



Foto: Augel

Mit KI kalkulieren und auf Knopfdruck Materialien bestellen

Neue technologische Ansätze versprechen spannende Jobs im Mittelstand

Jobs mit sehr guten Karriere­möglichkeiten sind in der Baubranche nicht immer nur bei großen Konzernen zu finden. Gerade im Bereich Bauausführung wissen oft kleinere und mittelständische Betriebe mit sehr modernen, technologischen Lösungen und der Offenheit für Neues zu punkten. Die Augel GmbH aus Weibern im Landkreis Ahrweiler kalkuliert mit einem innovativen Ansatz und ist aktuell auf der Suche nach Kalkulationsprofis, die mit dem System gerne arbeiten und dieses noch weiter verbessern möchten.

Die 1928 ursprünglich als Baustoffhändler gegründete Augel GmbH ist heute ein Baudienstleister, der sich vor allem auf die Arbeiten im sensiblen Industriebestand in der petrochemischen und produzierenden Industrie sowie in der Energiebranche spezialisiert hat. Eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit den Kunden zeichnet das familiengeführte, mittelständische Unternehmen seit vielen Jahren aus. Auch die Digitalisierung steht bei Augel im Fokus. Seit vielen Jahren sind Zeit- und Gerätedatenerfassung im Unternehmen durchgängig digital. 3D-Maschinensteuerung mit digitalen Geländemodellen unterstützt Vermesser und vereinfacht ihre tägliche Arbeit. Und die Vermessung mit Drohnen inklusive der Auswertung der hochauflösenden Aufnahmen gehören zum Leistungsportfolio des Bauunternehmens. Rolf Scharmann und sein Team bauen seit vielen Jahren auf moderne Hard- und Software.

Kalkulieren mit IT-Unterstützung: Spannende Jobs mit moderner Technologie

Im Bereich Kalkulation hat das Unternehmen die pds Software eingeführt. Ursprünglich als Handwerkersoftware konzipiert, hat sich das System vor allem in der SHK-Branche einen Namen gemacht und wird von vielen Betrieben genutzt. Giuseppe Di Figlia, Bereichsleiter für Kernprozesse und IT bei Augel, hat das System an die Belange der Baukalkulation im Unternehmen adaptiert, neue Workflows für die Augel-Teams etabliert und eine Anbindung an Lieferanten und Großhändler geschaffen. Damit wurde nicht nur eine effiziente Hilfestellung für die Kalkulation bei Augel Realität, sondern auch die Möglichkeit, den Job kreativer zu gestalten und den Fokus auf diejenigen Aufgaben zu setzen, die einen selbst und das Unternehmen gleichermaßen nach vorne bringen. Die ehemals stumpfen und vor allem langwierigen Tätigkeiten des

Kalkulationsgeschäfts übernimmt dank der IT-Lösung nun eine künstliche Intelligenz.

„Die Bauaufgaben sind für gewöhnlich speziell und fokussieren sich auf gezielte Fachbereiche, wie etwa den Rohrleitungsbau“, erklärt Di Figlia. „Aus diesem Grund wiederholen sich auch die Leistungen, die im Unternehmen kalkuliert werden“, ergänzt er. Die KI innerhalb der pds Software soll jetzt in den vorhandenen Leistungsverzeichnissen (LVs) nach gleichen oder ähnlichen Positionen suchen (Bild 1). Werden Übereinstimmungen gefunden, ist es Aufgabe der Kalkulierenden, diese im nächsten Schritt zu prüfen und zu bewerten und, wann immer sinnvoll, Alternativangebote abzugeben. „Die Mitarbeitenden profitieren von sämtlichen Kalkulationen, die sie in der Vergangenheit bereits erstellt haben. Und mit jeder neuen Kalkulation wächst die Wissensdatenbank (Bild 2) und die Arbeit geht künftig schneller und einfacher vonstatten“, führt er weiter aus.

Kalkulationsprofis und KI arbeiten Hand in Hand

Die KI arbeitet bei Augel für gewöhnlich in der Nacht. Da ist genügend Zeit, die zahlreichen Datenbanken, die Tag für Tag anwachsen, zu durchsuchen und die passenden Leistungspositionen für neue Bauaufgaben zu finden. Oft können Kalkulationen inklusive der Löhne, Geräte, Baustoffe und sogar Fremdleistungen für neue Projekte direkt übernommen werden. Die Zeitersparnis ist also groß.

Trotzdem bedeutet das nicht, dass Kalkulierende irgendwann gar nicht mehr gebraucht werden. Die Aufgaben bekommen dadurch nur einen anderen Fokus. „Es wird nie ganz ohne den Menschen gehen. Die Durchführbarkeit muss stets sorgfältig geprüft werden, denn jede Bauaufgabe ist anders. Das erfordert Übersicht und zudem Erfahrung“, wie Guseppe Di Figlia verrät.

Der direkte Draht zwischen Bauunternehmen und Großhändlern

In einem Pilotprojekt wird das IT-System derzeit via Standardchnittstelle an die Datenbanken verschiedener Großhändler unmittelbar angebunden. „Auf klassische Weise ist dieser Prozess langwierig und komplex. Und er dauert für gewöhnlich“, wie Di Figlia aus eigener Erfahrung weiß. Bauunternehmen senden zunächst eine GAEB-Datei an den Großhändler oder Lieferanten, fragen konkrete Preise an und müssen diese, sobald sie sie erhalten, immer wieder händisch in ihre Kalkulation eintippen. Durch die Direktanbindung sind die LV-Informationen jetzt unmittelbar mit den Materialdaten der Großhändler integriert (Bild 3). Kalkulierende müssen keine Preisfrage mehr stellen, sondern können die aktuellen Produktpreise direkt einsehen, Datenblätter oder Texte dazu lesen, Fotos anschauen und vieles mehr. Im Rahmen dieser Pilotmaßnahme hat Augel die Lieferanten von der Nutzung der im TGA-Umfeld bereits etablierten Schnittstelle überzeugt und so einen direkten Draht zwischen Bauunterneh-

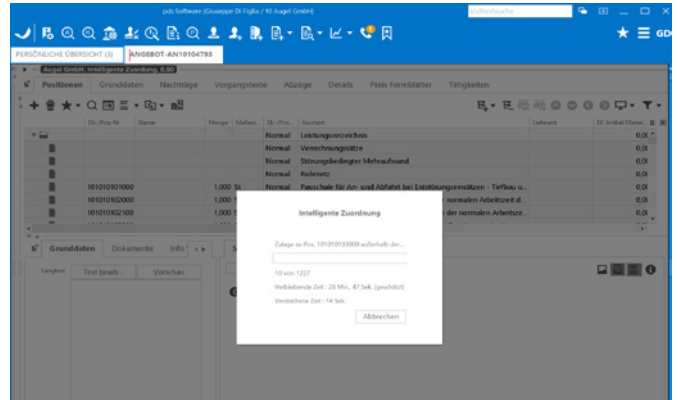


Bild 1: Die KI innerhalb der pds Software sucht in den vorhandenen Leistungsverzeichnissen (LVs) nach gleichen oder ähnlichen Positionen. Werden Übereinstimmungen gefunden, ist es Aufgabe der Kalkulierenden, diese im nächsten Schritt zu prüfen und zu bewerten und, wann immer sinnvoll, Alternativangebote abzugeben

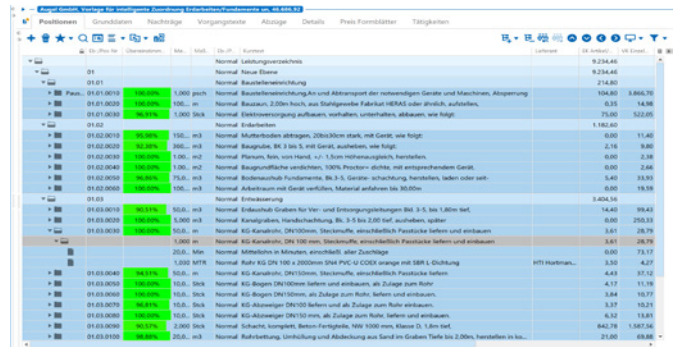


Bild 2: Mit jeder neuen Kalkulation wächst die Wissensdatenbank und die Arbeit soll künftig noch schneller und einfacher vonstatten gehen

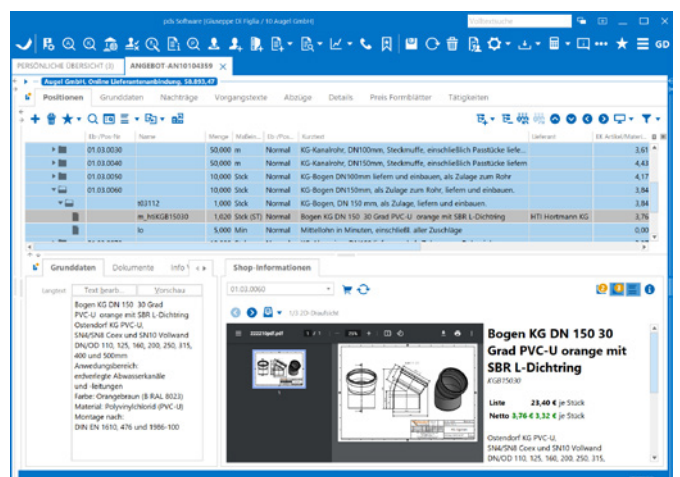


Bild 3: In einem Pilotprojekt wird das IT-System derzeit via Standardchnittstelle an die Datenbanken verschiedener Großhändler unmittelbar angebunden. Auf diese Weise sind die LV-Informationen jetzt unmittelbar mit den Materialdaten der Großhändler integriert. Kalkulierende müssen keine Preisfrage mehr stellen, sondern können die aktuellen Produktpreise direkt einsehen, Datenblätter oder Texte dazu lesen, Fotos anschauen und vieles mehr

men und Großhändlern hergestellt. Auch ein Bestellen auf Knopfdruck ist über die neue Verbindung jetzt möglich.

Vernetzte Informationen steigert die Wertschöpfung

Überall entlang der Wertschöpfungskette Bau liegt eine Vielzahl von Daten. Vernetzt sind sie allerdings immer nur teilweise oder im schlechtesten Fall überhaupt nicht. Das Ergebnis ist oft doppelte Arbeit. Durch die Verbindung und Integration von Informationen können Berufe innerhalb der Bauwelt signifikant vereinfacht und verändert werden.

Der KI-Einsatz und die Anbindung an Großhändler mit der Kalkulationssoftware von pds ist nur ein Beispiel für die Umsetzung von Ideen und Schaffung von Innovation. Die Augel GmbH bietet hier auch Karriereöglichkeiten für Nachwuchsfachkräfte aus unterschiedlichen Feldern des Baubereichs, nicht nur aus dem Umfeld der Baukalkulation.

HR-Konzept für hochspezialisierte Fachkräfte

Schon seit einigen Jahren gibt es bei der Augel GmbH in Weibern ein modernes HR-Konzept, das Fachkräften außerdem sehr viel Flexibilität in ihren Jobs bietet. „Wir wünschen uns neue Kolleginnen und Kollegen, die mit uns gemeinsam die Jobs der Zukunft aktiv mitgestalten“, so Scharmann, der das Unternehmen inzwischen in der dritten Generation leitet. Detaillierte Informationen zu den aktuellen Stellenangeboten hat das Unternehmen auf der Internetseite <https://augel.de> unter „Karriere“ zusammengestellt.

Augel GmbH
www.augel.de

Stand-Nr.
FG-C.02
HA2-L.05

Eingriffsfreie Echtzeitbestimmung von Gasqualitätsparametern mit Ultraschall



Der Dynamic Master der Gasdurchflusserie FLUXUS G

Die Diversifizierung der Bezugsquellen für Erdgas, z. B. durch den steigenden Anteil von LNG sowie durch die perspektivisch wachsende Einspeisung von erneuerbaren Gasen wie Biogas und Wasserstoff, stellt die Netzbetreiber vor große Herausforderungen. Unterschiedliche Gaszusammensetzungen bedeuten unterschiedliche Kompressibilitätsfaktoren und unterschiedliche Energiegehalte. Nur ein Bruchteil der Durchflussmessstellen ist vor Ort mit einem Gaschromatographen ausgerüstet, mit dem die Zusammensetzung des Gases genau analysiert werden kann. Mit dem „Dynamic Gas Master“ (DGM) der Gasdurchflusserie FLUXUS G bietet FLEXIM nun die Möglichkeit, Parameter wie Kompressibilität, Molekulargewicht und Dichte simultan zum Durchfluss

in Echtzeit zu bestimmen und somit den korrekten Normvolumenstrom auszugeben.

Vor fast zwei Jahrzehnten hat FLEXIM mit der erfolgreichen Übertragung der zunächst nur zur Durchflussmessung von Flüssigkeiten eingesetzten Clamp-on-Ultraschalltechnik auf Gase Pionierarbeit geleistet. Gasdurchflussmesser FLUXUS G werden in großem Umfang zu Betriebsmessungen im europäischen Fernleitungsnetz eingesetzt. Die Analytikfunktion von DGM beruht auf der Messung der Schallgeschwindigkeit: Dieselben außen auf dem Rohr montierten Clamp-on-Sensoren, die über die Messung der Laufzeitdifferenz zur Bestimmung des Volumenstroms genutzt werden, erfassen simultan die Schallgeschwindigkeit des innen strömenden Mediums. Diese ist eine stoffspezifische Größe. Auf der Basis von AGA 10 und GERG 2008 sowie der Auswertung der empirischen Daten aus mehreren tausenden von Messstellen hat FLEXIM den Dynamic Gas Master entwickelt, der Schallgeschwindigkeit, Druck und Temperatur mit Gasqualitätsparametern verknüpft. Versuchsreihen in unabhängigen Testlabors bestätigten die Leistungsfähigkeit und Genauigkeit des Dynamic Gas Masters, u. a. bei der Durchflussmessung von Erdgas-Wasserstoff-Gemischen. Der Dynamic Gas Master kann ohne Zusatzrohre an jeder Stelle im Leitungssystem eingesetzt werden und eignet sich damit optimal zur Qualitätsüberwachung des gesamten Netzes.

Flexim
www.flexim.com

Stand-Nr.
HA1-X.0

H₂ Indikator Tape – Undichtigkeiten optisch schnell feststellen

Mit dem Nitto H₂ Indikator Tape von 4 pipes lassen sich Undichtigkeiten an Wasserstoffleitungen optisch schnell und einfach ohne weitere Hilfsmittel feststellen. Es verfärbt sich dauerhaft, wenn es mit Wasserstoffgas in Kontakt kommt.

Das Tape reagiert innerhalb kürzester Zeit. Es verfärbt sich (je nach Flussrate, Temperatur und Wasserstoffkonzentration) bereits nach ca. 10 Sekunden dunkel, wenn es H₂ ausgesetzt wird (Bild 1). Dabei ist es hochempfindlich und reagiert auf H₂-Konzentrationen ab 1 %.

Nach Kontakt mit Wasserstoffgas kehrt das H₂ Indikator Tape nicht mehr zu seiner ursprünglichen Farbe zurück; somit ist eine Leckagestelle dauerhaft markiert und kann auch nach einer Sicherheitsabschaltung/Außerbetriebnahme einfach gefunden werden. Mit dem Tape verkürzt sich die Erkennungszeit von Leckagen erheblich.

Eine Überprüfung von Verbindungsstellen mit dem H₂ Tape ist schnell durchgeführt und bedarf keiner speziellen Schulung. Das Tape ist selbstklebend und kann wie übliches Klebeband aufgetragen und auch an vertikalen Stellen und Rohrunterseiten angebracht und abgelesen werden (Bild 2). Es ist für die einmalige Anwendung für den Innen- und Außenbereich geeignet.

Anwendungsmöglichkeiten finden sich zum Beispiel in Kraftwerken und chemischen Anlagen, Wasserstofftransportnetzen, Anlagen zur Wasserstoffherzeugung, Lagerung, Betankung, Verdichtung etc.

Bei der Montage zu beachten:

- Die Oberfläche sollte vor dem Auftragen sauber, fettfrei und trocken sein.
- Das H₂ Indikator Tape ist ein druckempfindliches Klebeband und erfordert beim Aufkleben Druck von Hand.
- In schwierigen Bereichen (z. B. Verschraubungen) empfiehlt sich die sogenannte „Butterfly Wrap“ Methode (Bild 3).
- Falten beim Anbringen des Klebebands begünstigen die Farbänderung. Das Gas kann in die Falten eindringen, sich anreichern und eine leicht zu erkennende, schwarze Gitterstruktur (ein „Spinnennetz“) bildet sich.
- Das Band sollte für eine gut erkennbare Signalwirkung auf einer größeren Fläche als die erwartete Leckage angebracht werden.

Weitere Information unter:

www.4pipes.de/h2-indikator-tape.htm

4 Pipes

info@4pipes.de

Stand-Nr.
HA1-D.10



Bild 1: Vor (links) und nach (rechts) der Reaktion mit H₂



Bild 2: Das Nitto H₂ Indikator Tape



Bild 3: Die sogenannte „Butterfly Wrap“ Methode empfiehlt sich in schwierigen Bereichen

Prüfung und Dokumentation der Wasserstofftauglichkeit von Anlagen und Netzen der Gasversorgung

BIK Anlagentechnik GmbH bietet in Kooperation mit dem DNV (Germanischer Lloyd Industrial Service GmbH) eine umfassende Prüfung und Dokumentation der Wasserstofftauglichkeit von GDRM-Anlagen und Gasnetzen. Betreiber werden bei der technischen Bewertung der vorhandenen Erdgasinfrastruktur bis auf Bauteilebene unterstützt. Die kennzahlenbasierte Betrachtungsweise ermöglicht eine differenzierte und systematische Planung zur Ertüchtigung der Anlage für Wasserstofftauglichkeit.

Moderne Technik für Gasnetze und -anlagen

Die BIK Anlagentechnik GmbH hat sich als Dienstleister der Energiewirtschaft auf die Beratung, Planung, Prüfung und Dokumentation von versorgungstechnischen Anlagen spezialisiert. Gasnetze und -anlagen können durch sachkundige Mitarbeiter mit DVGW-Prüfung sowie mit Hilfe moderner Erfassungs- und Dokumentationstechniken wie 3D-Laserscanning geprüft und dokumentiert werden. Dabei wird die Fachschale GAS in K3V energy, die Software des Partnerunternehmens K3V Solutions AG, zur Dokumentation versorgungstechnischer Anlagen eingesetzt. Auch die Planung zur Ertüchtigung der Anlagen und Netze kann übernommen werden. BIK Anlagentechnik GmbH ist vom DVGW zertifiziert als Fachunternehmen für die Planung von GDRM-Anlagen (DVGW G 493-1, Gruppe 3: DRM100, Erdgas und Biogas). Damit dürfen auch Wasserstoffeinspeiseanlagen und -mischanlagen für Gase aus regenerativer Erzeugung bis zu einem Auslegungsdruck von 100 bar geplant werden.

Die Schritte zur Prüfung der Wasserstofftauglichkeit (Bild 1)

1. Datenerfassung zur Ersterstellung oder Ergänzung der Anlagendokumentation:

Sachkundige mit DVGW-Prüfung erfassen die Anlagen und Netze vor Ort. Der gesamte Anlagenaufbau der GDRM-Anlagen und Netze wird auf Basis einer „Rohskizze“ als R&I-Fließ-

bild erfasst, soweit diese nicht bereits in K3V energy dokumentiert sind. Darauffolgend werden alle Daten, die auf Typenschildern, Gravuren etc. erkennbar sind, abgelesen und den Bauteilen im Schema zugeordnet. Um ermitteln zu können, ob die Gasanlage für Wasserstoff oder wasserstoffangereichertes Erdgas geeignet ist, werden aber noch deutlich mehr Daten benötigt, z. B. von Rohrmaterialien, Schweißnähten, Verschraubungstypen oder Dichtungen. Bei Bedarf werden auch Skizzen von Rohrformstücken erstellt, die später den Abgleich mit der Dokumentation der Rohrformstücke und Schweißnähte ermöglichen.

2. Einzelbewertung aller Bauteile durch den DNV

Fachkräfte erstellen in der Software K3V energy mit der Fachschale GAS ein digitales R&I-Schema der Anlagen und der Netze, soweit diese nicht bereits in K3V energy dokumentiert sind. Sämtliche Betriebsmittel werden dort zusammengeführt. Diese werden mit den vor Ort und den aus der vorhandenen Anlagendokumentation ermittelten Daten und Informationen verknüpft. Weiterhin werden verfügbare Datenblätter und Herstellererklärungen hinsichtlich der Wasserstofftauglichkeit an den Bauteilen als Dateianhang ergänzt. Die Rohrformstücke werden auf Basis des vorhandenen Rohrbuchs oder einer optionalen Erfassung vor Ort detailliert aufgearbeitet. Die zusammengestellten Daten werden danach dem DNV (Germanischer Lloyd Industrial Service GmbH) zur Bewertung der Bauteile übergeben.

3. Gutachterliche Stellungnahme durch den DNV (Gesamtbewertung aller Bauteile)

Durch den DNV erfolgt eine Bewertung aller in der Anlage vorhandenen gasberührenden Bauteile. Dies geschieht anhand von Positivlisten einschlägiger technischer Regelwerke. Die Ergebnisse werden in einer gutachterlichen Stellungnahme zusammengefasst. Zusätzlich werden die bewerteten Bauteile in Listen dargestellt, die hinsichtlich der Wasserstoffeignung sortiert sind.

4. Übertragung aller Bauteilbewertungen in die Anlagendokumentation

Die Inhalte der Bauteilbewertungslisten des DNV werden von BIK Anlagentechnik GmbH in die Anlagendokumentation in K3V energy zurückübertragen. Dabei wird die Bauteilbewertung des DNV, insbesondere die zulässige Wasserstoffkonzentration



Bild 1: Titelseite der BIK-Broschüre

tration beim Betrieb eines Bauteils, in das jeweiligen Datenfeld des Bauteils eingetragen. Diese Daten sind über einen Klick auf das Symbol des Bauteils im interaktiven R&I-Fließbild verfügbar. Die gutachterliche Stellungnahme des DNV wird in der digitalen Ordnerstruktur (in der zugehörigen Datei für die Gesamtanlage) in K3V energy abgelegt.

5. Kennzahlenbasierte Zustandsbewertung der Gesamtanlage

Um einen groben Überblick über den Gesamtzustand einer Anlage hinsichtlich Wasserstoffeignung sowie des Aufwands zur Ertüchtigung zu erhalten, hat BIK Anlagentechnik GmbH ein Kennzahlensystem entwickelt. Dieses erzeugt für jedes gasberührende Bauteil, in Verbindung mit der angestrebten Wasserstofftauglichkeit der Anlage, eine Kennzahl. In der Regel erfolgt die Kennzahlerstellung für 20 % und 100 % angestrebte Wasserstoffkonzentration. Bauteile, die für die entsprechende Wasserstoffkonzentration vom DNV als geeig-

net befunden wurden, erhalten die Kennzahl „0“. Alle weiteren Bauteile, an denen Maßnahmen (z. B. Austausch, Zusatzprüfungen) erforderlich wären, erhalten eine Kennzahl in Abhängigkeit der Bauteilart, seiner Nennweite, der Druckstufe und der angestrebten Wasserstoffkonzentration. Durch ein spezielles Additionsverfahren werden alle Bauteilkennzahlen zur einer Anlagenkennzahl zusammengeführt. Diese Zustandsbewertung wird in der digitalen Ablagestruktur in K3V energy einsortiert.

BIK Anlagentechnik GmbH

info@bik-anlagentechnik.de

www.bik-anlagentechnik.de/leistungen/wasserstofftauglichkeit

Autor:

Frank Großler

Manager Marketing & Kommunikation

K3V Solutions AG

Stand-Nr.
HA2-R.05

Werkstoffe in H₂-Netzanlagen aus Sicht eines Herstellers von Sicherheitsventilen

Die zunehmende Bedeutung von Wasserstoff als sauberer Energieträger erfordert den Einsatz von speziellen Werkstoffen. Als Hersteller von Sicherheitsventilen, Druckminderern und Überströmventilen sind Goetze-Produkte in nahezu allen Bereichen der Wasserstoff-Wertschöpfungskette im Einsatz: Von der Entstehung durch Elektrolyse oder anderen thermischen Verfahren, über die Speicherung bei hohen Drücken oder tiefkalt verflüssigt, bis hin zum „Point-of-use“ beim Anwender.

Wasserstoff ist ein geruchloses sowie vollkommen ungiftiges Gas, das gleichzeitig aber sehr flüchtig und hochentzündlich ist und eine hohe Flammgeschwindigkeit aufweist. Die Herausforderung liegt darin, je nach Anwendung und Umgebung, das Gas sicher zu produzieren, zu transportieren, zu lagern und zu nutzen.

Als letzte mechanische Komponente in der Sicherheitskette sind Sicherheitsventile dabei ein wichtiger und unerlässlicher Bestandteil. Dies betrifft insbesondere die verwendeten Werkstoffe und Dichtungen der Ventile.

Die Auswahl eines geeigneten Werkstoffs ist von den zu erwartenden Beanspruchungen abhängig (z. B. Druck, Spannung, Temperatur, Wechselbelastung). Goetze setzt dabei auf Edelstähle mit höherem Nickel-Anteil (> 10%), um zum Beispiel eine Wasserstoffversprödung zu verhindern.

Die Eignung einer Dichtung hängt, ähnlich wie bei den Werkstoffen, von vielerlei Faktoren ab. Neben Druck und Temperatur spielt hier ebenso die Permeation und Diffusion eine entscheidende Rolle. Das sehr kleine H₂-Molekül kann sich in Dichtungswerkstoffen anlagern, sie durchdringen und



von innen zerstören. Die Dichtung muss also mit Blick hierauf hergestellt und speziell geprüft werden.

Ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl der Werkstoffe ist die Druckfestigkeit. In H₂-Netzanlagen herrschen oft hohe Drücke, die von den Sicherheitsventilen abgeleitet werden müssen. Goetze-Sicherheitsventile werden aus Werkstoffen hergestellt, die eine hohe Festigkeit und Stabilität bieten, um diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Darüber hinaus spielt auch die Temperaturbeständigkeit eine entscheidende Rolle. In H₂-Netzanlagen können sowohl extreme Kälte als auch Hitze auftreten. Die Sicherheitsventile von Goetze sind robust und korrosionsbeständig, sodass sie auch unter extremen Temperaturen ihre mechanischen Eigenschaften beibehalten und somit eine zuverlässige Funktion gewährleisten.

Goetze KG Armaturen

www.goetze-group.com

Stand-Nr.
HA2-D.02

Drehmoment Haken Schlüssel DHS 65-90 für die Montage von Gaszählern

Gaszähler unterliegen dem Eichgesetz und müssen regelmäßig ausgetauscht werden. Meist sind sie sehr nah an der Wand montiert und damit schwer zugänglich. Für die Überwachung des Anzugsdrehmoments beim Zählerwechsel gibt es bisher kein geeignetes Werkzeug. Der Installateur verwendet zum Lösen und Anziehen der Verschraubungen in der Regel eine Rohrzange oder einen Maulschlüssel. Das vom Hersteller vorgeschriebene Drehmoment kann dabei jedoch nicht kontrolliert werden.

Um dem Monteur bei diesen Arbeiten mehr Komfort zu bieten und die Prozesssicherheit zu erhöhen, hat Schütz mit dem Drehmoment Haken Schlüssel DHS 65-90 ein spezielles Werkzeug entwickelt. Der Drehmoment Haken Schlüssel ist ein patentiertes Werkzeug, mit dem Gaszähler exakt nach dem vom Hersteller vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment montiert werden können. Das Montagewerkzeug DHS 65-90 wird in den Schlüsselweiten 65 und 90 mm angeboten.

Im Vergleich zu Rohrzangen oder Maulschlüsseln ermöglicht der Drehmoment Haken Schlüssel DHS ein besseres Umfassen der Mutter und vermeidet so eine zu starke Aufdehnung. Dabei lässt er sich leicht und ohne Verkanten abziehen.

Der DHS 65-90 bietet dem Monteur folgende Vorteile:

- Leichter Zugang zu Verschraubungen auch bei beengten Platzverhältnissen
- Vermeidung von Arbeiten an Schrauben und Wänden
- Geringer Kraftaufwand durch großen Hebelarm
- Erreichen und Überwachen des definierten Drehmoments nach Herstellervorgabe
- Hohe Prozesssicherheit und damit Ausschluss von Haftungsrisiken.

Das Montagewerkzeug wird als Set, bestehend aus Hakenschlüssel und Drehmomentschlüssel, geliefert. Auf das Gesamtsystem gibt der Hersteller eine Longlife-Garantie von fünf Jahren.



Drehmoment Haken Schlüssel für die Montage von Gaszählern

Die Kernkompetenz von Schütz Messtechnik liegt in der Entwicklung innovativer Messtechnik. Alle Gasmess- und Gaswarngeräte werden im eigenen Haus entwickelt, produziert und weltweit vertrieben. Die Gerätepalette reicht von Gasmess- und Gasspürgeräten über Sonden, mechanische Handhabungsgeräte, Absauganlagen, Spezialmessgeräte zur Lecksuche bis hin zu komplett ausgestatteten Messfahrzeugen. Das Unternehmen verfügt über ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015 sowie das G 486-1 DVGW-Zulassung für die Rohrnetzkontrolle.

Schütz GmbH Messtechnik
www.schuetz-messtechnik.de

Stand-Nr.
HA1-K.06

18. Praxistag Korrosionsschutz

9. Oktober 2024, Bochum

PRAXISTAG
KORROSIONSSCHUTZ

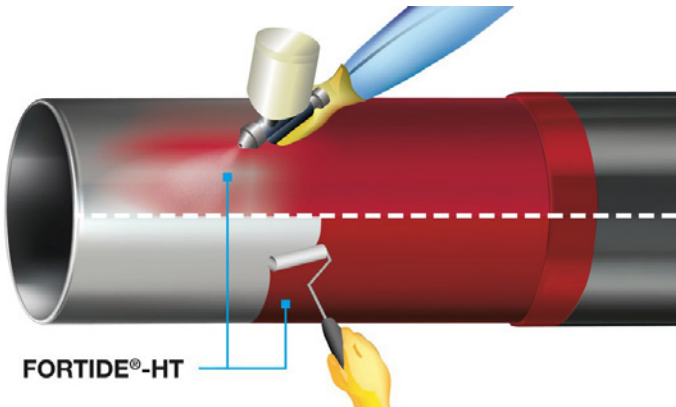


SAVE THE DATE!

www.3r-rohre.de/korrosionsschutz-2024

Korrosionsschutz durch FORTIDE® Epoxid-Beschichtungen

Unter der Marke FORTIDE® erweitert die DENSO Group Germany ihr Angebot um hochleistungsfähige Epoxid-Beschichtungen. Um den vielfältigen, stetig steigenden Anforderungen im Pipelinebau gerecht zu werden, bietet FORTIDE® langlebigen Korrosionsschutz für unterschiedlichste Anwendungen bei anspruchsvollen Bedingungen. FORTIDE®-HT ist dabei für den Einsatz bei Betriebstemperaturen bis +150 °C geeignet. Weitere FORTIDE®-Varianten sind speziell für feuchte Oberflächen oder als Innenbeschichtung für Tanks oder Pipelines konzipiert. Alle Produkte erfüllen die internationale Norm ISO 21809-3 und sind zu 100 % „Made in Germany“.



FORTIDE®-HT für Höchsttemperaturbereiche bis +150 °

FORTIDE® ist für die Sanierung von Pipelines, als Ganzrohrbeschichtung oder für Schweißnahtstellen und komplexe Geometrien geeignet. Die Produkte zeichnen eine sehr gute Beschichtungshärte und Eindruck-Festigkeit aus. Als Streich- oder Spritzbeschichtung werden sie einfach in einem Arbeitsgang, auch in hohen Schichtdicken, auf die Oberfläche aufgetragen. Die Beschichtung ist frei von leicht flüchtigen Lösemitteln und Isocyanaten. „Epoxid-Beschichtungen sind stark zugfest, chemisch beständig, schnell aushärtend und ermöglichen eine frühe Inbetriebnahme der Leitung“, sagt Thomas Kaiser, technischer Geschäftsführer der DENSO Group Germany.

Vier Produktlösungen für ein breites Anwendungsspektrum

- FORTIDE®-HT - High Temperature: Korrosionsschutz für Rohrleitungen im Einsatzbereich von Höchsttemperaturen bis +150 °C. Für Leitungen, die besonders heiße Medien befördern oder sehr hohen Umgebungstemperaturen ausgesetzt sind.

- FORTIDE®-ST - Standard Temperature: Korrosionsschutz für Rohrleitungen für Betriebstemperaturen bis +95 °C.
- FORTIDE®-TL - Tank Lining: Innenbeschichtung für Tanks und Pipelines mit hervorragender Chemikalien- und Wasserbeständigkeit, z. B. gegenüber Rohöl, Kohlenwasserstoff, Säuren, Laugen und Abwässern.
- FORTIDE®-WS - Wet Surface: Speziell für die Anwendung auf feuchten Oberflächen, die z. B. bei der Rehabilitation alter Beschichtungen während des Pipeline-Betriebes häufig eine Herausforderung darstellen.

Neben FORTIDE® werden mit DENSO® Petrolatum Bändern, DENSOLEN® PE/Butyl-Bändern, DENSOLID® Polyurethanbeschichtungen, DEKOTEC® Schrumpfmanschetten und dem universell einsetzbaren SEALID® All-in-1 alle relevanten Korrosionsschutzsysteme im Markt abgedeckt.

DENSO Group Germany
www.denso-group.com

Stand-Nr.
HA1-G.04

Stark verbunden – rff.de



Starke Verbindungen

Für die Energiewende und einem damit verbundenen wirksamen Klimaschutz sind Wasserstoff und die Power-to-Gas Technologie von entscheidender Bedeutung.

Mit erstklassigen Rohren, Flanschen und Fittings nach DIN, EN und ASME tragen wir einen wichtigen Teil dazu bei, eine klimaschonende Energieversorgung heute und vor allem in Zukunft sicherzustellen.

Jetzt mehr erfahren auf rff.de

Bremen · Leipzig · Düsseldorf · Mannheim ·
Nürnberg · Rotterdam · Barcelona

Kalte Nahwärmenetze Energie aus dem Erdreich

Bei der individuellen Beheizung von Einzelgebäuden hat jede Wärmepumpe ihre eigene Wärmequelle. Immer weiter verbreitet ist die wirtschaftliche Lösung, Wärmepumpen auch in Nahwärmenetzen zur Versorgung ganzer Quartiere und Siedlungen einzusetzen. Dabei wird die aus einer oder mehreren Quellen gewonnene Energie in einem Wärmenetz zu den umliegenden Gebäuden verteilt. So kann z. B. auch in eng bebauten Siedlungen Erdwärme genutzt werden, ohne auf jedem einzelnen Grundstück eine Wärmequelle erschließen zu müssen.

Beim klassischen Nahwärmenetz erfolgt die Wärmeerzeugung durch eine zentrale Wärmepumpe. Anschließend wird die Wärme auf hohem Temperaturniveau zu den einzelnen Gebäuden verteilt. Im Unterschied dazu wird in einem kalten Nahwärmenetz die gewonnene Erdwärme mit niedrigem Temperaturniveau in dem gesamten Netz verteilt und erst in den Gebäuden durch eine Wärmepumpe auf die benötigte Heizungstemperatur gebracht (Bild 1). Durch die niedrigen Temperaturen im Netz werden Wärmeverluste vermieden. Die Rohrleitung des Netzes trägt bei diesem Aufbau sogar noch deutlich zum Wärmegewinn bei. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit Gebäude im Sommer ökologisch zu kühlen.

Für kalte Nahwärmenetze können auch mehrere Systeme zur Energiegewinnung kombiniert werden: Erdwärmesonden, Flächen- oder Agrothermiekollektoren und/oder in Kombination mit Wasser- und Abwasserwärmetauschern.

Verteilerschächte enthalten werkseitig komplett vormontierte Soleverteiler. Bis zu 40 Solekreise können in einem stehenden Schacht eingebaut werden, bei liegenden Verteilerschächten ist eine noch größere Kreisanzahl möglich. Die Verteiler sind mit allen erforderlichen Absperr- und Regulierventilen in den Solekreisen ausgerüstet. Alle Anschlüsse sind wasserdicht durch die Schachtwand geführt. Die anschlussfertigen Schächte können aufgrund des geringen Gewichtes problemlos transportiert und eingebracht werden.

PE-Rohre für Ring- und Hausanschlussleitungen

PE-Druckrohre sind für erdverlegte Hausanschluss- und Ringleitungen in kalten Nahwärmenetzen optimal geeignet (Bild

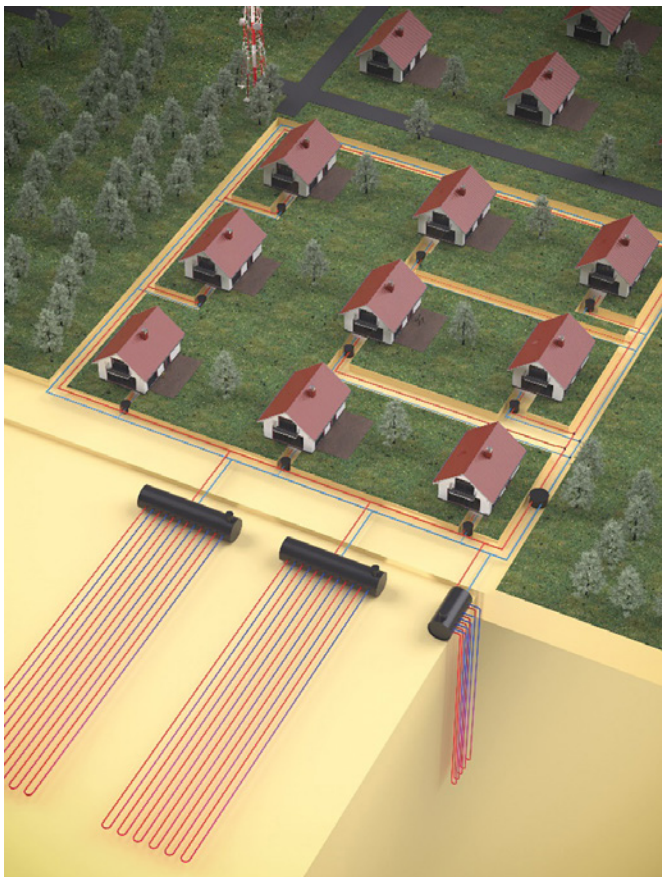


Bild 1: Prinzipdarstellung eines kalte Nahwärmenetzes

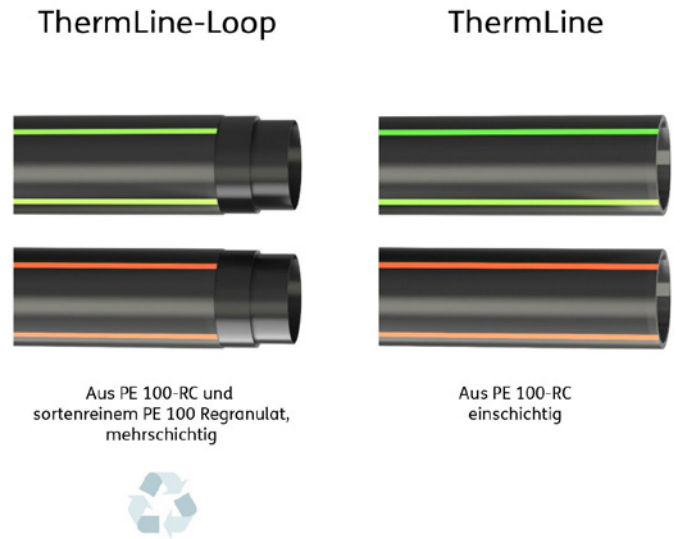


Bild 2: FRANK ThermeLine-Rohre mit Vor- und Rücklaufkennzeichnung für kalte Nahwärmenetze

Bild 3: AGRU-Heizwendelformteile aus PE 100-RC ermöglichen eine einfache Montage und sichere Schweißung



2). Diese Rohrsysteme sind korrosions- und inkrustationsarm und verfügen über eine lange Nutzungsdauer, aus PE 100-RC können sie auch sandbettfrei verlegt werden. Für die Verbindung von PE-Rohrnetzen hat sich seit Jahrzehnten das Heizwendel- sowie Heizelementstumpfschweißverfahren bewährt. Diese Schweißverbindungen bzw. Formteile (Bild 3) zeichnen sich vor allem durch ihre extrem hohe Betriebssicherheit aus. Auch PE-Armaturen im Bereich Haupt- und Hausabsperungen sowie Armaturen für die Entlüftung stehen zur Verfügung (Bild 4).



Bild 4: Links Druckanbohrventil (DAV) Fabrikat AGRU als Hausanschlussarmatur; rechts DAV-Ausbläseereinheit Fabrikat FRANK zum Befüllen und Entlüften des Rohrsystems



Außerdem bietet Frank kompakte, modular aufgebaute Kunststoff-Soleverteiler mit Durchflussmengenmesser, die für Erdwärmesonden, Flächenkollektoren, Energiekörbe etc. geeignet sind. Durch ein Baukastensystem mit vormontierten Segmenten sind sie unkompliziert zu montieren

Frank GmbH
www.frank-gmbh.de

Stand-Nr.
HA2-L.01



GASNETZKONTROLLE: SICHER UND EFFIZIENT!



Q-02846-17-1-1
DIN EN ISO 9001:2015

Egal ob Sie die Gasnetzkontrolle im urbanen Umfeld durchführen oder Hochdruckleitungen im freien Gelände überprüfen wollen – die mobile Messeinheit Scout VGS 4500 von Schütz ist das geeignete Messsystem.

NEU: jetzt mit patentierter Offroad-Sonde!

100 % DVGW regelwerkskonform



Balgengaszähler und Wärmezähler mit wMBus/ OMS, LoRa und weiteren Kommunikationsoptionen



Bild 1: Balgengaszähler G4/G6 Zweistutzenausführung mit wMBus Kommunikationsadapter

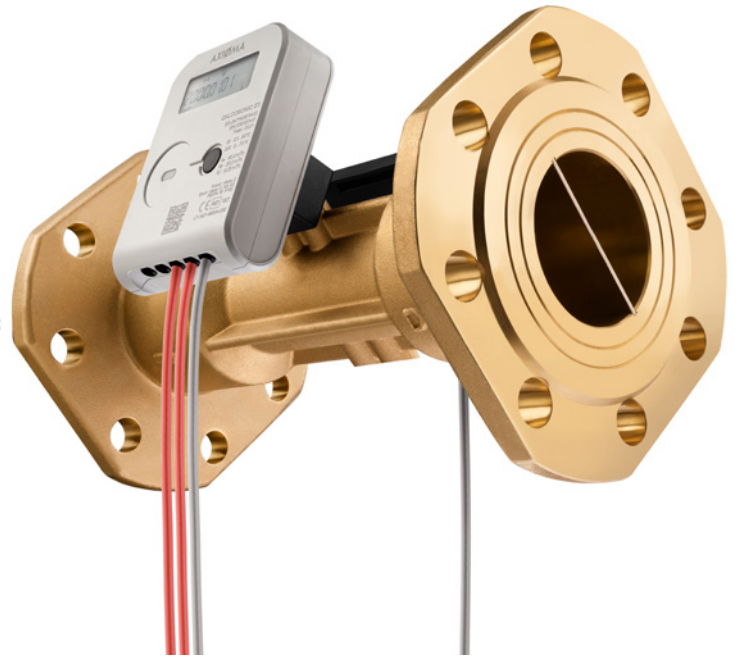


Bild 2: Wärmezähler E4 Composite Gehäuse, Gewindeausführung

Die Heitland Balgengaszähler G4/G6 der Serie HL 2.0 und HLT 2.0 dienen der Erfassung des Betriebsvolumens bzw. des temperaturkompensierten Gasvolumens und können für Erdgas, Luft, Propan, Butan, Stickstoff, Erdgas-Wasserstoffgemische sowie alle nicht aggressiven Gase (nach DVGW G260) eingesetzt werden. Das Messwerk der Zähler arbeitet nach dem Freischwingerprinzip und wird bereits im Produktionsprozess anhand verschiedener Durchflüsse vorjustiert. Durch die besonderen Konstruktionsmerkmale und durch die hochwertigen Materialien, die in diesem Messwerk zum Einsatz kommen, werden die Lagerkräfte der beweglichen Teile und

folglich auch die Geräusentwicklung auf ein Minimum reduziert. Die Produktserie zeichnet sich daher durch höchste Messgenauigkeit und eine hohe Langzeitstabilität aus.

Die Balgengaszähler G4/G6 (Bild 1) verfügen über eine Impulsschnittstelle, die man vielfältig nutzen kann, indem man einen Impulsgeber aufsetzt und daran ein externes Kommunikationsmodul installiert. Clip-On Module, speziell für wMBus oder LoRaWAN sind hier noch verhältnismäßig neu.

Der Heitland-Kommunikationsadapter (wMBus OMS) ermöglicht hier eine einfache und robuste Anbindung an die LMN-Schnittstelle des Smart Meter Gateways. Die Kombination aus Zähler und Kommunikationsadapter wird vollständig parametrierbar geliefert. Eine spätere Nachrüstung im Feld ist ebenfalls vorgesehen.

Der Wärmezähler Qalcosonic E3 (Messing Gehäuse, Bild 2) in den Nennweiten DN15 bis DN100 ist für eine Temperatur bis 130 °C ausgelegt. Die E4 Variante (Composite Gehäuse) DN15 bis DN40 für Temperaturen bis 90 °C. Beide Varianten verwenden ein baugleiches Rechenwerk, welches über die notwendigen Kommunikationsoptionen verfügt.

Heitland bietet eine Vielzahl von Kommunikationsoptionen an: MBus, wMBus, LoRaWAN oder andere – intern, extern oder Clip-on – für Wasser- und Gas- und Wärmezähler.

Gas Wasser Fern- und Nahwärme
Dampf Strom Abwasser GIS
Asset Management

Netzberechnung zur Planung, Analyse und Optimierung

<ul style="list-style-type: none"> Stationäre und dynamische Simulation Druckstoßberechnung Qualitätsverfolgung und Laufzeiten für Brennwerte und Inhaltsstoffe Löschmengenberechnung für Grund- und Objektschutz Berechnung von Schwachlast und Gleichzeitigkeitsfaktoren (Fernwärme) 	<ul style="list-style-type: none"> Dynamischer Längsschnitt und Druckschaubild Umfangreiches Schnittstellenmodul zum Import von GIS-Daten Hintergrundinformationen aus Raster- und Vektordaten sowie Onlinediensten Verwaltung von Netzvarianten und Rechenfällen
---	---

Fischer-Uhrig Engineering GmbH
 Württembergallee 27 14052 Berlin
 info@stafu.de www.stafu.de

Ernst Heitland GmbH & Co. KG
www.heitland-gmbh.de

Stand-Nr.
HA2-S.12

Neues Portal „Leico“ - Leitungs-check-online

Mit Leico – Leitungs-check-online ist im Herbst 2023 das führende Portal zum Einholen von Leitungsauskünften mit mehr als 16.500 hinterlegten Infrastrukturbetreibern an den Start gegangen. Auf dem Oldenburger Rohrleitungsforum präsentiert die infrest – Infrastruktur eStrasse GmbH das Portal.

Fehlende Leitungsanfragen führen bei Tiefbauarbeiten oft zu Verzögerungen oder zu massiven Schäden an der leitungsgebundenen Infrastruktur, im schlimmsten Fall sogar zu Personenschäden. Durch den Einsatz von Leico kann das vermieden werden. Alle von einer Baumaßnahme betroffenen Infrastrukturbetreiber, die bei Leico hinterlegt sind, können über das Portal ziel- und revisionsicher erreicht werden. Davon profitierenden Planungsbüros und Tiefbauunternehmen gleichermaßen.

Über das Leico Portal kann deutschlandweit mit einer Anfrage bei allen für ein Tiefbauvorhaben gelisteten Infrastrukturbetreibern eine Leitungsauskunft eingeholt werden. Mittels einer Karte werden die geplante Baumaßnahme und alle notwendigen Anfragedaten, die gemäß den technischen Regelwerken erforderlich sind, erfasst. Anschließend wird die Anfrage über Leico gebündelt an alle als zuständig ermittelten Infrastrukturbetreiber versendet. Die Infrastrukturbetreiber erhalten standardisierte Anfragen und erteilen dann die notwendigen Leitungsauskünfte. Die Zahl der bundesweit in der Leico Infrastrukturbetreiber Datenbank hinterlegten Netzbetreiber beträgt mehr als 16.500 und wird kontinuierlich weiter ausgebaut.

Versorgungsunternehmen, die eigene Systeme zur Leitungsauskunft im Einsatz haben, wird eine Anbindung an das Portal ermöglicht. Dafür stellt die infrest den Infrastrukturbetreibern kostenfrei Standardschnittstellen zur Verfügung. Die Auskunftsportale von Softwareanbietern wie Cosymap, Grin-



infrest Geschäftsführer Jürgen Besler (rechts) und infrest Vertriebsleiter Sven Hoffmann (mitte) mit Torsten Maciejewski, dem Leiter Hochspannung von der Stromnetz Berlin als Vertreter der Anteilseigner NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG, Stromnetz Berlin GmbH und Vattenfall Wärme Berlin AG

tec, Hexagon, ITS, LAI, Lovion, Mettenmeier, Vertigis etc. können so medienbruchfrei angebunden werden.

Bei Bedarf wickelt die infrest das Einholen der Leitungsauskünfte für Unternehmen über die zwei maßgeschneiderten Servicepakete Leico Premium und Leico Premium+ auch als Dienstleistung komplett ab.

Infrastruktur eStrasse GmbH
www.leitungs-check-online.de
www.infrest.de

Stand-Nr.
HA2- 0.03



Augel GmbH | Windkaulweg 1 | D-56745 Weibern
Tel. 02655/9500-0 | info@augel.de

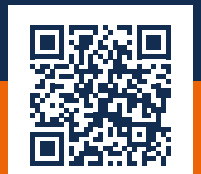
TECHNIK VERLIEBT?

Sei Teil der digitalen Revolution
in der Baubranche!

Bewirb dich als
Kalkulator (m/w/d)

Du bist dran.

Jetzt bewerben!



augel.de/bewerbungsformular

Der Nutzen von Aramid-verstärkten Linern in Altrohren

Flexible, gewebeverstärkte Liner halten in immer mehr Ländern der Welt Einzug in Handbücher, Normen und Richtlinien zur Rohr-sanierung. Dadurch rücken sie als Sanierungslösung noch mehr in den Fokus der Leitungsbetreiber. Ihr Vorteil: Eine schnelle Sanierung großer Leitungsabschnitte mit geringen Auswirkungen auf Umwelt und Umgebung. Zwischen den Produkten dieser Kategorie gibt es jedoch teils erhebliche Unterschiede bei Material und Herstellung.

2018 wurde das „Lining mit eingezogenen Schläuchen“ in die Norm internationale DIN EN ISO 11295 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme, die für die Sanierung verwendet werden - Klassifizierung und Überblick über strategische, taktische und operative Aktivitäten“ aufgenommen.

In diese Kategorie fallen verschiedenste Produkte und Linertypen, auch die mit dem Para-Aramid Kevlar® verstärkte Technologie Primus Line®. Der Primus Liner verfügt über einen dreilagigen Aufbau. Die Innenschicht wird an das jeweilige zu transportierende Medium angepasst und besteht wie die Außenschicht aus abriebfestem Polyethylen (PE) oder thermoplastischem Polyurethan (TPU). Die Außenschicht schützt das Gewebe in der Mitte vor äußeren Einflüssen bei Transport und Einbau (Bild 1).

Bei der mittleren Schicht handelt es sich um das nahtlos hergestellte Aramidgewebe. Diese Schicht nimmt jegliche

Zugkräfte und Betriebsdrücke auf, ohne sich dabei auf das bestehende Altrohr zu stützen. Für höhere Druckstufen im Mittel- und Hochdruckbereich wird dafür ausschließlich Kevlar® verwendet. Das Niederdrucksystem hingegen besteht aus einem Hybridgewebe aus Aramid und Polyester für eine kosten-nutzen-optimierte und wirtschaftliche Sanierungslösung.

Um die Unterschiede zwischen mit aramid-verstärkten Linern und Polyester-Linern zu verstehen, lohnt sich besonders der Blick auf die folgenden mechanischen Eigenschaften der beiden Materialien:

Das Elastizitätsmodul (E-Modul) bildet den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung bei der Verformung eines Materials ab. Je höher der Wert, desto größer ist der Widerstand, den ein Material seiner elastischen Verformung entgegensetzt. Bei Aramid liegt der Wert bei ca. 70 bis 100 Gigapascal (GPa), bei Polyester bei ca. 3 bis 15 GPa. Die Reißdehnung gibt die maximale prozentuale Dehnung an, die ein Material im Moment des Bruches erfährt. Sie beschreibt also die Verformungsfähigkeit eines Werkstoffes unter Zugbelastung. Dieser Wert liegt bei Aramid bei ca. 2-4 %, bei Polyester bei ca. 15-25 %. Die Bruchfestigkeit steht für die Festigkeit der Faser/des Garns und beschreibt die Höhe der Zugspannung, die ein Material aushalten kann, bevor es versagt. Aramid weist eine Bruchfestigkeit von ca. 3 bis 5 GPa auf, Polyester eine Festigkeit von 0,1 bis 1 GPa.

Das bedeutet, dass Aramid im Vergleich eine höhere Festigkeit hat. Es dehnt sich weniger stark aus und reißt später, was sich positiv auf Zugfestigkeit, Druckbeständigkeit und Lebensdauer auswirkt. Dennoch sind Aramid-Liner immer noch ausreichend flexibel und ermöglichen Bewegungen in den Verbindungen, Bodenbewegungen, Reparaturabschnitte, Stufenverbindungen, die Auskleidung durch Dehnungsfugen usw.



Bild 1: Dreischichtiger Aufbau des Primus Liners

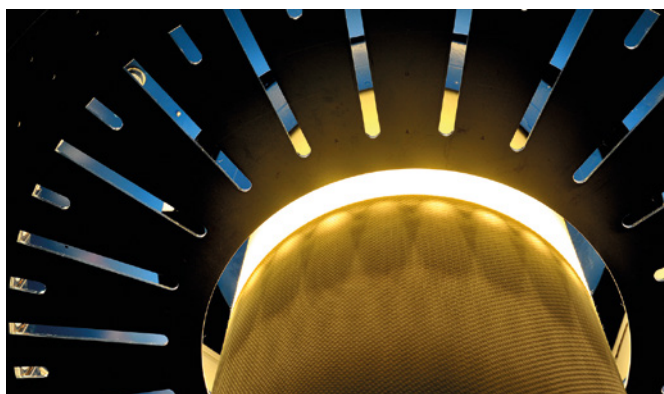


Bild 2: Die innere Schicht des Primus-Liners wird aus Hunderten von Aramidspulen gewebt

Produkttoleranzen und Beschichtungsmaterialien

Mithilfe eines Rundwebstuhls wird aus den Aramidfasern das Gewebe des Primus Liners hergestellt. Dabei werden die Innen- und die Außenschicht jeweils separat von beiden Seiten aufgebracht. Dieses Verfahren erlaubt es, verschiedene Materialien für Innen- und Außenschicht zu verwenden und ermöglicht eine gleichmäßige Wandstärke über den gesamten Durchmesser.

Optoelektronische und optische Messgeräte erfassen alle Verfahrensparameter und erlauben die kontinuierliche Kontrolle der eng gefassten Produkttoleranzen hinsichtlich der Beschaffenheit und Wandstärke der einzelnen Schichten des Liners (**Bild 2**).

Einzugsängen

Gewebeverstärkte Liner werden mithilfe von Seilwinden in die bestehende Leitung eingezogen. Größere Einbaulängen bedeuten weniger Eingriffe in die Umgebung, eine kürzere Ausfall- und Sanierungsdauer und entscheiden so auch über die Wirtschaftlichkeit eines Projekts mit.

Ausschlaggebend für die Einbaulänge ist zum einen die Bruchfestigkeit des Materials. Da diese bei Aramid stark ausgeprägt ist, halten aramid-verstärkte Liner hohen Zugkräften stand. Für das Primus Line® Mitteldrucksystem DN 150 beispielsweise ist eine maximale Zugkraft von 8,7 t zulässig. Eine Überschreitung würde zu einer Überbeanspruchung des Materials führen und kann eine langfristige Ermüdung und das Versagen des Liners zur Folge haben.

Zum anderen entscheidet die Reißdehnung über die Einbaulänge. Je höher die Reißdehnung, umso stärker dehnt sich das Material beim Einzug aus. Da aramidverstärkte Liner sich unter Zug weniger dehnen und so einer geringeren Spannung ausgesetzt sind, lassen sich mit Primus Line®, abhängig von den vorhandenen Bögen in einer Leitung, Einzugsängen von bis zu 2.500 m in einem Abschnitt umsetzen (**Bild 3**).

Unabhängigkeit vom Altrohr und maximaler Betriebsdruck

Mit Aramid verstärkte Lösungen wie Primus Line® sind aufgrund der mechanischen Eigenschaften des Materials in der Lage, den Betriebsdruck einer Leitung aufzunehmen, ohne sich dabei des Halts des Altrohrs zu bedienen. Zwischen Altrohr und eingezogenem Liner bleibt ein Ringraum, denn bei Druckbeaufschlagung behält der Primus Liner seinen Innen- und Außendurchmesser. Radiale Spannungen werden so nicht auf das Grundrohr übertragen. Die Performance des Liners beispielsweise hinsichtlich des Betriebsdruckes ist damit völlig unabhängig von Material, Beschaffenheit und Zustand des Altrohrs. Im Gegenteil. Der aramid-verstärkte Liner reduziert aufgrund der Übernahme des Innendrucks sogar die Last auf das Altrohr und verlängert damit gleichzeitig die Lebensdauer.

Aufgrund des hohen E-Moduls lassen sich so auch hohe Betriebsdrücke realisieren. Das Primus Line® Mitteldrucksystem DN 150 beispielsweise ermöglicht auf der Geraden Betriebsdrücke von bis zu 56 bar. Verifiziert wird dies durch Berstdruckprüfungen jeder Produktionscharge, bei denen ein Abschnitt eines frei- bzw. unbehindert liegenden Liners mit passenden Verbindern so lange mit Wasser beaufschlagt wird, bis er platzt.

WAS IST ARAMID?

Der Begriff Aramid ist eine Abkürzung aus den beiden Worten „aromatische Polyamide“. Unterschieden wird zwischen den beiden Haupttypen von Aramiden: Para-Aramid und Meta-Aramid. Während sich Para-Aramid durch hohe Festigkeit auszeichnet, steht Meta-Aramid für Hitze- und Flammenbeständigkeit. Der goldgelbe organische Werkstoff wird meist in Form von Fasern hergestellt. Im Vergleich zu Polyester verfügen die Aramidfasern u. a. über eine höhere Zähigkeit, geringe Dehnung und einen hohen Schmelzpunkt von ca. 450 Grad. 1965 wurden die Fasern von DuPont entwickelt. Verschiedene Hersteller bezeichnen das Aramid mit verschiedenen Handelsnamen wie Kevlar von DuPont, Twaron und Technora von Teijin in Japan oder Arawin von Toray in Korea.



Bild 3: Mit Primus Line® lassen sich Einzugsängen von bis zu 2.500 m in einem Abschnitt realisieren

Bogengängigkeit

Trotz des hohen E-Moduls von Aramid ist der Primus Liner flexibel, sodass das System Bögen von bis zu 90 ° abbilden kann. Durch die Stauchung bzw. Dehnung des Materials in Bögen ist aber auch hier mit einem Performanceverlust, z. B. hinsichtlich des maximalen Betriebsdruckes, zu rechnen. Dies wird bei der Projektierung berücksichtigt und bei der Produktauswahl entsprechend eingeplant.

Lebensdauer

Primus Line® verlängert die Lebensdauer einer Leitung um mindestens 50 weitere Jahre. Zu diesem Ergebnis kamen verschiedene Langzeittests des Liners von 100 bis 10.000 Stunden, die im Rahmen von DVGW- und API-Zertifizierungen gemäß ISO- und ASTM-Normen durchgeführt wurden.

Rädlinger primus line GmbH
www.primusline.com

Stand-Nr.
HA1-P.06

Neue hochtemperaturbeständige Isolierflanschverbindungen Typ HTG

Im Fokus des ISOflanges-Auftritts auf dem Oldenburger Rohrleitungsforum 2024 steht die neue Isolierflanschverbindung HTG. Diese Konstruktion ist aus einem thermisch hoch belastbaren Werkstoff mit sehr guten elektrisch isolierenden Eigenschaften gefertigt. Sie erfüllt die KKS-Anforderungen und zeichnet sich durch eine Hochtemperaturbeständigkeit (HTB) nach DIN EN 1775 aus. Der HTB-Nachweis wurde beim DBI in Freiberg erbracht. Dabei wurde die Isolierflanschverbindung gemäß der Prüfungsanforderungen erfolgreich – bei 650 °C über 30 min – getestet und die Funktionsfähigkeit nachgewiesen. Damit eignet sich die HTG-Ausführung für den Einsatz in Fernwärmeleitungen mit einer maximalen Betriebstemperatur von 260 °C (Heißdampf). Die HTB-Bescheinigung ist auch relevant für Isoliertrennstellen, die innerhalb von Gebäuden ihre Anwendung finden, in denen dieser Nachweis aufgrund der Sicherheitsanforderungen erforderlich ist. Standardisoliertrennstellen reichen hier nicht aus. Sie



Quelle: ISOflanges

Isolierflanschausführung Typ HTG mit HTB-Prüfzeichenbescheinigung

haben häufig nur eine maximale Einsatztemperatur von bis zu 100 °C und erfüllen daher nicht die HTB-Prüfanforderungen.

Daneben zeigt ISOflanges unter anderem Isolierflanschverbindungen in der High Performance-Ausführung HP. Diese DVGW-zertifizierten Bauteile kommen auch bei Szenarien mit bis zu 100-%igem Wasserstoff zum Einsatz.

Mit den Ausführungen HP SW5 B und SW3 B gibt es außerdem Lösungen für die sichere elektrische (galvanische) Trennung von Stahlleitungen in „Schwarz-Weiß-Verbindungen“ zum Schutz vor Bimetall-Korrosion. Die neue Isolierflanschausführung Typ HP RF5-KKS und Typ HP RTJ5-KKS bietet eine 100 % KKS-Lösung auch bei beengten Einbauverhältnissen (z. B. beim Umrüsten von vorhandenen „isolierenden Dichtungen“ 5 mm).

ISOflanges
www.isoflanges.de

Stand-Nr.
HA1-X.06

„Geopress K Gas“ mit dem Siegel „H2-ready geprüft“ ausgezeichnet

Um CO₂ einzusparen, soll im Energiemix der Zukunft grüner Wasserstoff eine bedeutende Rolle spielen. Die Verteilung ist über die bestehenden Gasnetze geplant. Für die notwendigen Investitionen in die Infrastruktur ist das Pressverbindersystem „Geopress K Gas“ von Viega sehr nützlich, denn es ist u. a. für die Wasserstoffanwendung geeignet. Das bestätigt auch das akkreditierte Prüflaboratorium DBI-Gastechnologisches Institut gGmbH aus Freiberg, das „Geopress K Gas“ auf Wasserstofftauglichkeit geprüft und mit dem Siegel „H₂-ready geprüft“ ausgezeichnet hat.



„Geopress K Gas“, das Pressverbindersystem aus hochfestem, glasfaserverstärktem Kunststoff, ermöglicht die Versorgung mit Gas, Flüssiggas und auch mit Wasserstoff als zukünftigem Energieträger. Die Pressverbinder sind an dem gelben Klemmring zu erkennen. Der Stützkörper im Rohr für die sichere Abdichtung und Ausreißsicherheit ist konstruktiver Teil des Verbinders. Die für Viega Pressverbinder typische

SC-Contur – die Zwangsundichtheit im unverpressten Zustand – sowie der gut sichtbare Traceability Code nach ISO 12176-4 machen „Geopress K Gas“ zu einem optimalen Pressverbindungssystem für erdverlegte Versorgungsleitungen bis an das Gebäude.

„Geopress K Gas“ umfasst ein Sortiment von etwa 72 Bauteilen plus Anbohrarmaturen und ist für die Rohrarten PE 80-, PE 100-, PE 100 RC- sowie PE X-Rohre (jeweils SDR-Klasse 11) geeignet. Es deckt die Dimensionen d32 bis d63 ab. Der Netzanschluss für Erdgas und Wasserstoff, oder auch die Anbindung eines Flüssiggastanks ist vollständig mit mechanischen Verbindungen möglich. Um sichere Verbindungen mit einer „Viega Pressgun“ herstellen zu können, ist keine Zusatzqualifikation wie für das PE-Schweißen erforderlich.

Viega GmbH & Co. KG
www.viega.de

Stand-Nr.
HA1-M.0

Saugraupe VC70 für mehr Umweltschonung im Tiefbau



Die Saugraupe von Max Streicher im Einsatz

Mit der Entwicklung vollelektrischer Horizontalbohranlagen, Spülpumpen und elektrisch angetriebener Schweißraupen hat die MAX STREICHER GmbH & Co. KG aA in den vergangenen Jahren nachhaltige Innovationen präsentiert. Ziel ist es, mit diesen Produkten Ressourcenschonung, Umweltschutz, Energieeffizienz sowie die Optimierung des Energiekreislaufs durch die Nutzung neuester Technologien und Trends voranzutreiben. Dafür hat das Unternehmen das ecotec-Label ins Leben gerufen.

Zum ecotec Produktportfolio gehört die Saugraupe VC70. Sie hilft dabei, das Abtragen verschiedenster Bodenmaterialien – Sand, Erde, Kies, Steine, Schlamm und Wasser – ergonomischer und für die Umwelt schonender zu gestalten. Das Sauggut lässt sich aus dem Behälter vor Ort außerdem leicht leeren, unabhängig davon, ob das eingesaugte Material eine flüssige oder feste Form aufweist.

Um die Sicherheit zu gewährleisten, besitzt die Anlage unter anderem einen integrierten Neigungssensor. Durch ein akustisches und optisches Warnsignal wird der Bediener bei stark abschüssigem Gelände frühzeitig gewarnt. Die Steuerung mittels Funk-Fernbedienung sorgt für ein gutes Sichtfeld und reduziert die Unfallgefahr insbesondere bei beengten Platzverhältnissen.

Die Saugkraft lässt sich stufenlos regulieren. Je nach Anwendungsbereich kann man zwischen zwei Gängen wählen. Mit ihrer kompakten Bauweise ist sie auch für den Einsatz auf Gehwegen geeignet ist, ohne dass Straßensperrungen nötig sind.

Weitere Ausrüstung wie eine Druckluftlanze zur Bodenlockerung, ein Füllstandsensoren für den Saugbehälter u.v.m. sind optional erhältlich.

MAX STREICHER GmbH & Co. KG aA
 www.streicher.de

Stand-Nr.
 HA1-W.03

www.gwf-gas.de

Freimessen mit dem G999

Zone 0

Polytector III G999M/E/P mit integrierter Pumpe

Leckagesuche mit dem G999S

Zone 1

NEU

Polytector III G999S für nahtlose CH₄-Messungen von 1 ppm bis 100 Vol.-%

Besuchen Sie uns vom 8.–9. Februar auf dem **36. Oldenburger Rohrleitungsforum**

Jetzt QR-Code scannen und **Termin vereinbaren**

Ihr Ansprechpartner an unserem **Stand HA1-K.03:**

Peter Dummann
 Tel.: 0172 232 04 14
 E-Mail: peter.dummann@gfg-mbh.com



GfGsafety.com



Für Deutschland soll in der nächsten Dekade ein Wasserstoffkernnetz entstehen

Die Rolle von Pipelines für den Wasserstofftransport

Energiewende bedeutet neben der direkten Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien auch, dass Energie nicht immer dort genutzt wird, wo sie entsteht. Im Gegenteil, häufig sind wind- und sonnenreiche Gegenden ideal zur Herstellung erneuerbarer Energie, der Bedarf zur Nutzung solcher Energie liegt aber meist ganz woanders. Diese Tatsache bedeutet für erneuerbare Energie, dass sie gebunden an Trägersubstanzen wie beispielsweise Wasserstoff oder seine Derivate wie Methanol oder Ammoniak weltweit transportiert werden muss. Dafür sind Handelsstrukturen und globale anerkannte Zertifizierungen genauso notwendig, wie die Infrastruktur für grenzüberschreitende Produktion, Speicherung und Transport. Im europäischen Kontext umfasst diese Planung auch ein kontinentales Pipelinennetzwerk, welches Import- bzw. Erzeugungspunkte mit den großen Industriezentren verbindet, in denen der Energieträger Wasserstoff benötigt wird (hier spricht man vom „European Hydrogen Backbone“). Für Deutschland soll in der nächsten Dekade ein Wasserstoffkernnetz zu diesem Zweck entstehen, dieses kann als der deutsche Teil des European Hydrogen Backbone verstanden werden. Teilweise können dafür bestehende Erdgasleitungen umgerüstet werden, an anderen Stellen müssen neue Pipelines gebaut werden.

Umrüstung eines Teils der bestehenden Erdgaspipelines

Kosteneffektivste Lösung zum Aufbau eines H₂-Netzes ist die Umrüstung eines Teils der bestehenden Erdgaspipelines auf Wasserstoff. Einerseits ist die nötige Investition für die Umrüs-

tung geringer als ein Neubau, andererseits können so Leitungen, die ihr Lebensende noch nicht erreicht haben, in einer klimaneutralen Wirtschaft weitergenutzt werden – so werden bestehende Assets nachhaltig weiter genutzt. Eine Studie des DVGW zeigte, dass für Pipelinerohre typischerweise verwendete Stähle unter gängigen Bedingungen wasserstofffest sind¹ – ein ermutigendes Ergebnis für die Umrüstung. Jedoch gibt es für andere verwendete Materialien oder Bauteile wie Dichtungen, Armaturen oder Verdichterstationen noch keine einfachen, seriell implementierbaren Lösungen. Weiterhin ist zu beachten, dass die Umstellung einer Leitung auf Wasserstoff zu einem Stichtag stattfinden muss. Der Transport eines H₂/Erdgas-Gemisches ist nach aktuellem Stand nicht wirtschaftlich, da bei mehr als 10 % H₂-Anteil kostenintensive Trennverfahren nötig wären. So ist die umgerüstete Leitung für H₂ erst dann für den Wasserstofftransport verfügbar, sobald das bislang transportierte Erdgas in den Gebieten und Produktionsstätten nicht mehr in den Mengen benötigt wird, dass dort eine Pipelineanbindung zwingend erforderlich ist. Gleichzeitig bedeutet dies auch, dass möglicherweise Projekte, welche große Mengen H₂ benötigen, erst spät mit einer Pipelineanbindung versorgt werden können. Die so entstehende Nutzungskonkurrenz ist aktuell noch ungeklärt.

Neue H₂-Leitungen

Somit wird deutlich, was zurzeit viel diskutiert und an immer mehr Stellen auch bereits in der Umsetzung ist: Neben der

¹ DVGW e.V.: G 202006 H₂-Tauglichkeit von Stählen (Abgerufen am 22.08.2023)

Umrüstung werden für ein zukunftsfähiges Wasserstoffnetz in Deutschland und der Europäischen Union auch neue Leitungen verlegt werden müssen. Einerseits, um neu entstehende Erzeugungskapazitäten mit Industriezentren zu verbinden, andererseits auch, um in ausgewählten Einzelfällen den oben aufgezeigten Nutzungskonflikt zwischen Erdgas und Wasserstoff zu überbrücken. Gleichzeitig sind die nötigen Investitionen für neue Leitungen deutlich höher als bei der Umrüstung von Bestandsleitungen. Vorteil der Neuplanung: Die Anforderungen beispielsweise an Materialauswahl oder Verarbeitung können bereits bei der Auslegung und Bauteilauswahl direkt dem prognostizierten Bedarf angepasst werden. Aktuell werden solche speziellen Leitungen oft lokal zwischen Erzeugern und Verbrauchern geplant, um so möglichst regional den Energiebedarf decken zu können. So entstehen dezentral größtenteils selbstversorgende Kooperationen zwischen Unternehmen, sogenannte „HydrogenValleys“.

Zeitnahe Planung und Technische Rahmenbedingungen

Aktuell wird bei der Errichtung eines deutschen Wasserstoffnetzes mit einem Verhältnis von 4:1 von Umrüstung zu Neubau ausgegangen. Eine abschließende Planung ist aktuell noch in Klärung. Die Fernleitungsnetzbetreiber haben sich im Verein FNB Gas e.V. zusammengeschlossen und ihre Forderungen an die Bundesnetzagentur sowie eine erste Planung mit einem Netz aus 11.200 km Pipelines veröffentlicht.² Dabei sind sich die Marktteilnehmer einig, dass eine zeitnahe Planung wichtig ist für die Realisierung eines H₂-Netzes bis 2030. Im Vergleich dazu sind die technischen Rahmenbedingungen bereits in Arbeit, beispielsweise in Form des vom DVGW verfassten „Technischen Hinweis zur Umstellung von Gashochdruckleitungen“.³

„Wir sehen bei Kundenanfragen und -aufträgen gerade im Neubau von Pipelines mehr und mehr Wasserstoffprojekte. Unsere jahrzehntelange Erfahrung im Trassenengineering, im Rechtserwerb oder der Ingenieurvermessung kommen hier direkt dem schnellen Markthochlauf zugute“, so Stefan Kruse, Geschäftsführer der DMT Engineering Surveying GmbH. Die Firma ist Teil der DMT Group, die sich unter dem Dach der TÜV NORD GROUP auf die Bereiche Beratung und Engineering spezialisiert hat. Weitere operative Einheiten ergänzen das Portfolio entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette und werden vom HydroHub, einer Initiative der Unternehmen der TÜV NORD GROUP, gebündelt: Angefangen bei der Erstellung von Kurzgutachten, der Validierung von Strategien, über Behördenmanagement sowie Investitions- und Fördermittelberatung bis hin zum Engineering und Anlagenbau bieten die Expert:innen umfangreiche Unterstützung für Wasserstoffvorhaben aller Art an.

² Untitled (fnb-gas.de) (Abgerufen am 31.05.2023) Wasserstoff-Kernnetz - FNB GAS (fnb-gas.de) (Abgerufen 01.08.2023)

³ DVGW G 409

Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein deutschlandweites H₂-Fernleitungsnetz eingebunden in ein europaweites Netz für eine Wasserstoffwirtschaft entscheidend ist. Die Entscheidungsträger geben als Ziel an, dass ein erstes, weniger dichtes Netz bis 2030 in Betrieb sein soll. Dafür werden jetzt die technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen entschieden.

Autorin

Dr. Sonja Hieß

H2 Readiness Lead HydroHub

shiess@tuev-nord.de

TÜV NORD GROUP

www.tuev-nord.de

Stand-Nr.
HA1-Y.01

Das Ganze sehen.

JETZT ANMELDEN!

In Kooperation mit

 technische universität
 dortmund

H₂ Leitthema
 WASSERSTOFF

Bildquelle: RMG Messtechnik GmbH

12. Workshop Gasmengenmessung – Gasanlagen – Gastechnik 2024

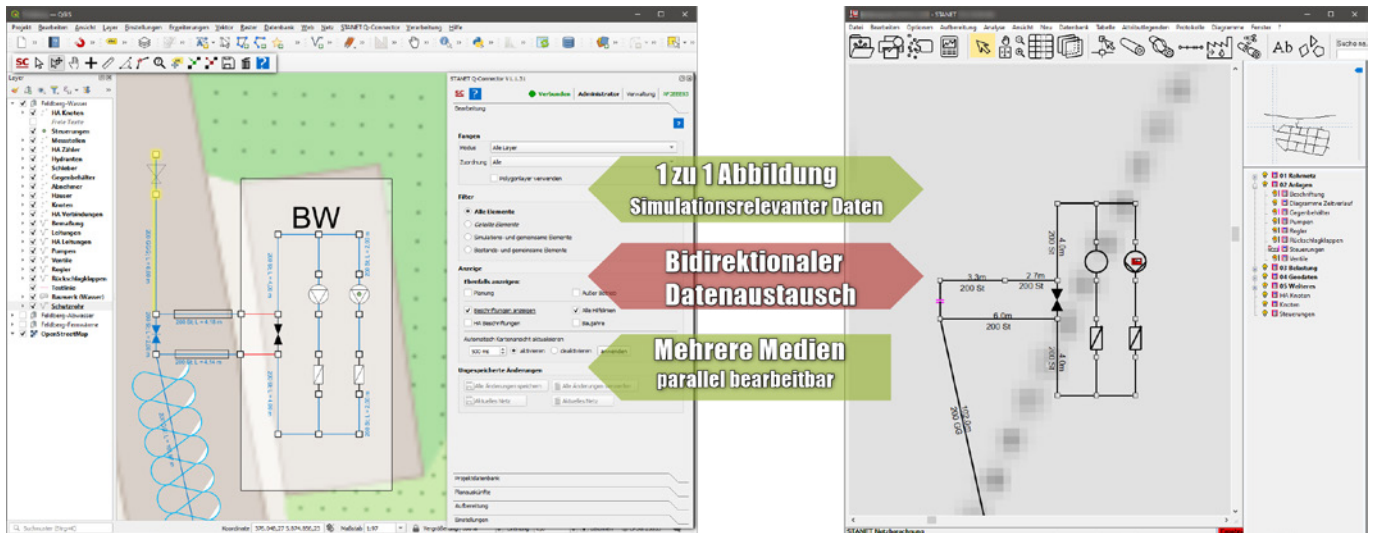
13. und 14. März 2024
KCE-Akademie in Rheine

Hier geht's direkt zur **ONLINE-ANMELDUNG!**

KÖTTER Consulting Engineers · www.koetter-consulting.com

Gemeinsame Datenbasis für Netzbestand und Simulation

STANET Workbench und Q-Connector: GIS und Simulationssoftware nutzen dieselbe Datenbasis.



Die Einführung einer digitalen Netzbestandsdatenhaltung in Verbindung mit gesetzlichen Vorgaben stellt Netzbetreiber wie auch Dienstleister vor Herausforderungen. Ein digitaler Zwilling soll aufgebaut und eine automatische Leitungsauskunft samt Geoportal für Verbraucher bereitgestellt werden. Bautrupps und Kanalinspektoren rücken zunehmend mit dem Tablet anstelle eines papierhaften Plans an. Dies erfordert selbstverständlich ein entsprechendes GIS-System, in dem die notwendigen Daten zu pflegen sind.

Das Datenmodell der hydraulischen Netzberechnung hat in der Regel etwas andere Anforderungen. Ein intaktes Knoten-Kantenmodell sowie eine vollständige Parametrierung der relevanten Bauteile sind erforderlich. Nachdem eine Kalibrierung des Netzmodells stattgefunden hat, müssen vom Bestand abweichende Parameter wie zum Beispiel Innendurchmesser gespeichert werden.

In vielen Fällen werden deshalb regelmäßig aufwändige Datenübernahmen vom GIS-System in die Simulationssoftware nötig, wobei dieser Weg eine Einbahnstraße darstellt. Durch (teil-)automatische Prozesse kann der Aufwand zwar verringert werden, diese sind jedoch fehleranfällig. Differenzen und Probleme müssen wiederholt analysiert und bewertet werden.

Bestand und Simulationsmodell in einem System

Die datenbankbasierte STANET Workbench ermöglicht die gemeinsame Pflege der Daten auf einer Plattform. Mithilfe eines Plugins für das Open-Source Geoinformationssystem QGIS werden Netzmodelle verschiedener Medien in der grafischen Oberfläche STANET-konform erfasst und bearbeitet. Parallel zu Planungen im Bestandsnetz werden Simulation und Netzanalysen durchgeführt, um aus den Ergebnissen abzuleitende Maßnahmen zeitnah und auf tagesaktueller

Datenbasis veranlassen zu können. Der Datenaustausch mit der Simulationsoberfläche von STANET ist bidirektional, so dass sich sowohl Ergebnisse aus Netzberechnungen als auch Änderungen an den Bauteilen mit Hilfe der STANET Workbench in die Datenbank integrieren lassen, jedoch nicht, ohne einen entsprechenden Schutz der sensiblen Bestandsdaten zu gewährleisten.

Unterschiede zwischen Simulationsmodell und Bestandsdatenhaltung sind dabei erlaubt, sie können hervorgehoben, beibehalten oder zusammengeführt werden. Dadurch ist die Planung von Netzerweiterungen und -anpassungen innerhalb der GIS-Oberfläche einschließlich hydraulischer Bewertung möglich, ohne dabei die Bestandsdaten zu verändern.

Sicherheit hat höchste Priorität

Alle Daten lassen sich wahlweise auf einem zentralen Server oder in einer lokalen Datenbank halten. Backups einzelner Netze oder zeitgesteuerte Backups ganzer Datenbanken sind möglich. Das Kontenmanagementsystem schränkt den Zugang von Nutzern auf ausgewählte Netze ein, was eine Zusammenarbeit mit externen Dienstleistern ermöglicht.

Planerstellung und Leitungsauskunft

Mit dem QGIS-Plugin Q-Connector können ganz einfach Planansichten auf Basis (benutzerdefinierbarer) Vorlagen erstellt werden. Die zentrale Speicherung in einer Datenbank bietet ebenso die Möglichkeit zur Bereitstellung von mobilen Apps und Geoportalen.

Fischer-Uhrig Engineering GmbH
www.stafu.de

Stand-Nr.
HA 1-M.07

CO₂-Pipelines: TÜV SÜD im Gremium für neues Regelwerk

Die Carbon-Management-Strategie der Bundesregierung sieht den Einsatz von Carbon Capture and Utilization/Storage-Technologien vor. Die gesetzlichen Grundlagen dafür sind noch im Entstehen. TÜV SÜD ist an der Erarbeitung eines Regelwerks für CO₂-Pipelines beteiligt und bringt vor allem technische Expertise ein.

Um die nationalen Klimaschutzziele zu erreichen, plant die Bundesregierung in ihrer Carbon-Management-Strategie den Einsatz von CCU/S-Technologien (Carbon Capture and Utilization/Storage). Die vier zentralen Themenfelder sind neben schwer vermeidbaren Emissionsquellen aus der Industrie und Abfallwirtschaft der Transport, die Nutzung und die Speicherung von CO₂.

Gesetzliche Grundlage noch offen

Die erforderlichen gesetzlichen Grundlagen wie das Kohlendioxid-Speicher-Gesetz (KSpG) müssten hinsichtlich CO₂-Nutzung und -Transport aktualisiert werden. Ebenso ist eine eigene Verordnung für CO₂-Pipelines erforderlich. Ein erster Entwurf orientiert sich an der Verordnung für Gashochdruckleitungen. Aktuell erfolgt die Regelwerkssetzung beim Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW). Analog zu den Technischen Regelwerken der W- und G-Reihe entsteht dort ein C-Regelwerk für CO₂-Transportleitungen, welches neben den Anforderungen für die eigentlichen Rohrleitungen sowie Pump-, Mess- und Regel- oder Verdichterstationen auch den Betrieb der Leitungen abdeckt.

TÜV SÜD bringt seine Erfahrungen aus zahlreichen Projekten und der Beteiligung an zentralen Arbeitskreisen der Branche in die Erarbeitung der neuen Regelwerke ein. So sind die Experten nicht nur Mitglieder im Technischen Komitee TK CO₂-Transportleitungen beim DVGW. Sie haben auch den Vorsitz bei der Überarbeitung des DVGW-Regelwerks C 463 „Kohlenstoffdioxid-Leitungen aus Stahlrohren – Planung und Errichtung“. Zudem arbeiten die Experten an den DVGW-Arbeitsblättern C 466 und C 491 mit.

Technische Anforderungen klären

Grundlage für das neue CO₂-Leitungsregelwerk ist u. a. die kurz vor der Veröffentlichung stehende aktuelle Fassung der ISO 27913. Hinsichtlich der Auslegung und Konstruktion sind daher die Anforderungen an Armaturenstationen sowie deren Abstand und die Wanddickenbestimmung neu zu formulieren. Bei den Entleerungskonzepten sind es die Konstruktion der Stationen mit Anschlüssen für mobile Verdichter oder Pumpen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Innenkorrosion, hier sind insbesondere folgende Fragen zu klären: Wie lässt sich der Korrosionsfortschritt für nicht molchbare Abschnitte ermitteln? Welche Probenahmesonden eignen



Foto: TÜV SÜD

Pipelinestation im Bau: Gesetzliche Grundlagen für den CO₂-Transport werden derzeit ausgearbeitet

sich für CO₂-Begleitstoffe? Wie verhalten sich die Innenbeschichtungen und die Außenumhüllung unter Tieftemperaturinfluss?

Bei den Betriebseinrichtungen stehen die Erkennung von Leckagen sowie das Überwachen der Drücke und Temperaturen während Entspannungs- und Befüllvorgängen im Fokus. Hier sind die thermodynamischen Aspekte und ggf. unterschiedlichen Aggregatzustände des CO₂-Stroms besonders zu beachten.

Für die Sicherheit des Gesamtsystems gilt es zudem, die Prüfanforderungen zu klären. Sind beispielsweise Stresstests nötig, um die Materialfestigkeit nachzuweisen? Inwieweit muss die Rohrleitung vor Inbetriebnahme des Systems getrocknet werden, um Korrosion zu minimieren? Wie lassen sich bestehende Erdgasleitungen sicher und wirtschaftlich für den Transport von CO₂ umstellen?

Ausblick

Der Transport großer CO₂-Mengen ist nur in der flüssigen bzw. dichten Phase möglich. Diese Phase wird bei üblichen Bodentemperaturen nur bei Drücken oberhalb von ca. 70 bar erreicht. Aufgrund des Transportdruckverlusts sind am Anfang der Leitung sogar noch weit höhere Drücke von deutlich über 100 bar erforderlich. Damit CO₂-Transportleitungen sicher und zugleich wirtschaftlich betrieben werden können, ist ein Regelwerk erforderlich, das die Komplexität der technischen, prüftechnischen und thermodynamischen Anforder-

rungen zuverlässig abbildet und zugleich praxisnah und verständlich ist. Mit der Veröffentlichung des überarbeiteten DVGW-Arbeitsblatts C 463 ist im Laufe des Jahres 2024 zu rechnen.

Autoren

Dipl.-Ing. Christian Engel, Senior Experte Pipelines & Wasserstoff, Abteilung Anlagensicherheit, TÜV SÜD Industrie Service

Andreas Hinze, Leiter der Abteilung Anlagensicherheit, TÜV SÜD Industrie Service

Kontakt

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
christian.engel@tuvsud.com
tuvsud.com/de-is

Stand-Nr.
HA1-X.05

Elektrotechnische Prüfung von Messstellenpfosten... sinnvoll oder nicht?

Messstellenpfosten, in den unterschiedlichsten Bauarten, sind ein gewohntes Bild bei kathodisch geschützten, erdverlegten Rohrleitungen aus Stahl.

Vor dem Hintergrund eines sensibleren Umgangs mit Fragen hinsichtlich des Arbeitsschutzes bzw. Berührungsschutzes beim Umgang mit diesen Produkten, wurde die G.A. Kettner GmbH als Hersteller von Messstellenpfosten mit der Frage konfrontiert, inwieweit eine Prüfung der Messstellenpfosten auf Basis existierender elektrotechnischer Normen möglich und sinnvoll ist. Dazu zunächst eine Bestandsaufnahme:

Die zu betrachtenden Messstellenpfosten der G.A. Kettner GmbH bestehen aus Kunststoff (PVC/PMMA). Der Zugang ins Innere erfolgt je nach Ausführung entweder durch zwei gegenüberliegend angeordnete Klappen oder durch ein abnehmbares Oberteil. Der Verschluss erfolgt durch eine Dreikantverriegelung bzw. durch alternative Verschlusssysteme. Im Inneren befindet sich eine Klemmplatte aus Kunststoff, im Auslieferungszustand ohne Bestückung.

Installation und Betrieb

Die Bestückung der Klemmplatte mit Polklemmen, Steckern, usw. erfolgt üblicherweise bauseitig und im hohen Maße individuell, der jeweiligen Anwendung, der jeweiligen Messaufgabe angepasst.

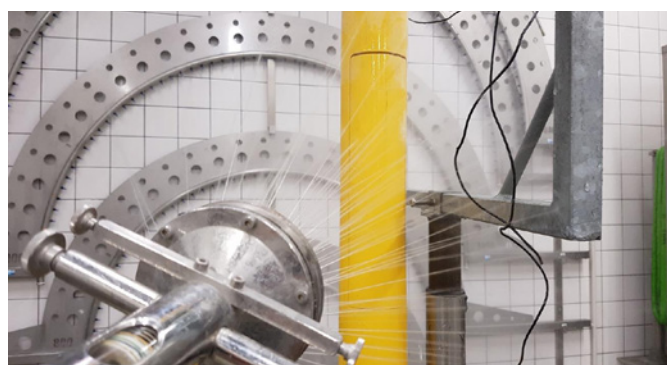


Bild 1: Messstellepfosten Variante (1) während IPX4 Spritzwasserprüfung

Basis für die Auswahl von, für den Anwendungsbereich der Messstellenpfosten sinnvollen Prüfungen ist die Betrachtung des Produktes als „Leergehäuse aus Isolierstoff“. In DIN EN 62208 „Leergehäuse für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen“ finden sich folgende für den Messstellenpfosten in seiner Anwendung, relevante Prüfkriterien:

- Nachweis des Schutzgrads (IK-Code)
- Nachweis der Schutzart (IP-Code)
- Nachweis der Isolationsfestigkeit
- Nachweis der Wärmebeständigkeit

Die entsprechenden Prüfungen wurden im Auftrag der G.A. Kettner GmbH im Prüflabor des VDE durchgeführt.

Geprüft wurden Messstellenpfosten aus Kunststoff in beiden vorstehend beschriebenen Varianten. (1) Zugänglichkeit durch Klappen (Bild1) und (2) Zugänglichkeit durch abnehmbares Oberteil. Die Prüfmuster wurden der regulären Serienfertigung entnommen. Es wurden keinerlei Modifikationen gegenüber der Serie durchgeführt.

Folgend Ergebnisse wurden mit beiden Varianten erreicht:

- Nachweis des Schutzgrads (IK-Code) → IK 10
- Nachweis der Schutzart (IP-Code) → IP 54
- Nachweis der Isolationsfestigkeit → erfüllt/3kVac
- Nachweis der Wärmebeständigkeit → erfüllt/70 °C

Fazit

Die Notwendigkeit elektrotechnischer Prüfungen von Messstellenpfosten vor dem Hintergrund eines sensiblen Umgangs mit dem Thema Arbeitsschutz wird kontrovers diskutiert. Das hohe Maß der Individualisierung von technischen Ausführungen, Anwendungen, Installationen, erschweren die Antwort auf generell sinnvolle Maßnahmen bzw. Prüfungen. Mit den vorliegenden Prüfungen möchte die G.A. Kettner GmbH einen Beitrag dazu leisten diese Diskussion mit konkreten Prüfergebnissen zu untermauern.

G.A. Kettner GmbH
www.kettnergmbh.de

Stand-Nr.
HA1-J.05

Flexible Anpassung von HSB-Schutzkonzepten mit dem HSB-Tool S-GROUND

Bei Projekten, die sich mit Hochspannungsbeeinflussungsberechnungen (HSB) beschäftigen, sind bei der erstmaligen Berechnung, Planung und Umsetzung der Maßnahmen sowie bei notwendigen Änderungen vor oder nach der Inbetriebnahme oft Anpassungen der Berechnung bis zur endgültigen Fertigstellung notwendig.

Nachdem alle relevanten Daten vorliegen, die als Eingangsgrößen für das HSB-Gutachten notwendig sind, wird die Notwendigkeitsprüfung und anschließend die Berechnung für alle relevanten Beeinflussungssituationen durchgeführt.

Auf diese Weise entstehen nach und nach Gutachten und Schutzkonzepte für alle im Einflussbereich einer oder mehrerer Hochspannungsleitungen liegenden beeinflussbaren Systeme.

Die Vorgehensweise ist bei allen Konzepten ähnlich: Die empfohlenen Schutzmaßnahmen sind nicht immer exakt umsetzbar und müssen angepasst werden, wie z. B. Standorte und Wirksamkeit von Erdungsanlagen sowie Standorte von Isoliertrennstellen. Die angepasste Umsetzung muss erneut berechnet werden und führt erst danach zu einem wirksamen Berührungsschutzkonzept.

Das von Fa. Steffel entwickelte HSB-Tool „S-GROUND“ ermöglicht nach der erstmaligen Berechnung nun eine starke Vereinfachung der Nachberechnung. Die aktive / dynamische Anpassung kann durch den Betreiber selbst erfolgen, so dass nur noch eine Abschlussbetrachtung durch den Berechner durchgeführt werden muss. Wie dieses Tool arbeitet und wie es eingesetzt werden kann, soll dieser Beitrag im Folgenden zeigen.

Ursache der Beeinflussung

Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Energietrassen wird häufig eine Bündelung von Hochspannungsleitungen zur elektrischen Energieübertragung einerseits, sowie Rohrleitungen zum Transport von Gasen oder Flüssigkeiten andererseits durchgeführt.

Die Näherungen der beiden Systeme führen zu einer Beeinflussung durch elektromagnetische Felder, die von den

elektrischen Übertragungssystemen ausgehen. Diese Art der Beeinflussung wird als Induktion bezeichnet. Durch die Induktion wird eine Spannung in den Rohrleitungen erzeugt, die bei Berührung gefährlich werden können (Bild 1).

Induktionsquellen für Leitungen sind:

- Näherung zu HS-Freileitungen und Kabelstrecken
- Näherung zu elektrifizierten Bahnstrecken

Bewertung der Beeinflussung Notwendigkeitsprüfung

Zunächst wird geprüft, ob eine potentiell unzulässige Beeinflussung aufgrund der Näherungen oder Kreuzungen und der elektrischen Längsleitfähigkeit vorliegt und eine Berechnung durchgeführt werden muss.

In den drei Regelwerken AfK-Empfehlung Nr. 3, Technische Empfehlung Nr. 7 und dem DVGW-Arbeitsblatt GW 22 ist beschrieben, in welchen Fällen keine unzulässige Beeinflussung zu erwarten ist und somit eine weitere Prüfung nicht benötigt wird.

Hochspannungsbeeinflussungsberechnung

In den drei genannten und auch in weiteren Regelwerken sind Berechnungsverfahren aufgeführt, welche die Grundlage für verschiedene Computerprogramme bilden, um eine umfassende Berechnung der beeinflussten Systeme zu ermöglichen.

Es werden grundsätzlich folgende Fälle betrachtet, für die Berechnungen durchgeführt werden:

Langzeitbeeinflussung

Zunächst wird der Normalbetrieb (Bild 2) mit seinen maximalen Betriebsströmen betrachtet. Da diese Beeinflussung über

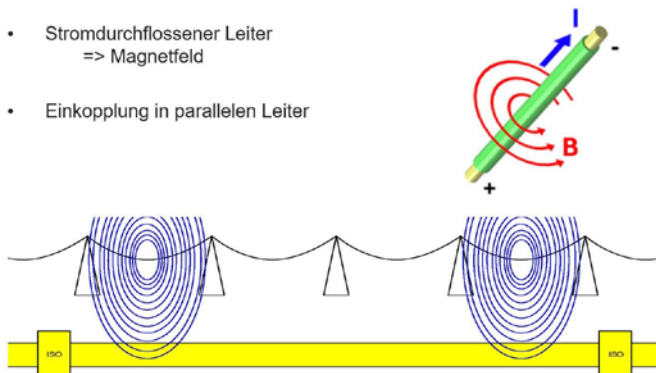


Bild 1: Induktion als Ursache der Beeinflussung



Bild 2: Hochspannungsleitung im Normalbetrieb

einen langen Zeitraum ($t > 3 \text{ s}$) besteht, spricht man auch von Langzeitbeeinflussung.

Kurzzeitbeeinflussung

Anschließend wird der Fehlerfall betrachtet, der üblicherweise dann auftritt, wenn z. B. aufgrund eines Kurzschlusses ein sehr hoher Strom zur Erdungsanlage abgeleitet wird. Da dieser Zustand nur kurzzeitig ($t < 0,2 \text{ s}$) vorhanden ist, spricht man von Kurzzeitbeeinflussung.

Automatische Wiedereinschaltung (AWE)

Schließlich wird ein dritter Fall betrachtet: Nach einem Kurzschluss an einer der drei Phasen fällt die betroffene Phase kurze Zeit aus, wodurch eine höhere Beeinflussung erfolgt als im Normalbetrieb. Anschließend wird die betroffene Phase automatisch wieder zugeschaltet. Zeitlich liegt dieser Zustand zwischen der Kurzzeit- und der Langzeitbeeinflussung (0,7-2,5 s).

Für alle drei Fälle gelten wegen der Zeitabhängigkeit unterschiedliche zulässige Berührungsspannungen, die einzeln betrachtet werden müssen.

Durchführung der eigentlichen Berechnung

Vorbereitung

Für die Vorbereitung der Untersuchung werden die Rohrleitungen in Berechnungsabschnitte unterteilt. Es werden dann die Näherungsanordnungen zu den Freileitungen bestimmt und daraus ein 3D-Berechnungsmodell erstellt.

Ermittlung der Berührungsspannung

Nachdem alle geometrischen und elektrischen Werte der Systeme zur Verfügung stehen, berechnen die Ingenieure die Längsfeldstärke und es erfolgt die Simulation der Berührungsspannungen entlang der Leitung. Diese Werte werden anschließend ausgewertet, so dass daraus Maßnahmen abgeleitet werden können.

Wesentliche Maßnahmen zur Reduzierung der Berührungsspannung

Erdung

Eine wirkungsvolle Maßnahme ist die Ableitung von Strömen über Erdungsanlagen. Hier müssen oft auf fremden Grundstücken Tiefbauarbeiten ausgeführt werden, die aus verschiedenen Gründen nicht immer realisierbar sind. Auch die Bodeneigenschaften sind nicht immer für eine passende Erdungsanlage geeignet, so dass die geplanten Standorte möglicherweise in mehreren Varianten geplant werden müssen (**Bild 3**).

Isoliertrennung

Eine elektrische Trennung lässt sich aus Gründen der Rohrleitungstechnik nicht immer an jedem Ort der Leitung realisieren. Dieser muss daher in der Planungsphase möglicherweise

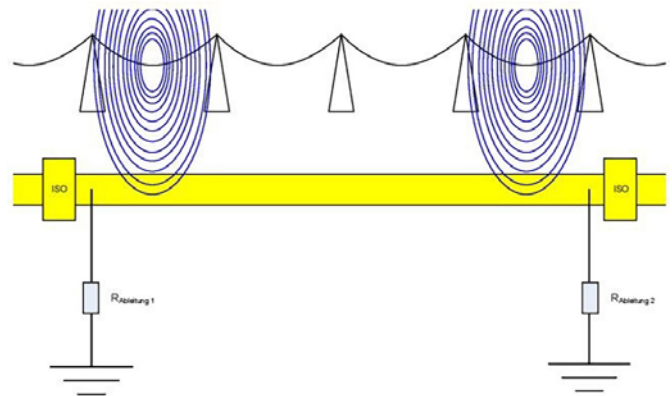


Bild 3: Berührungsschutzmaßnahme beidseitige Erdung an einer Leitung

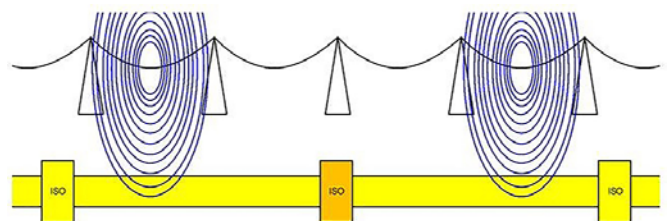


Bild 4: Berührungsschutzmaßnahmen Isoliertrennstelle an einer Leitung

mehrfach geändert werden (**Bild 4**). Die festgelegten Maßnahmen führen zu einer Veränderung des beeinflussten Systems, so dass nun eine erneute Berechnung unter Berücksichtigung der Maßnahmen erfolgen muss. Sind diese Maßnahmen in der Praxis nicht exakt so umsetzbar, wie sie in der Theorie der Berechnung vorausgesetzt wurden, muss eine erneute Anpassung der Berechnung erfolgen. Sind die Maßnahmen prinzipiell umsetzbar, erfolgt die Realisierung. Bei der Ausführung können sich nun erneut Abweichungen von der Planung ergeben, die dann wiederum zu einer erneuten und abschließenden Berechnung führen.

Nutzung der HSB-Tools „S-GROUND“ durch den Betreiber

Für die vielfachen Anpassungen der Berechnung des oben beschriebenen Planungsablaufs für Erderstandorte und Positionen für Isoliertrennstellen steht nun ein Werkzeug zur Verfügung, bei dem der Betreiber des beeinflussten Systems selbst Überprüfungen und Anpassungen vornehmen kann, ohne dass eine wiederkehrende Neuberechnung durch den Berechner erfolgen muss.

Nutzung von „S-GROUND“ bei Bauplanung und -umsetzung:

- Prüfung und Anpassung der Erderstandorte
- Prüfung von abweichenden Ausbreitungswiderständen der errichteten Erder
- Prüfung von Zwischenständen des fortlaufenden Baus
- Prüfen der geänderten Spannungsverteilung mit den tatsächlich gebauten Erdern

- Prüfen einer (möglichen) Anpassung des Berührungsschutzkonzeptes durch Hinzufügen weiterer Erderstandorte
- Prüfen der Auswirkungen auf den Berührungsschutz bei der Reihenfolge der Realisierung und des Anschlusses der Erder beim Neubau

Nutzung von „S-GROUND“ bei Wartungen:

- Prüfung der Auswirkung von temporären Trennungen einzelner Erder
- Prüfung der Auswirkung von temporären Trennungen von Potenzialverbindungen
- Prüfung der Auswirkung von temporären Trennungen der Leitung

Nutzung von „S-GROUND“ bei Änderungen in der Zukunft

- Prüfung der Auswirkung von Alterung oder Sanierung der Erder
- Finden von Ersatzstandorten für Erder
- Nachrüsten von AC-Trennungen an Isoliertrennstellen

Zusammenfassung

Bei der Planung und Umsetzung eines Schutzkonzeptes zur Vermeidung von unzulässig hohen Berührungsspannungen an

einer Rohrleitung müssen viele Parameter beachtet werden. In vielen Fällen sind diverse Anpassungen der Berechnung durch Festlegung von Maßnahmen, Planung der Umsetzung, Errichtung der Anlagen, Korrektur und Einarbeitung der Ergebnisse von Messungen und Berechnungen notwendig, um ein solides Berührungsschutzkonzept als Endergebnis zu erhalten, welches an die tatsächlichen Gegebenheiten in der Realität angepasst ist. Während der Betriebszeit der Anlagen für den Berührungsschutz ist es auch durchaus möglich, dass der Betreiber auf jahreszeitliche Schwankungen reagieren muss.

Das von Steffel entwickelte Tool „S-GROUND“ bietet durch seine neuartige Schnittstelle die flexible Erstellung von Maßnahmenvarianten beim Betreiber selbst, verkürzt somit die Dauer und verringert die Kosten bei der individuellen Anpassung der entsprechenden Berührungsschutzkonzepte.

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Krümmel, dirk.kruemmel@steffel.com

Steffel KKS GmbH

www.steffel.com

Stand-Nr.
HA1-F.03

PE als Baustein auf dem Weg zu einer erfolgreichen Energiewende

Die Umsetzung eines grünen Energiesystems erfordert den Bau vieler Kilometer neuer Leitungen für die Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ), um regenerativ erzeugten Strom aus Wind- und Sonnenenergie über große Distanzen ohne Energieverluste zu verteilen. In diesem Kontext spielen Kabelschutzrohre aus Polyethylen eine entscheidende Rolle für eine sichere Installation erdverlegter Kabel.

Die aktuelle Dringlichkeit der Energiewende erfordert den Transport von erneuerbarem Strom aus dem windreichen Norden in den südlichen Teil des Landes über große Distanzen. Um Beeinträchtigungen für Anwohner und Umwelt bei der Errichtung Gleichstromautobahnen zu minimieren, erfolgt die Installation zunehmend unter der Erde. Erdkabel sind weniger störanfällig, geschützt vor Wettereinflüssen, und weisen geringe Energieübertragungsverluste auf. Zudem entstehen außerhalb des Kabels keine elektrischen Felder und kein Übertragungslärm.

Erdverlegte PE-Kabelschutzrohre erweisen sich als sichere Schutzlösung, die den hohen Anforderungen an die Installation von Stromverteilungsnetzen im Rahmen der Energiewende gerecht werden. Diese Rohre bestehen in der Regel aus hoch belastungsfähigen thermoplastischen PE-Werkstoffen, die eine hohe Temperaturbeständigkeit aufweisen. Angesichts der bei Höchstspannungsleitungen auftretenden hohen Temperaturen von bis zu 70 °C (Dauertemperaturen)



Thermoplastischer PE-Werkstoff für Kabelschutzrohre

bzw. 90 °C (Spitzenlasten) sind PE-Kabelschutzrohre mit hoher Temperaturbeständigkeit unerlässlich. Durch die Verwendung speziell entwickelter PE-Werkstoffe für dauerhafte thermische Belastungen wird ein störungsfreier und sicherer Stromtransport gewährleistet. Die Systemlösungen unterliegen einer umfassenden Qualitätssicherung und bieten die erforderliche Sicherheit und Beständigkeit für die besonderen baulichen und energetischen Herausforderungen.

Orbia Building & Infrastructure (Wavin)

orbia.com, wavin.com

Stand-Nr.
FG-C.03/HA1-N.06