

Effektives Instandhaltungsmanagement

Mittelspannungsfreileitungen auf dem Prüfstand

Nur Energieversorger, die genau wissen, in welchem Zustand ihre Mittelspannungsfreileitungen sind, können eine effektive Instandhaltung betreiben. Der »Freileitungs-Check« der SAG Netz- und Energietechnik bietet eine detaillierte Ist-Analyse. Dadurch wird exakt der Zustand aller Komponenten in punkto Funktion, Verschleiß und Sicherheit beurteilt. Auf der Basis dieser Ergebnisse können individuelle, wirtschaftlich tragbare Konzepte entwickelt und Schritt für Schritt umgesetzt werden. Dringend notwendigen Sanierungen wird dabei unter dem Gesichtspunkt Versorgungssicherheit Priorität eingeräumt. Mittel- und langfristig angelegte Maßnahmen sichern den Erhalt und Wert der Anlagen im Gesamtwert von 34 Mrd. €.

Vor dem Hintergrund veränderter gesetzlicher Rahmenbedingungen und begrenzter Budgets haben die Mittelspannungsfreileitungen wieder an Bedeutung gewonnen. Weil das bestehende Netz von rd. 170 000 km oftmals die wirtschaftlichste Lösung für den Stromtransport ist, wird der geplante Rückbau nicht forciert. Wird das Abbautempo der vergangenen zehn Jahre als Maßstab genommen, bedeutet das noch eine Betriebszeit von mindestens 70 Jahren für die jetzt schon mehr als 30 Jahre alten Netze.

Viele Energieversorger stellen sich deshalb die Frage, ob die Substanz ihrer Mittelspannungsfreileitungen heute noch ausreichend ist. Wie es um deren Zustand konkret bestellt ist, hat der technische Dienstleister SAG Netz- und Energietechnik (SAG NE), Langen, in Zusammenarbeit mit dem konzern-

eigenen Versuchs- und Technologiezentrum (VTZ) im Jahr 2003 untersucht. Die SAG NE bringt dafür Hintergrund und Erfahrung mit: Sie ist mit Prüfungen und Instandhaltungsarbeiten im Freileitungsnetz fast aller Stromversorger in Deutschland beschäftigt. An der Studie beteiligten sich sieben Energieversorgungsunternehmen mit Proben aus ihren Netzen. Untersucht wurden rd. 170 Seilproben mit 540 Einzeldrahtzugprüfungen, über 250 Armaturen wie stromtragende Klemmen und Verbinder sowie 90 Stütz- und Hängeisolatoren aus Keramik oder Glas.

Die Studie ist nicht repräsentativ, doch lassen die Ergebnisse wichtige Rückschlüsse auf den allgemeinen Zustand von Mittelspannungsfreileitungen in Deutschland zu. Demnach funktionierten noch alle Komponenten unter den derzeitigen Betriebsbedingungen nahezu ordnungsgemäß. Pauschale, generelle Sicherheitsprobleme im Freileitungsnetz gibt es derzeit noch nicht. Doch es ließen sich ausnahmslos in sämtlichen untersuch-

ten Mittelspannungsfreileitungen der verschiedenen Betreiber Alterungserscheinungen feststellen, die ohne Sanierungsmaßnahmen in naher Zukunft Ursache für Störfälle sein können.

Das Fazit der Studie: Nur wer rechtzeitig reagiert und der Sanierung und Modernisierung einen hohen Stellenwert einräumt, wird sicherstellen können, dass es in seinem Netz nicht zu Versorgungsunterbrechungen aufgrund überalterter Bauteile kommt.

Bleibt es bei einer ereignisorientierten Instandhaltung, die heute immer mehr zur Regel wird, ist zu befürchten, dass das System ausgezehrt wird – mit allen kostspieligen Folgen für Instandsetzung und einer eingeschränkten Versorgungssicherheit. Damit die deutsche Energiewirtschaft ihre hohe Versorgungssicherheit auch weiter gewährleisten kann, rücken vor allem präventive Maßnahmen und ein intelligentes Instandhaltungsmanagement stärker in den Vordergrund.

Kritische Elemente im Mittelspannungsfreileitungsnetz

Aufgrund der relativ einheitlichen Altersstruktur des Mittelspannungsfreileitungsnetzes finden die SAG-NE-Techniker beim Freileitungs-Check verschiedener Energieversorger häufig ein ähnliches Bild vor. Die gealterten Bauteile werden mechanischen Belastungen ausgesetzt und/oder auf ihre stromführenden Eigenschaften



Demontage eines Transformatorpodestes

Hilde Hutchings, freie Journalistin, Frankfurt (Main).

untersucht. Als kritische Bauteile von Mittelspannungsfreileitungen haben sich herausgestellt:

- stromtragende Bauteile wie Kabelschuhe, Stromklemmen, Konus-Abspannklemmen, Kerbverbinder oder Pressverbinder. Durch Alterung dieser Bauteile kommt es zu einer Kontaktverschlechterung, die die Stromtragfähigkeit beeinträchtigt. Dies wurde in Stromerwärmungsversuchen am freien Seil sowie an stromtragenden Verbindern getestet. Teilweise traten bei stromtragenden Verbindungselementen thermische Probleme auf, die zum mechanischen Versagen führten.

- Seile und zugfeste Armaturen können durch Korrosion ihre Aufgaben in einigen Fällen nicht mehr zuverlässig erfüllen; das ergaben Zugversuche. Bei den Keilabspannklemmen beispielsweise rutschte der Keil nicht immer nach, dadurch wird die Klemmkraft zu gering und die Stahlseele entgleitet. Bei den Kerbverbindern reicht die Verkerbung oft nicht mehr aus, um die Stahlseele festzuhalten; bei Abspannkauschen und Deckelabspannklemmen ist die Klemmwirkung auf die Drahtlagen zu gering, so dass die Stahlseele ebenfalls durchrutscht.

- Gealterte Einzeldrähte können Korrosionsschäden und eine mangelnde Fettung aufweisen. Solche Drähte halten mechanischen Belastungen nicht mehr optimal stand. Bei derartig vorgeschädigten Leiterseilen kam es in Belastungstests nach einer bestimmten Anzahl der Lastwechsel zu Leiterbrüchen.

- Mittelspannungsisolatoren, wie Vollkernisolatoren und Langstäbe, die seit mehr als 30 Jahren im Betrieb sind, weisen als Schwachpunkt häufig eine nicht ausreichend dicht gebrannte Keramik auf. Bei thermischen Wechsellasten entstehen so innere Spannungen, die zu einem unterkritischen, also langsamen Risswachstum führen, bis der Isolator schließlich ohne äußere Zusatzlasten bricht. Ein weiterer Schwachpunkt sind Kittungen aus Schwefelzement. Hier kann es zur Korrosion der meist unverzinkten Stahlgusskappen kommen, die dem entstehenden Druck zwischen Isolator und Kappe nicht standhalten und damit reißen.

- Keramikisolatoren – und zwar sowohl Tonerde- als auch Quarzporzellanisolatoren – verlieren im Laufe der Zeit ihre Zugfestigkeit. Dies

belegten verschiedene Testverfahren (Ultraschall, Zugprüfungen, Bruchkraftversuche). Vor allem bei der Quarzkeramik muss nach 30 Jahren mit einer gravierenden Zugkraftreduzierung und einer daraus resultierenden verminderten Belastbarkeit gerechnet werden.

Altersschäden an Stahl, Beton und Holz

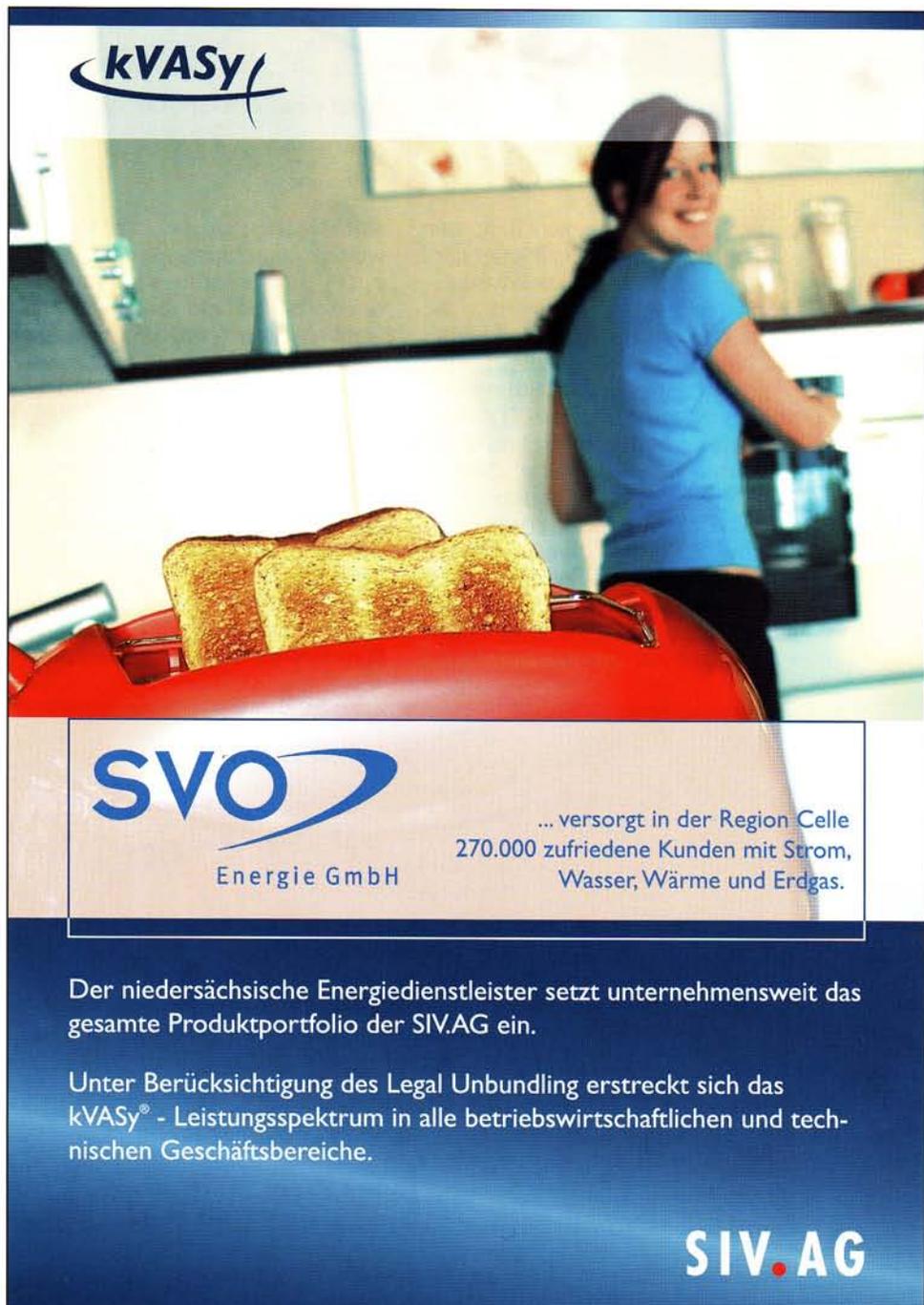
Ebenfalls sind in den Freileitungszetzen immer wieder schadhafte

Maste anzutreffen. Schäden entstehen durch unterschiedliche Belastungen, extreme Wetter- und Standortbedingungen oder Umweltfaktoren wie Industrieabgase:

- Holzmasten droht in erster Linie biologische Gefahr durch Pilze und tierische Schädlinge. Regelmäßige, zeitlich abgestufte Kontrollen sind unerlässlich.

- Bei Stahlmasten kann der Stahl im Laufe der Zeit seine Zähigkeit und Bruchfestigkeit verlieren. Beispielsweise macht ihnen eingela-

— Anzeige



kVAsy

SVO
Energie GmbH

... versorgt in der Region Celle
270.000 zufriedene Kunden mit Strom,
Wasser, Wärme und Erdgas.

Der niedersächsische Energiedienstleister setzt unternehmensweit das gesamte Produktportfolio der SIV.AG ein.

Unter Berücksichtigung des Legal Unbundling erstreckt sich das kVAsy® - Leistungsspektrum in alle betriebswirtschaftlichen und technischen Geschäftsbereiche.

SIV.AG



Monteur beim Druckluftstrahlen mit Strahlgut eines Betonmastes im Mastzopf- und Traversenbereich

gerter Stickstoff zu schaffen, der sich durch bis Mitte der 1960er Jahre angewandte Produktionsverfahren in den Stahl einlagerte.

- Die Zinkbeschichtung von Stahlmasten reagiert auf den pH-Wert der Umgebungsluft. Im Ruhrgebiet fanden Mitarbeiter des VIZ beispielsweise Masten, die schon nach 15 Jahren ihre komplette Zinkbeschichtung eingebüßt hatten.

- Auch Beton ist vor Alterung nicht geschützt. Konstruktions- und Fertigungsfehler beschleunigen den normalen Alterungsprozess, und auch Umwelteinflüsse und Witterung tragen zur Alterung des Werk-

stoffs Stahlbeton bei. Viele Masten weisen durchgängige Längsrisse oder gravierende Karbonatisierungsschäden mit Korrosion der Stahlbewehrung und großflächigen Betonabplatzungen auf, was ihre Standsicherheit extrem gefährdet.

Mit fundiertem Wissen zu individuellen Lösungen

Mit dem Freileitungs-Check deckt die SAG NE für den Versorger Schwachstellen auf. Die Ingenieure überprüfen individuell Leitung für Leitung. Sie prüfen Betriebs- und Standorteinflüsse. Sie ziehen Rück-



Verfüllen von kleinen Rissen an der Traverse mit Epoxydharz durch Pinselinjektion

schlüsse durch den Vergleich mit Leitungen gleicher Bauart, die vergleichbaren Bedingungen unterliegen. Ergebnis ist die exakte Abbildung des Ist-Zustands der untersuchten Leitungen. Mit ihrem langjährigen Know-how können die SAG-Ingenieure Risikofaktoren und ihr Störungspotenzial realistisch einschätzen. Dies ermöglicht die Entwicklung eines nach Dringlichkeit der Aufgaben und innerbetrieblichen Vorgaben zeitlich gestaffelten und zielgenauen Instandhaltungskonzeptes. Energieversorger verschaffen die individuellen Sanierungskonzepte mit Weitblick mehr Spielraum für eine flexible,



Montage einer Stromschleife an einer Betonmaststation

wirtschaftliche Planung, ohne die Versorgungssicherheit zu gefährden. Eine hohe Betriebssicherheit und eine Werterhaltung des Netzes sind so gewährleistet.

(34841)

hans-peter.haemer@sag.de

www.sag.ne-technik.de