

## ARBEITEN UNTER SPANNUNG

### DELTEC® – Produktprogramm

Permanente Verfügbarkeit von elektrischer Energie ist heute im internationalen Wettbewerb zu einem wichtigen Standortfaktor geworden. Gleichzeitig wird durch den zunehmenden Kostendruck im Bereich der Energieversorgung immer weniger Redundanz bei der Versorgung zur Verfügung gestellt. Das erfordert zum einen eine erhöhte Betriebssicherheit vorhandener Anlagen, zum anderen können bei den dazu notwendigen Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten nicht immer ganze Anlagenteile freigeschaltet werden. Das **Arbeiten unter Spannung** bietet dazu die Alternative. DEHN + SÖHNE hat bei dieser Arbeitsmethode Erfahrungen gesammelt und neue Produkte entwickelt, die sich im DELTEC-Produktprogramm wiederfinden.

### Abschalten zur Wartung und Instandhaltung

Elektrische Betriebsmittel, Nieder-, Mittel- und Hochspannungsanlagen, wie z. B. Freileitungen, Umspannstationen, Schalt- und Verteileranlagen, Trafzellen oder Kabelverteilerschränke können zur Wartung und Instandhaltung aus betrieblichen Gründen oftmals nicht, oder nur mit großem Aufwand, wegen unerwünschten Abschaltzeiten oder kostenaufwändige Sonn- und Feiertagsarbeiten, freigeschaltet werden.

### Reinigen unter Spannung

#### Saubere Anlagen erhöhen die Betriebssicherheit

Durch verschmutzte Anlagen, Staubbeläge und Schmiermittelreste auf Isolatoren und Endverschlüssen in der Mittelspannung, Spinnengewebe und eingewachsene Unkräuter in Kabelverteilerschränken sowie Staub- und Schmiermittelbeläge in Niederspannungsanlagen können durch ungünstige Witterungseinflüsse (Betauung) Stromausfälle, Materialschäden, evtl. auch Personenschäden durch Lichtbogeneinwirkungen verursacht werden.

#### Turnusmäßige Reinigungsintervalle

Umfragen haben ergeben, dass je nach Verschmutzungsart und -intensität Reinigungsarbeiten an offenen Innenraumanlagen und Kabelverteilerschränken in turnusmäßigen Abständen zwischen etwa einem halben Jahr und zwei Jahren erforderlich sind.

#### Trockenreinigung durch Absaugen kombiniert mit Feuchtreinigung

Die Trockenreinigung erfolgt durch Absaugen mittels Düsen oder durch Abbürsten der zu reinigenden Anlagenteile unter gleichzeitigem Absaugen. Lose Staubbeläge und Spinnengewebe werden schnell und problemlos abgesaugt. Bei verölten und fest sitzenden Belägen bringt die Feuchtreinigung mit Schwämmen, die mit isolierender Spezialreinigungsflüssigkeit angefeuchtet sind, den gewünschten Reinigungseffekt. Die Arbeiten werden nach dem AuS-Verfahren "Arbeiten auf Abstand" durchgeführt.

#### Ausrüstung zur Trockenreinigung durch Absaugen

Die Ausrüstung zum Reinigen durch Absaugen besteht aus Reinigungskopf (Düsen, Bürsten), Saugrohr mit Handhabe, Verlängerungsrohr, Saugschlauch und Sauggerät.

Alle Einzelteile bestehen aus Kunststoff und sind vollisoliert. Bürsten und Düsen sind in ihrer Form weitgehend den zu reinigenden Anlagenteilen angepasst.

Das spezielle Steckkupplungssystem der Trockenreinigungsausrüstung verhindert, dass nicht zugelassene Zubehörteile (wie z. B. von Industriesaugern) unabsichtlich verwendet werden können.

#### Anforderungen an das Sauggerät

Das zu verwendende Sauggerät muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Der Industriesauger muss eine Mindestluftgeschwindigkeit von 20 m/s haben und über eine optische Saugleistungskontrollanzeige verfügen.
- Der Saugschlauch muss einen durchgängigen Innendurchmesser  $\geq \text{Ø}30$  mm haben und frei von Metallteilen sein.

#### Ausrüstung zur Feuchtreinigung

Die Ausrüstung zur Feuchtreinigung besteht aus speziellen Reinigungsköpfen (Schwammaufnahmen), Isolierstange mit Handhabe und Verlängerungen. Alle Einzelteile sind vollisoliert. Die Stecktechnik an Arbeitsköpfen und Schwämmen ermöglicht ein einfaches und schnelles Auswechseln der verschmutzten Schwämme. Es sind grundsätzlich nur hierfür zugelassene, gekennzeichnete Schwämme zu verwenden.

#### Nachfüllen von Endverschlüssen

##### Nachfüllen von Isolieröl in Kabelendverschlüsse

Mit dem neu entwickelten Nachfüllgerät wird der Nachfüllvorgang erheblich verkürzt, einfacher und außerdem sicherer. Das Isolieröl wird nach Herstellervorgaben erhitzt und per Knopfdruck über eine Isolierlanze in den Kabelendverschluss eingefüllt. Das kompakte Gerät auf Laufrollen kann maximal 5 Liter Isolieröl aufnehmen. Das Öffnen der Schraubenschraube am Kabelendverschluss wird mit einem isolierenden Schraubendreher (isolierende Arbeitsstange mit auswechselbarem Arbeitskopf) durchgeführt.

Die Arbeiten werden nach dem AuS-Verfahren "Arbeiten auf Abstand" durchgeführt.

##### Ausrüstung zum Nachfüllen von Isolieröl in Kabelendverschlüsse

Die Ausrüstung zum Nachfüllen von Endverschlüssen besteht aus einer Pumpeneinheit auf Laufrollen mit Behälter, geregelter Heizung, Förderpumpe und Nachfülllanze und einem isolierenden Schraubendreher bestehend aus Isolierstange mit Handantrieb (Drehgriff), austauschbaren Arbeitsköpfen (gerade und abgewinkelt) mit Sicherheitsstecksystem zur Aufnahme von verschiedenen Bits und angepassten Schrauben. Nachfülllanze und Pumpeneinheit sind über einen Schlauch und eine Steuerleitung (Pumpe EIN / AUS) verbunden. Nachfülllanze und Schraubendreher sind vollisoliert. Für die in der Praxis vorhandenen, verschiedenen Endverschlüsse stehen speziell angepasste Kunststoffschrauben zum Aufstecken auf den isolierenden Schraubendreher zur Verfügung.

#### Voraussetzungen für den Monteur

##### Auswahl der Elektrofachkräfte zum Arbeiten unter Spannung

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften mit mehrjähriger Erfahrung im Bedienen bzw. Instandhalten elektrischer Anlagen ausgeführt werden und müssen außerdem einen Ausbildungslehrgang für solche Arbeiten erfolgreich absolviert haben. Während dieser Ausbildung werden sowohl theoretische Grundkenntnisse als auch praktische Fähigkeiten (Training der einzelnen Arbeitsabläufe) vermittelt.


##### Ausbildung zum AuS-Monteur

Der Ausbildung zum Spezialmonteur für Arbeiten unter Spannung liegen detaillierte Zielbeschreibungen der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik zugrunde. Sie beinhalten die theoretische und praktische Ausbildung der Elektrofachkräfte und schließen nach einem Leistungstest mit der Übergabe des Zertifikates "Arbeiten unter Spannung" ab.

### Arbeitsverfahren "Arbeiten unter Spannung"

Beim Arbeiten auf Abstand bleibt der Arbeitende in einem festgelegten Abstand von unter Spannung stehenden Teilen und führt seine Arbeit mit isolierenden Stangen/Betätigungsstangen aus.

### Aufbau der Betätigungsstangen

Die Betätigungsstangen nach DIN VDE 0681/0682 ist ein von Hand zu benutzendes Gerät zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Betriebsmittel. Sie besteht aus einer oder mehreren für die Nennspannung eines Betriebsmittels bemessenen isolierenden Stangen und aus dem Arbeitskopf für die jeweilige Anwendung. **Betätigungsstangen, Arbeitsstangen** sind z. B. **Saugrohre, Isolierstangen, Arretierungsstangen, Nachfülllanzen** oder **Isolierende Schraubendreher**. Sie werden auf dem Typenschild mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Eine Betätigungsstange besteht aus der **Handhabe**, dem **Isolierteil** und einem **Arbeitskopf**.

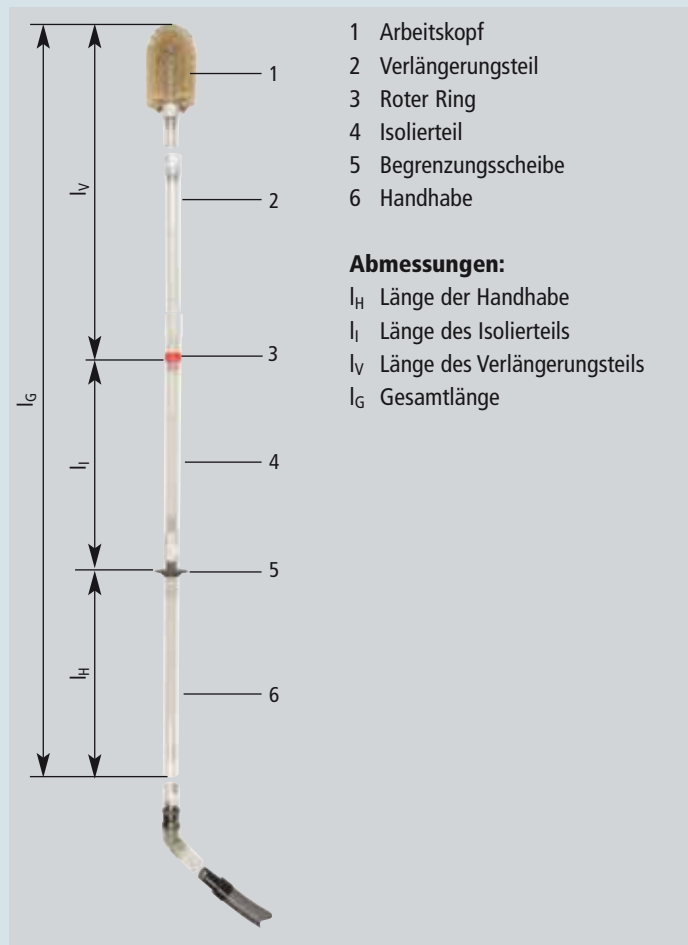
Der **Arbeitskopf** ist der Teil der Betätigungsstange/Arbeitsstange, der das Betätigungselement enthält, z. B. Düsen und Bürsten bei einem Reinigungsset oder die Schwammaufnahmen bei einem Feuchtreinigungsset.

Das **Isolierteil** ist der Teil der Betätigungsstange/Arbeitsstange zwischen Begrenzungsscheibe und Rotem Ring. Es gibt dem Benutzer Schutzabstand und ausreichende Isolation für die sichere Handhabung.

Das **Verlängerungsteil** ist der Teil der Betätigungsstange/Arbeitsstange zwischen Isolierteil und dem Betätigungselement des Arbeitskopfes. Es gestattet, entfernte Anlageteile zu erreichen und den Arbeitskopf an unter Spannung stehenden Anlageteilen vorbeizuführen.

Die **Begrenzungsscheibe** ist eine deutlich sichtbare und fühlbare Begrenzung der Handhabe zum Isolierteil. Sie soll das Abrutschen oder Übergreifen der Hand von der Handhabe in den Isolierteil verhindern.

Der **Rote Ring** markiert das Ende des Isolierteils in Richtung Arbeitskopf. Er stellt für den Benutzer eine sichtbare Begrenzung für die Berührung mit spannungsführenden Teilen der Anlage dar. Die Isolierstrecke zwischen Rotem Ring und Begrenzungsscheibe darf nicht von spannungsführenden Teilen berührt werden, ein Auflegen auf geerdete Teile ist jedoch zulässig.



- 1 Arbeitskopf
- 2 Verlängerungsteil
- 3 Roter Ring
- 4 Isolierteil
- 5 Begrenzungsscheibe
- 6 Handhabe

#### Abmessungen:

- $l_H$  Länge der Handhabe
- $l_I$  Länge des Isolierteils
- $l_V$  Länge des Verlängerungsteils
- $l_G$  Gesamtlänge