arbeit vor Ort mit Tablet

Bislang wurden die Befunde der regelmässigen Kontrollen auf Papierformularen erfasst, die anschliessend archiviert wurden. Der Nachteil dieser Archivierung auf Papier ist, dass die erhobenen Daten nicht ohne Zusatz-

aufwand statistisch ausgewertet werden können. Damit die gesammelten Informationen in nachgelagerten Prozessen zur Instandhaltung verwendet werden können, müssen die Daten nachträglich im Büro nochmals in EDV-Systemen erfasst werden. Werden



**Bild 1** Eine Übersicht über die Prozesse bei der Instandhaltung der Verteilanlagen.



**Bild 2** Inspektion einer Transformatorenstation mit Tablet.

Bilder: EWO

die Kontrollresultate hingegen vor Ort auf einem Tablet (**Bilder 2 und 3**) erfasst, entfällt einerseits die manuelle und fehleranfällige Übertragung der Daten in das System. Andererseits wird so auch ein Arbeitsschritt eingespart und die Daten stehen sofort zur weiteren Bearbeitung bereit.

Ein Tablet, das zur Datenerfassung vor Ort genutzt wird, muss erhöhten Anforderungen genügen und vor Nässe, Schmutz und Beschädigungen geschützt sein. Damit das Gerät im Winter mit Handschuhen bedient werden kann, muss es zusätzlich mit einem Stift bedienbar sein. Die Bildschirmoberfläche des Tablets sollte matt sein, damit das Gerät auch bei direkter Sonneneinstrahlung bedient werden kann. Auch die angewendete Software muss gewissen Anforderungen entsprechen. So sollte ihr Layout kontrastreich und mit grosszügigen Bedienelementen versehen sein.

Die Dateneingabe erfolgt, wann immer möglich, über vordefinierte Checkboxes und Auswahllisten. Diese standardisierten Eintragungen erleichtern die statistische Auswertung. Weitergehende Beschreibungen oder Bemerkungen können handschriftlich mittels der Schrifterkennung des Gerätes erfasst werden.

Vor Ort stehen den Benutzern alle relevanten Dokumente (Beschreibungen, Schemata, Inbetriebsetzungs- oder Mängelbehebungsprotokolle) und Fotos zur Verfügung. Das Tablet ist ausserdem mit einer Kamera ausgerüstet, welche direkt mit der Software der Instandhaltung verbunden ist (**Bild 4**). Die Dokumentation von Schadensbildern vor Ort wird damit sehr einfach, weil die Fotos in der Datenbank direkt dem Anlageobjekt zugeordnet werden.

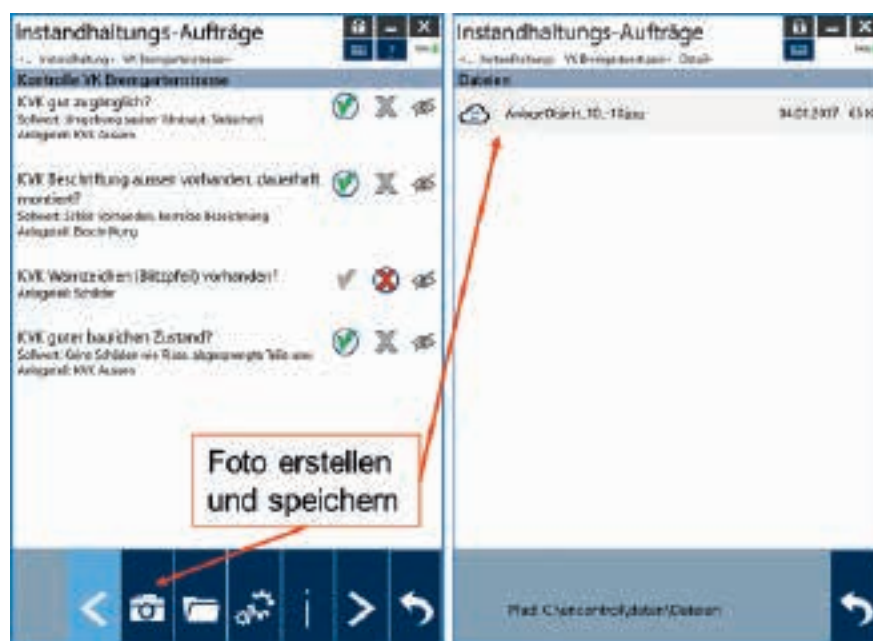
Die Autonomiezeit der Batterie- Stromversorgung des Tablets muss mindestens für die Nutzung während eines halben Arbeitstages ausreichen. Über die Mittagszeit oder am Abend kann das Gerät im Auto nachgeladen werden. Aus Sicherheitsgründen soll das Tablet im Auto stabil und von aussen nicht sichtbar fixiert werden können.

### Mit GPS zum Anlageobjekt

Leitungsmasten, Beleuchtungskandelaber und Verteilungskabinen sind mit Ortskoordinaten, welche aus dem Geografischen Informationssystem GIS stammen, in der Betriebsmitteldatenbank gespeichert. Dank dieser Koordi-



**Bild 3** Die Kontrollresultate können direkt auf dem Tablet eingegeben werden. Der Umweg über das Papierformular entfällt - und damit auch der Medienbruch.



**Bild 4** Das System ordnet Schadenfotos dank GPS der richtigen Anlage in der Datenbank zu.

naten sowie des im Tablet integrierten GPS können Anlageobjekte einfacher gefunden werden. Über den Standort erkennt die Software, bei welchen Leitungsmasten der Kontrolleur steht und welche Checklisten er zur Kontrolle aufrufen muss.

Die Karte auf dem Tablet zeigt auch, in welcher Distanz zum aktuellen Standort sich weitere Anlageobjekte befinden (**Bild 5**). Mit einem Klick auf das Objektsymbol auf der Karte können die Detaildaten des entsprechenden Objekts aufgerufen werden. Die

Karte basiert auf dem Material der «Open Street Map», ist vollständig lokal auf dem Tablet gespeichert und kann auch offline ohne Internet-Verbindung genutzt werden.

### Informationen werden in einer Datenbank gesammelt

Sämtliche erfassten Informationen sind in einer zentralen Datenbank gespeichert, welche alle Anlagenobjekte verwaltet. Die vor Ort erfassten Daten werden lokal im Tablet gespeichert und automatisch mit der zentra-



**Bild 5** Auf einer Karte zeigt das System an, welche Verteilanlagen (Tragwerke) sich in der Nähe des aktuellen Standorts befinden.

len Betriebsmitteldatenbank synchronisiert, sobald eine Online-Verbindung vorhanden ist. Dadurch können ohne Mehraufwand weiterführende Statistiken und Auswertungen erstellt werden.

So kann beispielsweise schnell und einfach festgestellt werden, bei wel-

chen Anlagen Mängel gehäuft auftreten, wo häufig Reinigungsarbeiten nötig sind oder auch welche Anlagen einen guten Zustand aufweisen. Eventuelle Mängel werden in einer Mängeliste festgehalten. Auch die nachfolgenden Arbeitsschritte zur Behebung von

Mängeln (zum Beispiel Auftragsvergabe an Unternehmer, Erstellen von Schaltbefehlen etc.) sind Teil des EDV-unterstützten gesamten Arbeitsablaufes der Instandhaltung.

Mehrere Personen können unabhängig voneinander mit der Erfassungs-Software arbeiten, da die Daten nach der Anmeldung am System automatisch der jeweiligen Person zugeordnet werden.

### Erfahrungen in der Praxis

Seit Anfang 2015 erfolgt die Dokumentation der Instandhaltung im EWO beim Geschäftsfeld Netz mit Hilfe der Software ESL-EVU auf Tablet-Computern. Alle Anlagengruppen (Verteilkabinen, Trafostationen, Unterwerke, Leitungszüge und Tragwerke) werden nach identischen Checklisten geprüft und verwaltet. Seit 2016 erfolgt die Kontrolle der Leitungszüge und Tragwerke mit Hilfe der Karte und der GPS-Ortung. Das EWO setzte damit als eines der ersten Energieversorgungsunternehmen der Schweiz eine mobile Lösung, die GPS-Koordinaten verwendet, zur Instandhaltung von Tragwerken ein. Jede einzelne Anlage der Netzinfrastruktur kann so individuell beurteilt werden, was sich stark auf die strategische In-

#### RÉSUMÉ

### Maintenance dans le réseau de distribution soutenue par GPS et tablette

Saisie des résultats des contrôles et travaux de maintenance directement sur une tablette

Le contrôle et la maintenance des réseaux de distribution sont des tâches importantes des gestionnaires de réseau de distribution, car ils garantissent un approvisionnement sûr et une prolongation de la durée de vie des installations. Les gestionnaires doivent documenter tous les résultats et activités de la maintenance afin de pouvoir les consulter facilement, au besoin.

Depuis 2015, les collaborateurs de la centrale électrique d'Obwald (Elektrizitätswerk Obwalden, EWO) saisissent ces données tout de suite, sur place, dans une solution prévue à cet effet - ESL-EVU -, sur leur tablette. Cela permet de réduire le temps nécessaire tout en améliorant la qualité de la saisie des données. Le transfert dans le système, sans rupture de médias, garantit la consistance des données à tout moment.

Jusqu'à présent, les résultats des contrôles réguliers étaient saisis dans des formulaires papier, qui étaient ensuite archivés. Si l'on voulait évaluer les données d'un point de vue statistique, il fallait les entrer à la main dans le système informatique. Cette étape, qui demande beaucoup de travail et est source d'erreurs, est désormais supprimée, car les résultats des contrôles sont saisis sur place, sur une

tablette. Dès que la tablette est reliée à la banque de données des installations via une connexion en ligne, les données sont automatiquement synchronisées.

Les utilisateurs ont accès, sur place, à tous les documents pertinents (descriptifs, schémas, protocoles de mise en service ou de correction des défauts) ainsi qu'aux photos. De plus, la tablette est équipée d'une caméra directement reliée au logiciel de maintenance. Documenter les images des dommages sur place est ainsi très simple, car les photos sont directement attribuées à l'objet concerné dans la banque de données. Chaque installation peut être localisée au moyen des coordonnées GPS. Grâce à la localisation, le logiciel reconnaît également près de quels poteaux électriques le contrôleur se trouve, et quelles check-lists il doit consulter pour le contrôle.

EWO a été, en Suisse, l'une des premières entreprises d'approvisionnement en énergie à mettre en place une solution mobile utilisant les coordonnées GPS pour la maintenance des supports. Le lancement du logiciel sur les appareils mobiles chez EWO s'est bien passé, et cette nouvelle solution est très bien acceptée par le personnel de maintenance.

MR

Bild: EWO

tandhaltung und die Planung von Ersatzinvestitionen auswirkt.

Die Software unterstützt die verantwortlichen Mitarbeiter in der Planung, Steuerung, Analyse der Wartungs- und Instandhaltungsleistungen sowie in der Erstellung der mittel- bis langfristigen Investitionsplanung. Die ausgeführten Instandhaltungsarbeiten und Kontrollen werden dokumentiert, rückverfolgbar abgelegt und sind für alle einsehbar, ganz ohne Papier. Ein Prüfnachweis gegenüber dem Eidgenössischen Starkstrominspektorat ESTI ist jederzeit möglich. Prüfrückstände können aufgezeigt und Massnahmen ergriffen werden. Die Instandhaltungsverantwortlichen haben ausserdem konstant die Kontrolle über die Anlagen und deren Wartungsintervalle.

Die Lösung auf den mobilen Geräten ist beim EWO sehr gut angelaufen und stösst beim Instandhaltungspersonal auf breite Akzeptanz. Bei den Kontrollen werden auch Daten erfasst, die für diverse Folgeprozesse verwendet werden können. So werden Zustandsdaten aufgenommen, die für Asset-Management-Aufgaben als Basis dienen.

Um die erarbeiteten Checklisten gemeinsam mit den Anwendern zu testen und zu optimieren, wurde die Lösung stufenweise mit einzelnen Pilotanlagen eingeführt. Erst dann wurde sie auf alle Anlagen ausgerollt. Aufwendig war hingegen die Erarbeitung der Checklisten für die Inspektion und die Kontrollen. Die bisher verwendeten Papierlisten wurden textlich optimiert und wenn nötig ergänzt oder gestrafft. So konnte sichergestellt werden, dass gleiche Anlagengruppen mit identischen Checkpunkten inspiziert werden.

Das EWO setzt die ESL-EVU-Software seit 2011 als technisches Anlageninventar Netz ein. Daher waren, ausgehend von diesem Inventar, die Strukturen der Anlagen bereits teilweise vorhanden. Es hat sich aber gezeigt, dass vor allem bei den Unterwerken und bei den Transformatorenstationen diverse Anlagenelemente im ESL-EVU neu aufgebaut werden mussten, damit die Instandhaltung erfolgreich eingeführt werden konnte. Der Aufwand für den initialen Aufbau der

Instandhaltung in den Systemen ist nicht zu unterschätzen. Dies ist aber unabhängig von der eingesetzten Software und muss bei allen Lösungen berücksichtigt werden.

Die Einführung beim EWO erfolgte schrittweise. So konnte das Instandhaltungspersonal langsam an die Software herangeführt werden. Dies erleichterte die Einführung, aber auch die Schulung. Die Bedienoberfläche ist mehrheitlich selbsterklärend, weshalb die Initialschulung (Handhabung Geräte und Software, Handhabung Kontrollen, Umgang mit Mängeln usw.) nur etwa einen halben Tag in Anspruch nahm.

---

#### Autoren

**Urs Jost**, Dipl. El. Techniker HF, ist Leiter Netzwirtschaft beim EWO.

→ Elektrizitätswerk Obwalden, 6064 Kerns  
→ urs.jost@ewo.ch

**Alois Huser**, Dipl. El. Ing. ETH, ist Geschäftsführer der Encontrol AG.

→ Encontrol AG, 5443 Niederrohrdorf  
→ alois.huser@encontrol.ch

**Yves Senn**, BSc in Informatik DSS, arbeitet in der Entwicklung bei Encontrol AG.

→ Encontrol AG, 5443 Niederrohrdorf  
→ yves.senn@encontrol.ch