

Smarte Verbindung von Kilowatt und Kilobyte

Der Weg zum intelligenten Stromnetz

Mit ihrer intelligenten Musterstation verknüpft das Ingenieurbüro Pfeffer normenkonform und betriebssicher die Primär- und Sekundärtechnik von Ortsnetzstationen. Dabei erfüllen Pfeffers Lösungen schon heute die Anforderungen an intelligente Ortsnetzstationen (IONS) von Morgen. Das Gehirn ihrer Lösungen beziehen die Hessen aus Minden – von dem Unternehmen Wago.

Ginge es nach *Matthias Pfeffer* wäre ein Teil der heute bestehenden Energieversorgung sehr bald Geschichte. Nämlich der, in dem die Spannung unserer Stromnetze lediglich von der einen zur anderen Spannungsebene gewandelt wird, anstatt dabei intelligent gemanagt zu werden. »Unser Stromnetz ist sehr leistungsfähig«, sagt der Kopf des Ingenieurbüros *Pfeffer*, dem in Hessen führenden Anbieter für Planung und Projektierung von schlüsselfertigen Ortsnetzstationen. »Leider aber«, fährt *M. Pfeffer*

fort, »sind die Stromnetze für eine Zukunft, in der sich der Anteil regenerativer Energien noch deutlich erhöhen soll, derzeit noch nicht gerüstet.«

Im Jahr 2025 soll der Strom in Deutschland zu 45 % aus erneuerbaren Energien stammen – so der Plan der Bundesregierung; bis zum Jahr 2035 sollen es gar 60 % sein. Schon der aktuelle Anteil von rd. 25 % allerdings überfordert die bestehenden Stromnetze immer wieder. Nicht ohne Grund: In Spitzenzeiten drücken vor allem Windkraft- und Photovoltaikanlagen Dutzende Gigawatt in die Leitungen. Und das an tausenden Stellen über das ganze Land verteilt. »Um die Stromflüsse der dezentralen und volatilen Quellen zu managen und damit die Stromversorgung stabil zu halten, sind intelligente Systeme nötig, die alle Bestandteile eines Stromnetzes miteinander verbinden: Erzeuger, Speicher und Verbraucher«, erläutert *M. Pfeffer*. Er sieht die Priorität für den Ausbau des bestehenden zu einem intelligenten Stromnetz darum nicht nur bei den großen Übertragungsnetzen, sondern auch auf Ebene der

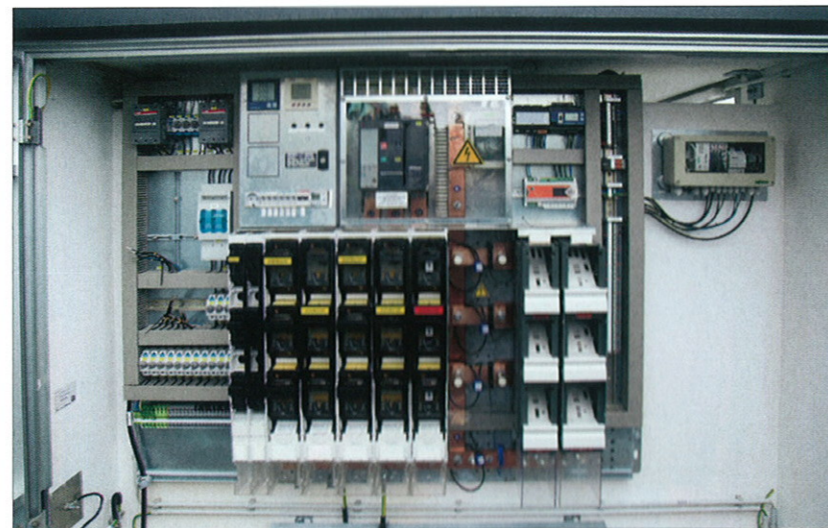
Niederspannung. Denn dort, so *M. Pfeffer*, speisen die Anlagen ihren Strom ein und dort befinden sich die Verbraucher. »Intelligente Ortsnetzstationen werden darum bei der Energiewende eine Schlüsselstellung einnehmen.«

Radikal veränderte Anforderungen

Auch für das Ingenieurbüro *Pfeffer* bedeute diese Entwicklung einen Paradigmenwechsel. Als *Fritz Pfeffer* das Ingenieurbüro 1975 im Städtchen Rödermark gründete, mussten Ortsnetzstationen einfach und wirtschaftlich sein: Stationsgebäude, Mittelspannungsschaltanlage, konventioneller Transformator, Niederspannungsverteilung – mehr als diese klassischen Bestandteile der Primärtechnik waren nicht erforderlich. So lernte es auch *M. Pfeffer*, der schon vor dem Studium der Elektrotechnik in der Firma half. 1996 dann übernahm der Junior die Geschäfte, sein Diplom hatte er da schon lange in der Tasche. Mit einem Team von inzwischen 15 Mitarbeitern plant und realisiert *M. Pfeffer* bis heute schlüsselfertige



Manuel Schmidt, Global Key Account Manager Energy, Wago Kontakttechnik GmbH & Co.KG, Minden



Die Entwicklung der intelligenten Musterstation hat das Hessener Ingenieurbüro Pfeffer vorangetrieben, um seinen Kunden Lösungen für intelligente Ortsnetzstationen zu liefern. Produkte, wie die von Wago, ermöglichen es, die Stromflüsse intelligent zu managen.



Mit ihr wird das Stromnetz smart: Die intelligente Musterstation des Ingenieurbüros Pfeffer ermöglicht mit Komponenten von Wago das Messen, Steuern, Regeln und Fernwirken und arbeitet zum Teil automatisiert. Die fabrikkompakte Bauweise wird allen normativen Anforderungen gerecht.

Trafostationen, saniert und erweitert bestehende oder liefert einzelne Komponenten. Die ingenieurtechnischen Herausforderungen dazu haben sich indes radikal verändert. »Für den Strommarkt von Morgen müssen wir schon heute die klassische Primärtechnik mit intelligenter Sekundärtechnik verknüpfen – und das normenkonform und betriebssicher. Messen, Fernwirken, Steuern und Regeln –

für Versorger müssen diese Schritte durch die Sekundärtechnik möglich werden. Obendrein gilt es, die zahlreichen Informationen über den Zustand der Station übersichtlich zu visualisieren«, umschreibt *M. Pfeffer* die neuen Anforderungen.

Vor rund drei Jahren begann sein Team mit der Entwicklung verschiedener Lösungen, die genau das leisten. Eines der Ergebnisse dieser

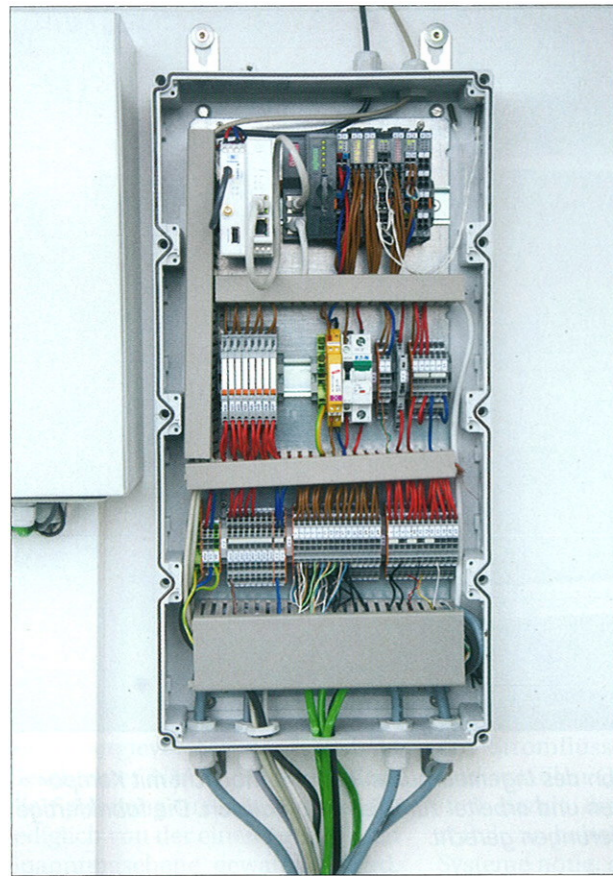
Entwicklungsleistung steht direkt vor dem unlängst neu gebauten Firmengebäude des Ingenieurbüros Pfeffer in Rödermark: die intelligente Musterstation. Ebenso wie herkömmliche Ortsnetzstationen verbindet die intelligente Musterstation das Mittel- mit dem Niederspannungsnetz. Im Gegensatz zu ihren wenig schlaun Pendanten aber ermöglicht sie das Management der Stromflüsse, zum

Gemeinsam für die Zukunft unserer Verteilnetze

Der intelligente Ausbau unseres Stromnetzes und die Integration von regenerativen Energien und Elektromobilität stellen Energieversorger und Industrie vor neue Herausforderungen. Auch – oder vor allem im Bereich von Ortsnetzstationen. Hier müssen Primär- und Sekundärtechnik zusammenwachsen; und damit zwei Disziplinen, die bis dato getrennt voneinander betrachtet wurden; auf der Ebene der Komponenten, die innerhalb der Ortsnetzstation verbaut sind, ebenso wie auf Ebene der Menschen, die sich damit beschäftigen haben.

Damit zukunftsfähige Lösungen entstehen, müssen interdisziplinäre Teams daran arbeiten. Das Ingenieurbüro Pfeffer, das führender Anbieter in der Projektierung und Planung schlüsselfertiger Trafostationen ist, arbeitet darum mit ausgewählten Partnern an verschiedenen Pilotprojekten, um so einen Beitrag zur Versorgungssicherheit zu leisten. Einer dieser Partner ist die Wago Kontakttechnik. Gemeinsam mit dem Mindener Unternehmen löst das Ingenieurbüro Pfeffer beispielsweise die Frage, wie sich Sekundärtechnik normenkonform integrieren lässt oder wie Fernwirktechnik sinnvoll genutzt werden kann.

Diese und weitere Fragen beantwortet das Ingenieurbüro Pfeffer zusammen mit seinen Partnern auch in diversen Seminaren, zu denen das Unternehmen an den Firmensitz nach Rödermark einlädt. Die hauseigene Ausstellung zeigt auf rd. 350 m² Energietechnik auf dem aktuellen Stand der Entwicklungen. Weitere Informationen gibt es auf der Webseite des Ingenieurbüros Pfeffer unter www.ipi-online.de.



oben: Matthias Pfeffer plant und realisiert mit einem Team von 15 Mitarbeitern schlüsselfertige Transformatorstationen, saniert und erweitert bestehende oder liefert einzelne Komponenten.

links: Ausgestattet mit den neuen XTR-Komponenten von Wago, ist die Station auch für extreme Belastungen ausgelegt.

Teil sogar automatisiert. »Man könnte sagen, wir haben Kilowatt und Kilobyte miteinander verschmolzen«, sagt M. Pfeffer. Das normenkonforme Stationsgebäude der Musterstation stammt von der Betonbau GmbH & Co KG, die Primärtechnik, die Kilowatt (Mittelspannung und Transformator), kommen von unterschiedlichen Herstellern, die Niederspannungsverteilung von Driescher Moosburg/Eisleben.

Die Sekundärtechnik, die Kilobyte, kommt unter anderem von Wago. »Unsere Produkte können in dieser Anwendung ihre besonderen Vorteile ausspielen«, sagt Tarak Viol, der als Technischer Vertriebsberater von Wago bei der Auswahl der passenden Komponenten für die Intelligente Musterstation zur Seite gestanden hat. »Ihre Offenheit gegenüber unterschiedlichsten Kommunikationsstandards und ihre Modularität.« Für M. Pfeffer waren das allerdings nicht die alleinigen Gründe, um sich für die Zusammenarbeit mit dem Mindener Automatisierungsspezialisten zu entscheiden: »Wago ist sowohl in der

Fernwirktechnik als auch im Bereich Messen und Steuern zuhause. Zudem bietet das Unternehmen eine webbasierte Visualisierungslösung auf Codesys-Basis. Nicht unwichtig war für uns außerdem, dass Wago sich dazu bereit erklärt hat, gemeinsam mit uns eine gute und solide Lösung auszuarbeiten, die der Energiemarkt wirklich benötigt.«

Zuverlässig auch unter extremen Bedingungen

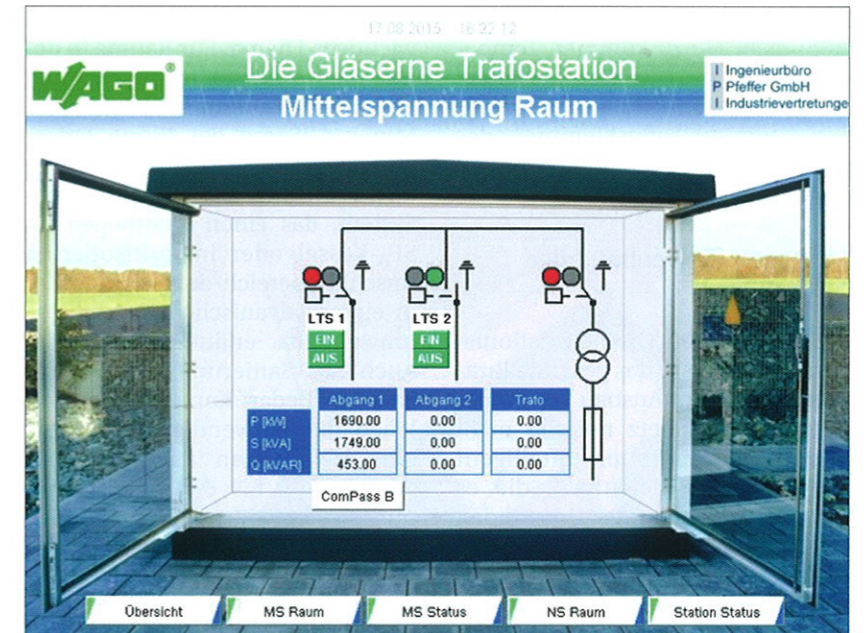
Unter anderem sind in der intelligenten Musterstation Komponenten der neuen 750er XTR-Serie von Wago verbaut. Auf sie ist auch unter extremsten Bedingungen Verlass. XTR stellt den Betrieb auch bei Temperaturen von -40 bis +70 °C sicher. Für M. Pfeffer ein wichtiger Aspekt: »Wir müssen nicht nur normative Vorgaben im Bereich Personen- und Sachschutz im Auge behalten, sondern auch Vorgaben hinsichtlich der Temperaturentwicklung innerhalb der Station«, erläutert er. Im Sommer könnten die Temperaturen im Innern einer

Station leicht auf mehr als 50 Grad steigen. Die Produkte zahlreicher Hersteller könnten dafür unter Umständen nicht ausgelegt sein, weiß Pfeffer, denn er hatte die Möglichkeit, die Temperaturbelastung der Komponenten zu testen, bevor er sich für XTR von Wago entschied: »Unser langjähriger Partner, die Betonbau GmbH & Co KG, führender Hersteller von normenkonformen Technikgebäuden, verfügt über ein eigenes Wärmeprüffeld mit dem sich das Unternehmen frühzeitig auf die Anforderungen aus einem sich radikal ändernden Netzumfeld vorbereitet hat. Damit ist es möglich, die iONS Wärmeläufen zu unterziehen und gezielt zu optimieren.«

Die smarten Herzstücke der Musterstation sind auf der Mittelspannungsseite ein XTR-Controller sowie die Steuerung PFC200 aufseiten der Niederspannung. Die mit Codesys frei programmierbaren Steuerungen sammeln über digitale und analoge Signale sowie beispielsweise über Modbus RTU alle Daten der unterschiedlichen Systeme der Station ein, übersetzen sie

in die vom Versorger benötigten Kommunikationsprotokolle, wie beispielsweise IEC60870-5-101/-104 oder IEC61850, und schicken sie über eine Datenleitung zur Leitwarte. In der entgegengesetzten Richtung kann von der Leitwarte über die Controller auf die Systeme der Station, wie die Mittelspannungsschaltanlage, Schutzgeräte oder die Messsysteme verschiedener Hersteller, zugegriffen werden. Vor unautorisierten Zugriffen wird der Datenfluss dabei über die Wago-Controller geschützt – zum einen durch die Verschlüsselung der Daten mittels TLS1.2, zum anderen durch speziell gesicherte Verbindungen, wie IPsec oder openVPN gemäß BDEW-Whitepaper.

Dass bei der Musterstation von Pfeffer zwei Controller zum Einsatz kommen, hat seinen Grund: »Mit den zwei Controllern wollen wir die Modularität des Gesamtsystems darstellen«, erläutert Marco Genehr, der bei Pfeffer gemeinsam mit Jürgen Starck Technik und Vertrieb verantwortet. Denn es sei durchaus vorstellbar, dass Versorger in einem ersten Schritt mit einem Controller einen intelligenten Niederspannungsknoten realisierten und erst später die Mittelspannungsschaltung mit Sekundärtechnik aufrü-



Die Web-Visualisierung: Eine gemeinsam von Wago und Pfeffer entwickelte Visualisierungslösung für die intelligente Trafostation.

steten. Für die komplette Lösung, reiche in der Regel jedoch eine Steuerung aus, so Genehr.

Weitere Bestandteile der intelligenten Musterstation sind diverse Kurz- und Erdschlussanzeiger, die über eine serielle Schnittstelle via Modbus an den XTR-Knoten ange-

bunden sind. Alle wichtigen Messgrößen bei den Abgängen auf der Niederspannungs-Seite, wie zum Beispiel Energieverbrauch, Strom, Spannung, Blindleistung und Phasenlage, werden über Wagos 3-Phasen-Leistungsmessklemmen erhoben – entweder über klassische

Anzeige

Einfach genial. Genial einfach.

Die Netzanalysatoren von A. Eberle



Sie suchen einen mobilen Netzanalysator oder festinstallierten Störschreiber? Wir haben das richtige Messgerät für jede Ihrer Anforderungen.

- Störungsaufklärung
- Energie- und Lastanalysen
- Frequenzanalyse bis 1 MHz
- Spannungsqualität nach EN 50160 und IEC 61000-2-2/2-4 u.v.m.
- IEC 61000-4-30 Ed.3 Klasse A
- Rundsteuer-Signalanalyse
- Transientenmessung bis 5 kV

Wir regeln das.

A. Eberle GmbH & Co. KG • Frankenstraße 160 • D-90461 Nürnberg • Telefon +49 911 628108-0 • info@a-eberle.de • www.a-eberle.de



Stromwandler oder mittels Rogowski-Spulen. Hinzu kommen Temperaturfühler und weitere Sensoren, die an diverse digitale und analoge Ein- und Ausgangsklemmen des Wago-I/O-Systems angebunden sind.

Lösungen für Neubau oder Sanierung

Rund 600.000 Ortsnetzstationen verteilen sich auf das gesamte Bundesgebiet. Beim Ausbau zum intelligenten Stromnetz müssen nicht alle dieser Stationen intelligent werden. Und diejenigen, die es müssen, können unter Umständen nachgerüstet werden. Bevor die Entscheidung zu Neubau oder Sanierung getroffen wird, müssen alle Bestandteile einer Trafostation bestehend aus Technikgebäude, MS-Verteilung, NS-Verteilung und Transformator ganzheitlich betrachtet werden.

Bei Bestandsstationen, die heute als nicht mehr normenkonform betrachtet werden müssen, ist der

Personen- und Sachschutz ein wichtiges Thema. Für Räume in denen keine Druckbeanspruchung auftreten darf, empfiehlt Pfeffer die Minex ABSzero der Firma Driescher Wegberg. »Die Besonderheit dieser Lösung ist das Anti-Berst-System, das einen Lichtbogen im SF₆-Kessel oder im luftisolierten Anschlussbereich der Schaltanlage in einen galvanischen Kurzschluss umwandelt«, erläutert M. Pfeffer. Auch der Sanierungslösung hauchen bei Bedarf Komponenten von Wago die notwendige Intelligenz ein. Allen voran auch hier ein gemäß DIN EN 60870-2-1 spannungsfester 750er XTR-Controller, der alle Daten einsammelt, sie weitergibt und die Steuerung der Anlage aus der Ferne ermöglicht. Aber nicht nur aus der Ferne lässt sich die Station steuern – über ein Perspecto-Touchpanel können Wartungsteams die Funktionen der Anlage auch direkt in der Station bedienen – sogar per Tablet oder Smartphone.

Sowohl die Neubauvariante als auch die Sanierung zur intelligenten Ortsnetzstation sind keineswegs starr: »Das Spannende unserer Lösungen ist, dass wir die Systeme beständig weiterentwickeln und sie an die jeweiligen Wünsche und Anforderungen unsere Kunden sowie an neue regulatorische Vorgaben anpassen«, sagt M. Pfeffer. Konkret geplant sei etwa, die Musterstation in Zukunft aufseiten der Niederspannung nicht mehr mit dem Standard PFC 200 von Wago auszustatten, sondern mit der XTR-Variante des PFC, die Wago zur diesjährigen Fachmesse SPS IPC Drives in Nürnberg vorstellen wird, oder die iONS mit einer Schnellladestation für Elektrofahrzeuge zu verknüpfen. So betrachtet ist die Musterstation aus Rödermark nicht nur intelligent, sie ist lebendig.

Manuel.Schmidt@wago.com

www.wago.com

EVO baut sichere Stromversorgung im Landkreis Offenbach aus

Die Energieversorgung Offenbach AG (EVO) baut ihre sichere Stromversorgung in Seligenstadt, Hainburg, Mainhausen und Teilen von Rodgau weiter aus. Dafür erneuert die EVO die 20-kV-Schaltanlage in ihrem Seligenstädter Umspannwerk. »Die neue Anlage ist vollständig automatisiert und somit in der Lage, selbstständig auf Schwankungen im Stromnetz zu reagieren«, sagte Vorstandsvorsitzende Heike Heim bei einem Ortstermin vor Politikern. Zudem mache die neue Technik zum Teil langwierige Anfahrten der EVO-Techniker unnötig. Die EVO investiert rd. 1,6 Mio. € in die sichere Stromversorgungstechnik, die von Schneider Electric aus Seligenstadt stammt. Die neue Schaltanlage soll im Sommer 2016 in Betrieb genommen werden.

»Unsere Kunden werden nichts von der Modernisierung mitbekommen«, führte EVO-Technikvorstand Günther Weiß weiter aus. So seien in umfangreiche Vorarbeiten

Im EVO-Umspannwerk treffen sich Günther Weiß (4.v.r.), EVO-Technikvorstand und Heike Heim (rechts), EVO-Vorstandsvorsitzende mit Landes- und Kommunalpolitikern.

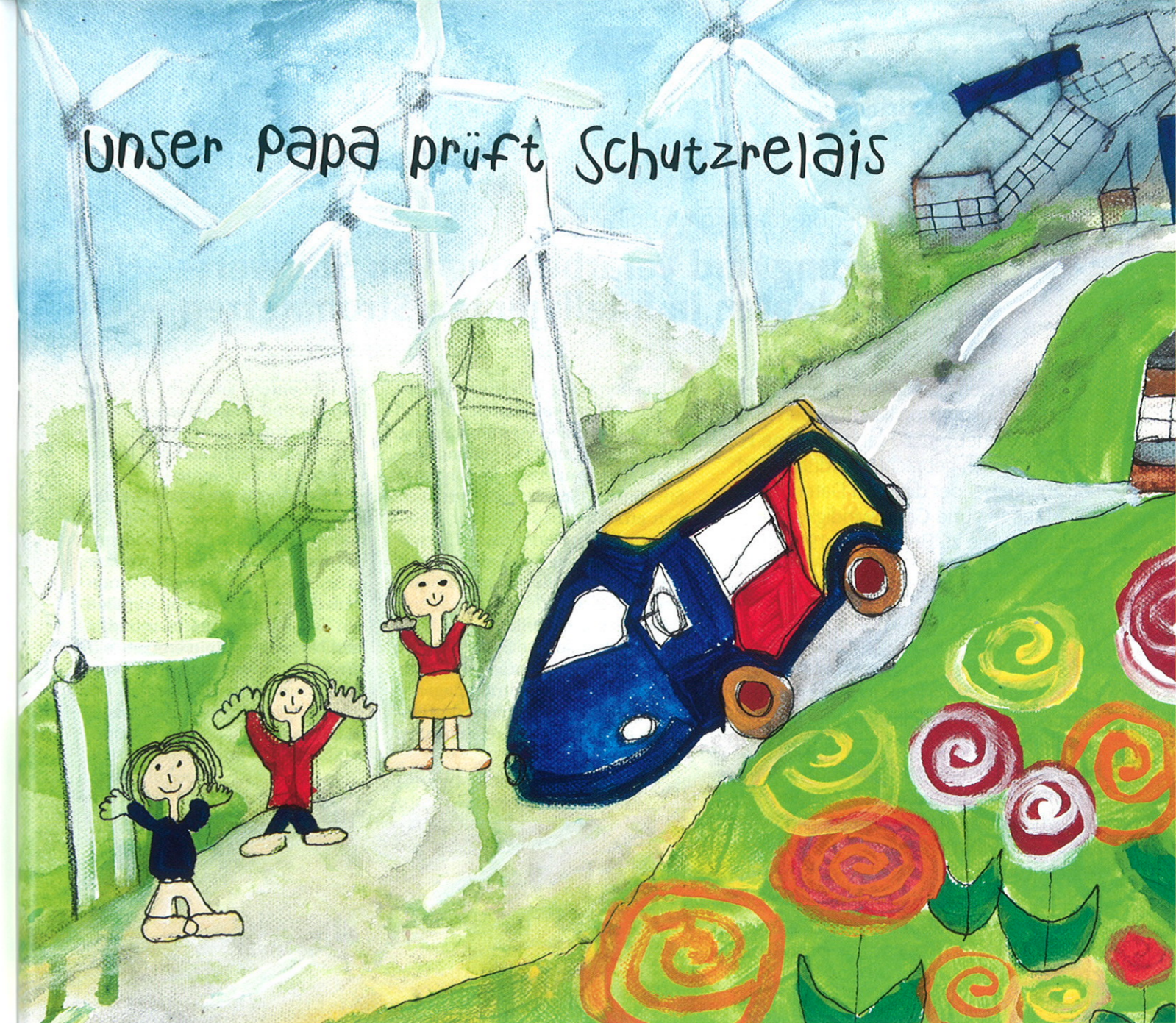


für einen reibungslosen Umbau geleistet worden. Die neue Schaltanlage benötigt nur noch ein Drittel des ursprünglichen Platzes und wird komplett im Umspannwerk an der Steinheimer Straße in Seligenstadt eingebaut, so dass es zu keinerlei Arbeiten außerhalb des EVO-Geländes kommen wird.

Neben neuer Schaltungstechnik setzt die EVO auch neue Diagnoseverfahren ein, mit denen Fehler und Mängel leichter und schneller an den elektrischen Anlagen festge-

stellt werden können, ohne diese aufwendig abschalten zu müssen. »So haben wir akustische Untersuchungen mit Richtmikrofonen in unser Wartungsprogramm aufgenommen«, berichtet der EVO-Technikvorstand. Mit diesem Verfahren ließen sich zum Beispiel auch feinste Haarrisse an einzelnen Anlagenteilen orten.

www.evo-ag.de



Seit über 20 Jahren arbeitet unser Papa mit Prüfgeräten von OMICRON. Mit seinem CMC 310 für die manuelle Schutzprüfung hat er besonders große Freude. Er steuert es entweder über die CMControl Bedieneinheit oder sein Android Tablet.

Papa sagt, dass sich dieses dreiphasige Gerät durch seine hohe Flexibilität, Kompaktheit und dem attraktiven Preis optimal auch zum Prüfen von Schutzfunktionen wie zum Beispiel Q-U-Schutz, Netzentkupplung oder Kurzschlusschutz eignet.

Was Papa sehr an seinem CMC 310 schätzt ist dessen Zukunftssicherheit. Für automatisierte Prüfanwendungen kann er es jederzeit auf ein CMC 353 mit PC-Steuerung umrüsten lassen.



www.omicron.at

OMICRON