

# BRAND GEFÄHRLICH

Weniger Aufwand, kostengünstigere Installation, hohe Belastbarkeit, sehr kleine (0) Fehlerquote, sind die Gründe dafür, dass die Nachfrage für die „Flachkabel Installation“ rapide steigt.

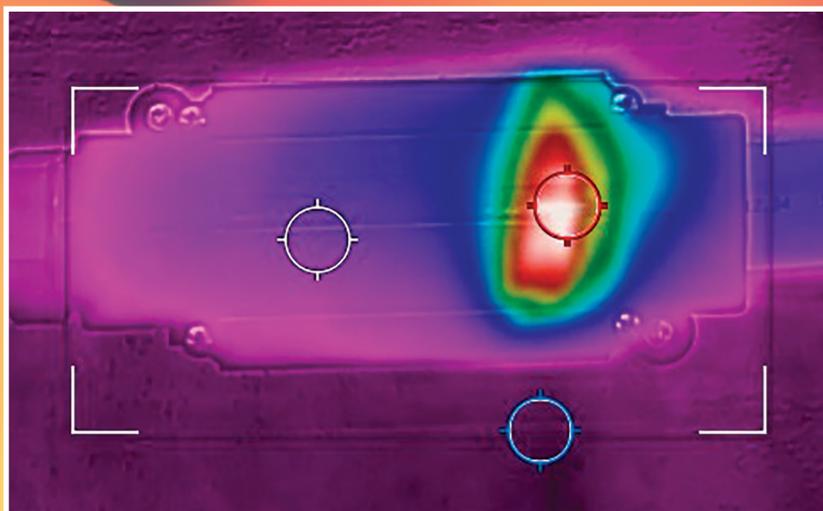
Wie immer, wenn ein Produkt gut läuft und Gewinne verspricht, erscheinen sofort die Nachahmer, Hersteller und Händler, die mit wenig Aufwand und minderwertigen, aber täuschend echt aussehenden Produkten vom Erfolg profitieren wollen.

Bei falscher Wahl, als schlimmste Folge, kann nicht nur das Produkt versagen, sondern wie bei den meisten elektrotechnischen Fehlern, eine Gefahrenquelle für Leben und Sachwerte erzeugen.

**DIE WOERTZ AG, ALS ERFINDER UND VORREITER VON DIESEN PRODUKTEN, MÖCHTE HIER DEM VERBRAUCHER EINIGE HINWEISE GEBEN, WIE DIESE GEFAHREN ZU VERMEIDEN UND DIE LÖSUNGSVORTEILE RUHIG ZU GENIEßEN SIND.**



**Bild 1** Rauch bei der Anschlussdose, infolge überhitzter Kontakte

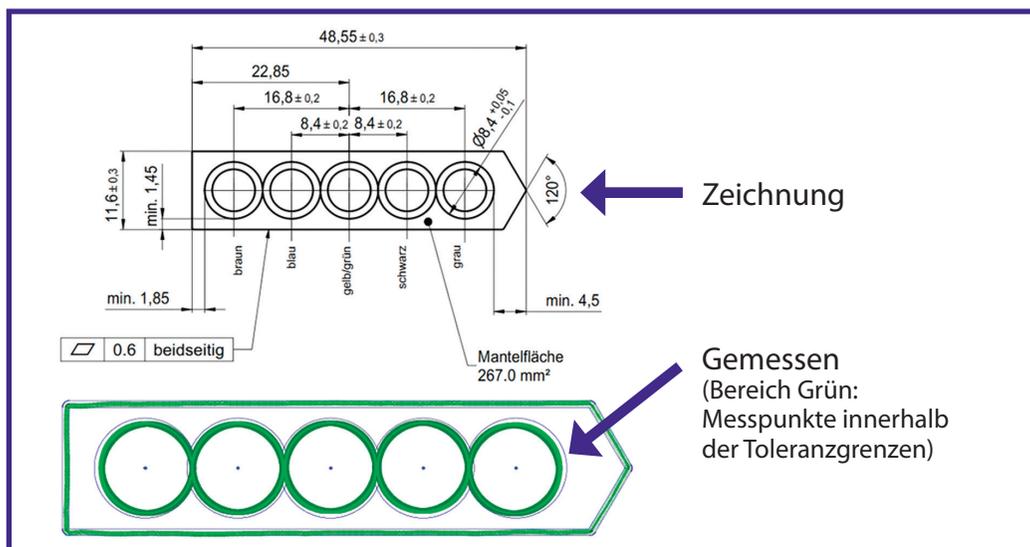


**Bild 2** Wärmebild Aufnahme, überhitzte Kontakte

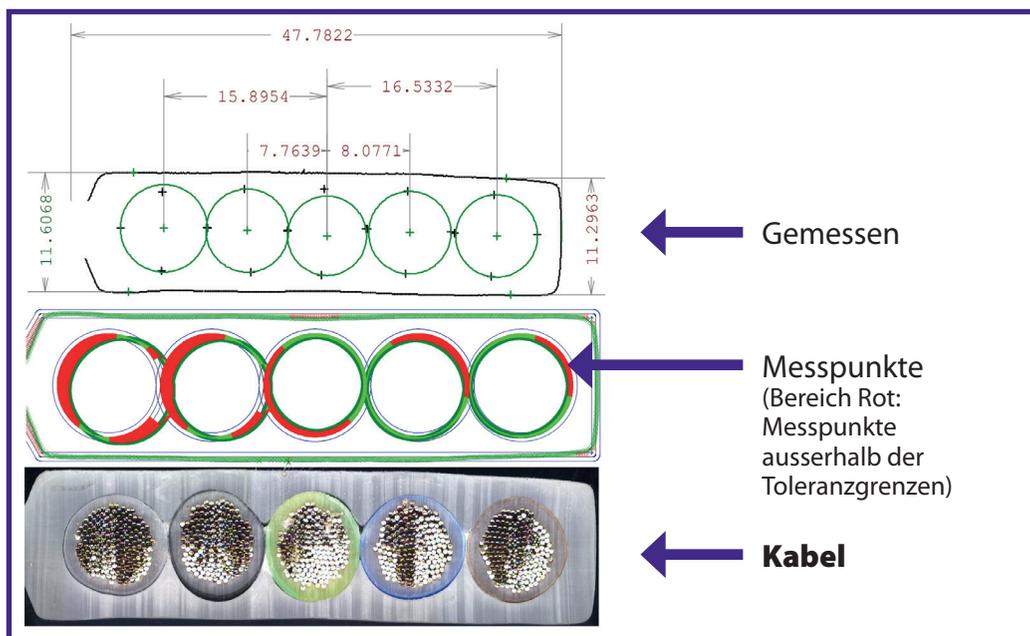
## PROBLEME

Ein Flachkabel für die abisolierfreie Kontaktierung ist nicht einfach ein flaches Kabel, sondern ein „Kontaktkabel“.

Ein Kabel ist ein Produkt um Strom zu führen und gleichzeitig die unter Spannung stehenden Metallteile von der Umgebung zu isolieren. Kontaktiert wird an den freien abisolierten Enden. Ein sogenanntes Flachkabel („Kontaktkabel“) ist eine spezielle Ausführung, die neben Strom führen und Teile isolieren, noch eine weitere ganz spezielle Anforderung erfüllt, nämlich die sichere, garantiert belastbare Kontaktierung an jeder Stelle mit isolationsdurchdringenden Gegenkontakten. Durch Durchstechen der Isolation kann zwar bei jedem Kabel die Ader kontaktiert werden, aber für die definierte Dauer- und Kurzschlussbelastbarkeit müssten die Teile noch weitere Anforderungen erfüllen (Präzise Geometrie des Kabels, Geometrie und Position des Leiters, weitere Eigenschaften des Leiters und des Isoliermaterials, das den Leiter umgibt.). **Die Erfüllung nur der Kabelnormen allein, garantiert nicht die Belastbarkeit der Kontakte.**



**Bild 3** Kabelquerschnitt mit gemessenem Rastermass



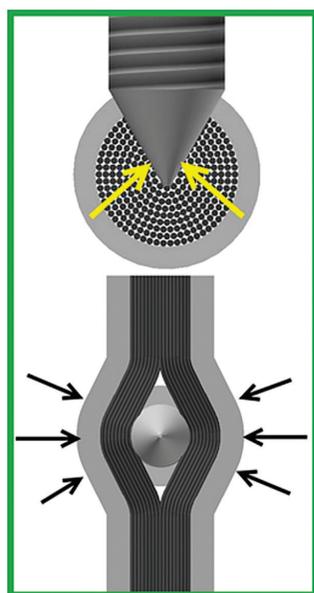
**Bild 4** Kabelquerschnitt mit ungenauer Positionierung der Ader, gemessen an einer Kopie

## EINFACH UND OFFENSICHTLICH NOTWENDIG

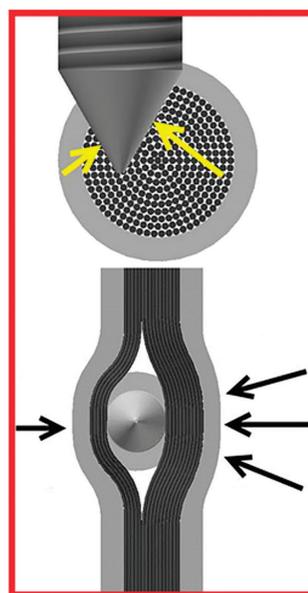
DIE RASTERMASSE VOM KABEL (Aderposition) UND DIE KONTAKTABSTÄNDE IN DER ANSCHLUSSDOSE (Kontaktstellen) MÜSSEN genau übereinstimmen (Was auf den Fertigprodukten von aussen nicht sichtbar ist.).

**Neben den Massen sind noch mehrere weitere Eigenschaften der „Kontaktkabel“ von entscheidender Bedeutung.** Die konstante Einhaltung dieser Eigenschaften ist kostspielig (Das Know-how muss bei den Herstellern vorhanden sein und ständig rigoros eingehalten werden. Eine Überprüfung dieser Eigenschaften vom Anwender an den fertigen Produkten ist kaum möglich.). Die meisten Einflussfaktoren lassen sich ohne eingehende Untersuchung nicht überprüfen. Es besteht die Gefahr mit „Billigprodukten“ auf dem Markt agieren zu wollen.

Für die sichere Anwendung ist wichtig: Das Kabel, die Dose und die **KONTAKTE** müssen die diesbezüglichen **NORMANFORDERUNGEN ERFÜLLEN** und die **eindeutigen Beweise vorliegen**. Vertrauen reicht hier nicht aus, die Kontrolle ist unerlässlich.



**KONTAKTIERUNG KONZENTRISCH  
RICHTIGE KONTAKTFLÄCHE  
RICHTIGER KONTAKTDRUCK  
GEEIGNET FÜR DAUEBERBELASTUNG**



**MASSABWEICHUNG!  
KONTAKTIERUNG NICHT KONZENTRISCH  
KLEINERE KONTAKTFLÄCHE  
VERRINGERTER KONTAKTDRUCK  
BELASTBARKEIT REDUZIERT**

**Bild 5** Kabel Massabweichung führt zu Kontaktänderung und Widerstandserhöhung, mögliche Überhitzung und Feuergefahr!

## KABEL

In der EU und nach den Verträgen auch in der Schweiz sind die EN Normen gültig. Diese Normen beschreiben Produkte, Aufbau, Eigenschaften und Anwendungsbereiche auch der elektrotechnischen Artikel (Kabel und Anschlussdosen).

### Herkunftsangaben nach EN 50575:2014:

#### „7. Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung 7.1 Kennzeichnung

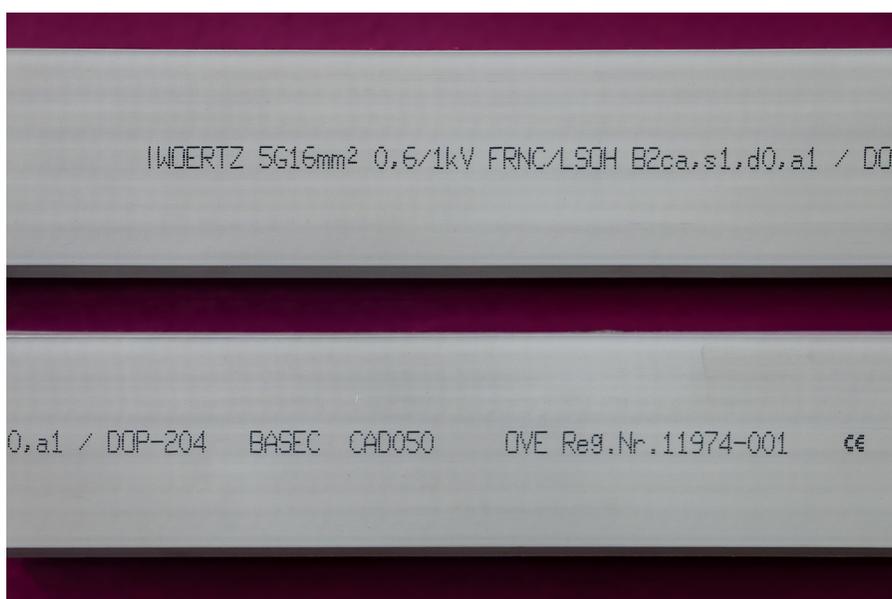
Starkstromkabel und -leitungen, Steuer- und Kommunikationskabel müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

a) Einer Angabe der Herkunft bestehend aus dem Namen oder Handelszeichen des **Herstellers**, oder (falls diese rechtlich geschützt sind) einer Kennnummer.....“

Eine Vernebelung oder das Weglassen dieser, von der Norm bestimmten, Angaben lässt die Vermutung zu, dass der Anbieter des Produktes Gründe hat, den wahren Hersteller nicht bekanntzugeben.

Ohne genaue Identifikation lassen sich auch die Typenprüfungen und Zertifikate nicht zuordnen. Diese Dokumente beziehen sich nämlich auf einen bestimmten Hersteller, sogar auf die Betriebsstätte. Ohne genaue Angaben, wenn nur der Markenname angegeben wird, lassen sich die Produkte wechseln, ohne die Zertifizierung zu wiederholen. So können kostengünstigere Produkte ohne gleichbleibende Qualität dem Kunden angeboten werden.

Bezugsname auf CO<sub>2</sub> Belastung (oder CO<sub>2</sub> Fussabdruck) ohne genaue Herstellerdaten sind auch nur wertlose Angaben, ohne prüfbar Inhalt.



## NORMEN UND GÜLTIGKEITEN

Prüfungen, Zertifikate und Zulassungen beziehen sich detailliert auf den genauen Teil der Normen (Hauptpunkte, Untertitel und Unterpunkte, damit Fehlinterpretationen nicht entstehen können). Man trifft aber oft auf irreführende, grobe Angaben so wie: „Geprüft nach der Norm US, UL, CZ oder VDE“ usw.

Die nicht Europäischen Normen haben in Europa keine Gültigkeit. Die allgemeinen Normangaben ohne Detailangaben sind nutzlos für den Verbraucher. Diese sollen Vertrauen erwecken, sind aber nichtssagend, weil gerade die – nicht erwähnten – Unterpunkte, die Rahmen der Gültigkeit für verschiedene Ausführungen angeben bzw. begrenzen.

Für Flachkabel sind die ausschlaggebenden Angaben in der Norm: **EN 50214** beschrieben.

Die Anforderungen für die Piercing Dosen sind in den Normen angegeben:

**EINE GÜLTIGKEIT HABEN FÜR EUROPÄISCHE HERSTELLER UND ANWENDER  
DIE EN NORMEN. BEI DER BEZUGSNÄHME MÜSSEN AUCH DIE DETAILS  
(UNTERPUNKTE, KLASSIFIZIERUNG USW.) GENANNT WERDEN.**



# NORMEN FÜR DIE KONTAKTIERUNG

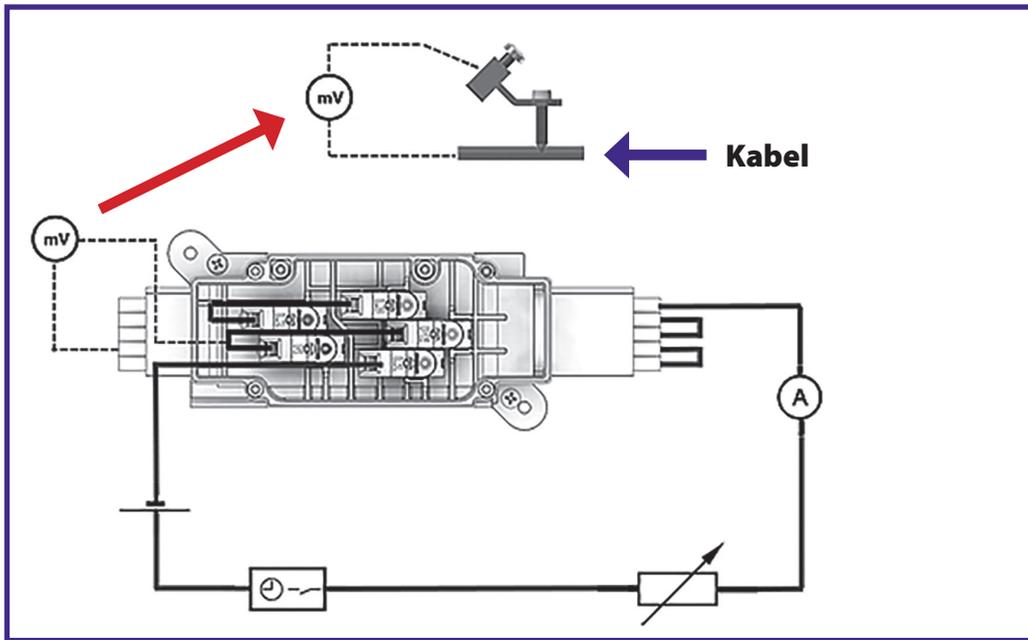
Wenn Kabel und Anschlussdose die Norm- und Sicherheitsanforderungen erfüllen, dann bleibt noch das absolut Wesentliche:

## DIE LANGZEITFUNKTIONALITÄT DER KABELABZWEIGUNG

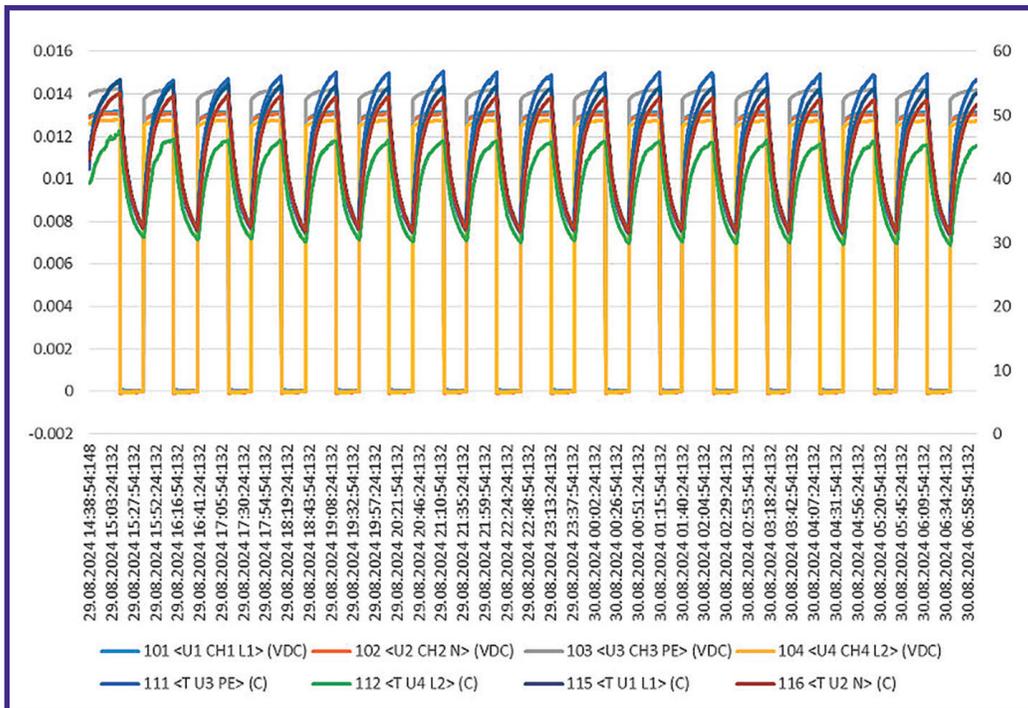
Die Norm IEC EN 60998-2-3 stellt für die Funktionalität zwei Anforderungen:

### 1. ZYKLISCHE PRÜFUNG DER KONTAKTE

Dabei werden Kontakte mit 1.5 I (nominal) zyklisch belastet. 0.5 Std. Ein- und 0.5 Std. Ausschaltzeit. Kriterien: Max. 22.5 mV Spannungsfall bei den Kontakten bzw. keine Änderung über 50% der Werte bis Ende der Belastung.



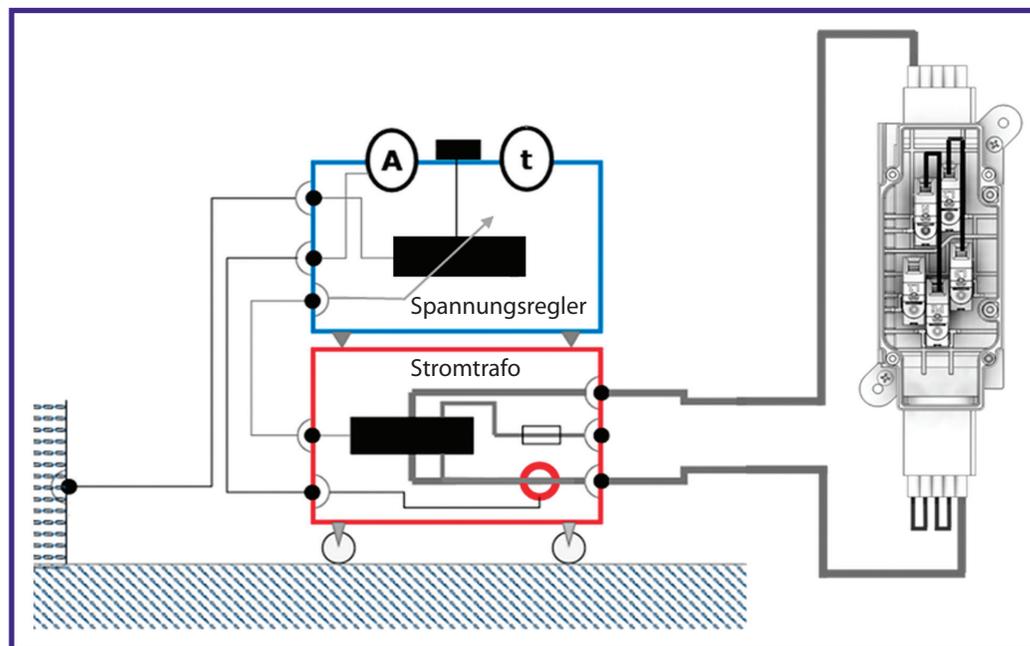
**Bild 6** Schaltung für die zyklische Belastungsprüfung



**Bild 7** Zeitlicher Ablauf der Belastungsprüfung

## 2. KURZSCHLUSSPRÜFUNG (120 A/mm<sup>2</sup> für 1 s)

Keine Änderung von den Messwerten zwischen Vor- und Nachprüfung.



**Bild 8** Schaltung der Kurzschlussprüfung

Ohne Erfüllung (nachweislich und identifizierbar) dieser Kriterien sollten keine Teile installiert werden, weil der Langzeitbetrieb unsicher ist.

Normen sind keine Gesetze. Man kann auch Geschäfte ausserhalb der Normkriterien abschliessen, aber

**FÜR DEN EINBAU VON LÖSUNGEN, AUSSERHALB DER EU NORMEN TRÄGT DIE VERANTWORTUNG PERSÖNLICH, WER DIE ANWENDUNG ENTSCHEIDEN HAT.**



## KONTINUITÄT

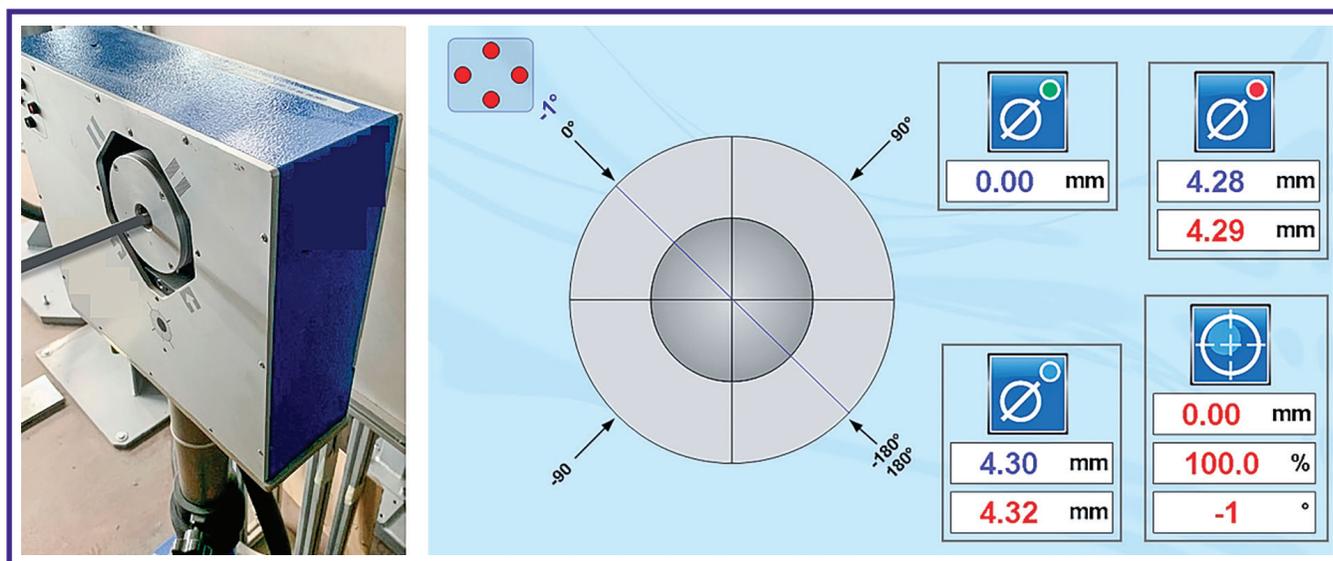
Ein Flachkabel (Kontaktkabel) kann an jeder beliebigen Stelle kontaktiert werden. Diese Eigenschaften werden nur gewährleistet, wenn das Kabel sehr homogen, an jeder Stelle gleich fabriziert und aufgebaut wird.

Typenprüfungen werden nur stichprobenweise durchgeführt und geben nicht unbedingt Auskunft über die nicht geprüften Teile.

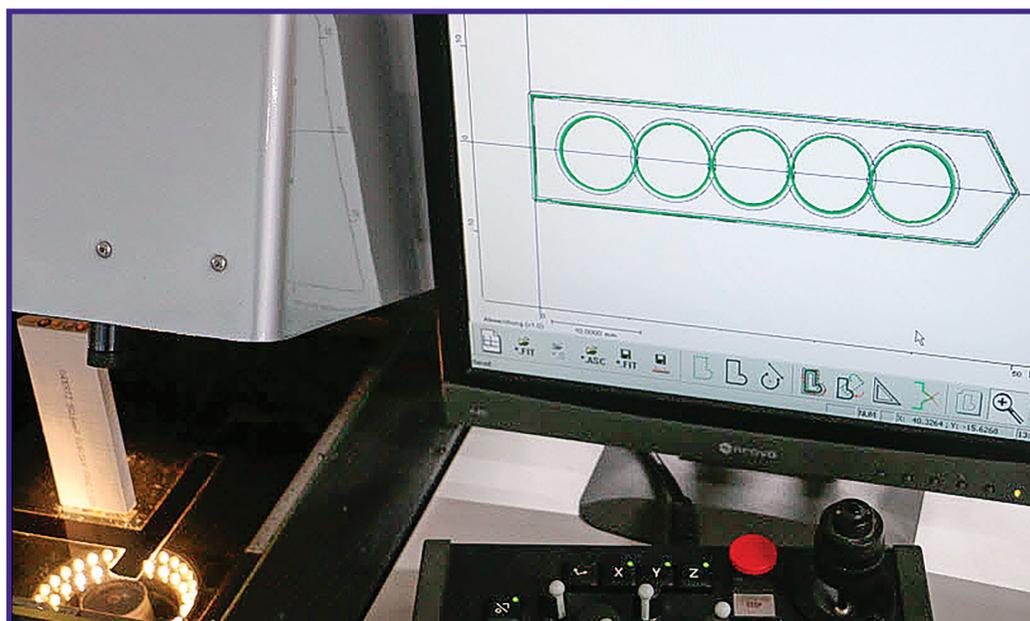
Diese erwartete Homogenität kann nur durch die verschiedenen Massnahmen erreicht werden, die bei der Fabrikation die gewünschten Eigenschaften ständig unter Kontrolle halten. So wird bei WOERTZ die Fabrikation bei speziell dafür gebauten Anlagen ständig überwacht und protokolliert. Über die Qualitätssicherung in der Fertigung nach ISO 9001 sowie über die Kontinuität der Produktion lässt man sich am besten mit einem Lieferantenaudit überzeugen.

Auch die Nachhaltigkeit der Fabrikation, CO<sub>2</sub> Fussabdruck lassen sich am besten vor Ort überprüfen und beurteilen. Aussagen sind mit Tatsachen zu untermauern.

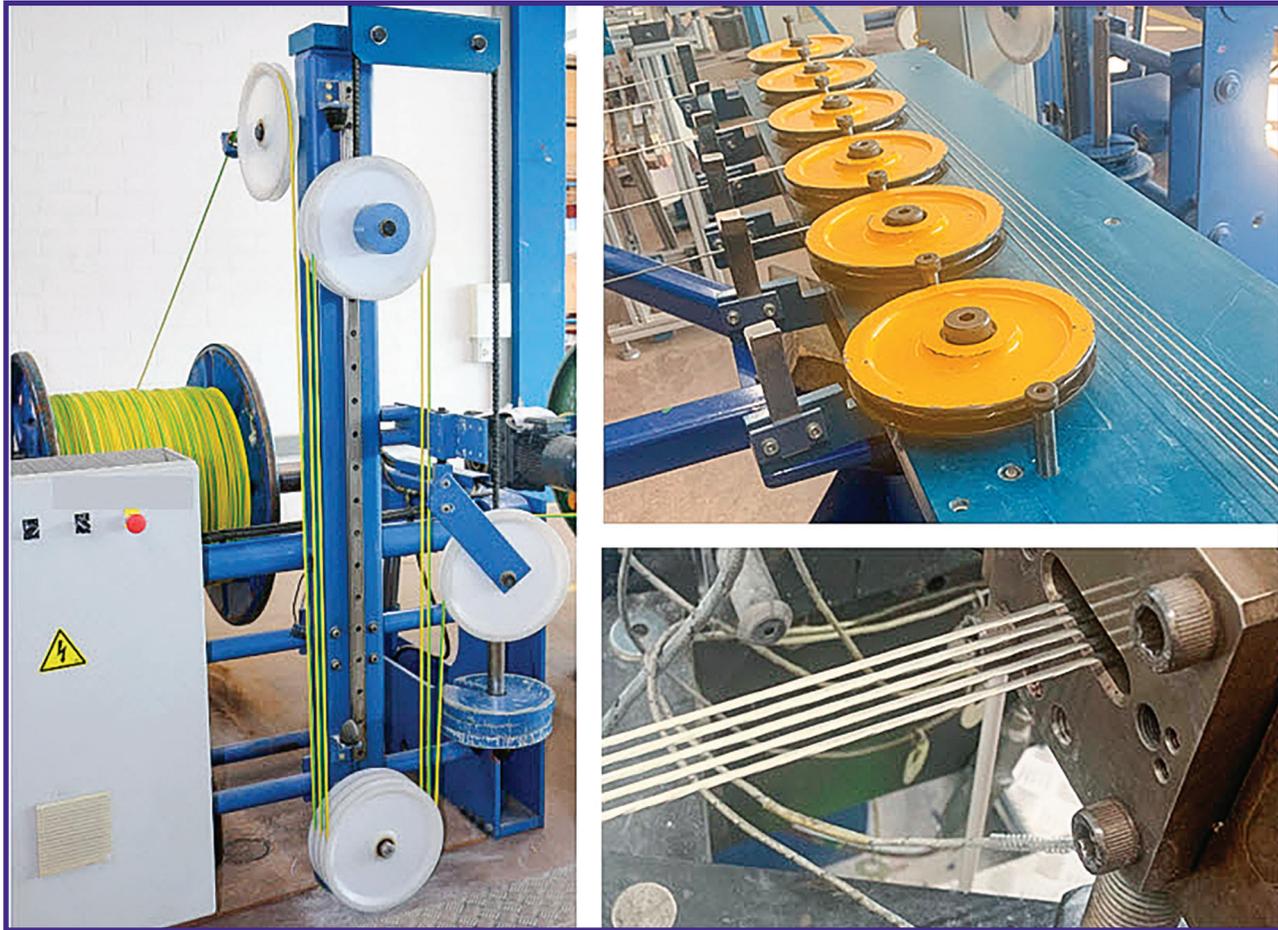
Die folgenden Bilder zeigen einige der Massnahmen der speziellen Woertz „Kontaktkabel“ Fabrikation und der kontinuierlichen Überwachung der Qualität.



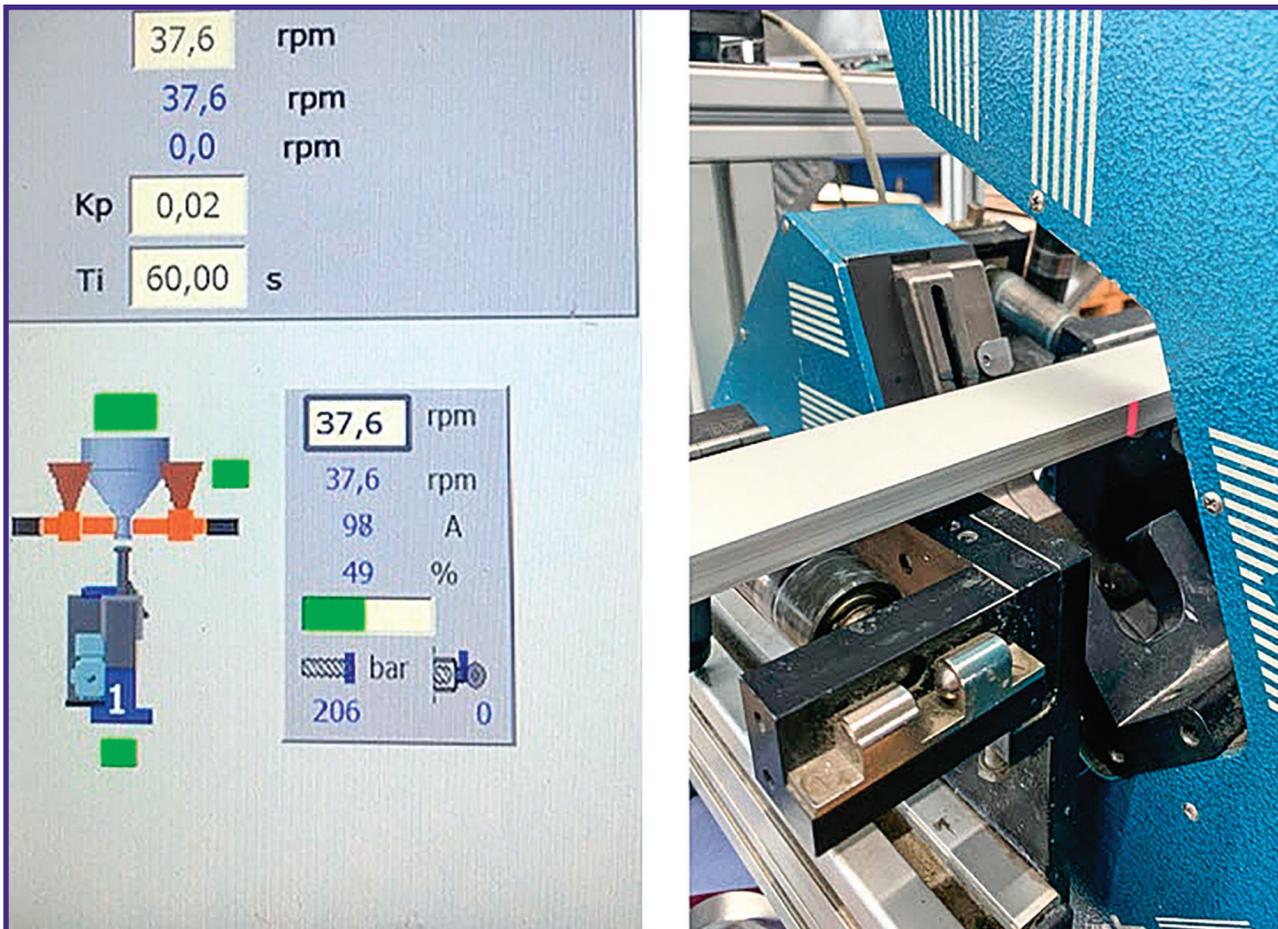
**Bild 9** Kapazitive Konzentrität-Messung bei der Aderfertigung



**Bild 10** KI für die Rastermessung



**Bild 11** Gesteuerte Abläufe sichern die Gleichmässigkeit mechanischer Spannungen



**Bild 12** Erfassung und Registrierung der Parameter (Bildschirm) bei der Extrusion

# VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut

## GUTACHTEN MIT FERTIGUNGSÜBERWACHUNG CERTIFICATE OF CONFORMITY WITH FACTORY SURVEILLANCE

Woertz AG  
Hofackerstrasse 47  
4132 MUTTENZ  
Switzerland

ist berechtigt, für ihr Produkt /  
*is authorized to use for their product*

**Flachleitung mit verbessertem Verhalten im Brandfall, halogenfrei**  
*Flat cable with improved characteristics in case of fire, halogenfree*

die hier abgebildeten markenrechtlich geschützten Zeichen  
für die ab Blatt 2 aufgeführten Typen zu benutzen /  
*the legally protected Marks as shown below for the types referred to on page 2 ff.*

◁ VDE-REG 8431 ▷

Geprüft und zertifiziert nach /  
*Tested and certified according to*

DIN EN 50214 (VDE 0283-2):2007-10; EN 50214:2006  
(in Anlehnung an/ with reference to)  
und nach Produktspezifikation/ and acc. to product specification

Befristet zum / *valid until*: 2026-12-31

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH  
*VDE Testing and Certification Institute*  
Zertifizierungsstelle / *Certification*



M. Tasotti

VDE Zertifikate sind nur gültig bei Veröffentlichung unter:  
*VDE certificates are valid only when published on:*



Aktenzeichen: 5022054-5920-0010 / 312149

*File ref.:*

Ausweis-Nr. 40039118

Blatt 1

*Certificate No.*

Page

Weitere Bedingungen siehe Rückseite und Folgeblätter /  
*further conditions see overleaf and following pages*

Offenbach, 2013-12-18

(letzte Änderung / *updated* 2024-01-31 )

<http://www.vde.com/zertifikat>

<http://www.vde.com/certificate>





SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationale Klassifikation: H 01 b 7/08  
H 02 g 3/08

Geschutznummer: 4663/71  
Anmeldungsdatum: 31. März 1971, 17 Uhr

Patent erteilt: 31. Mai 1972  
Patentschrift veröffentlicht: 14. Juli 1972

C

## HAUPTPATENT

Oskar Woertz, Inh. H. &amp; O. Woertz, Basel

**Elektrische Installationseinrichtung mit einem Flachkabel  
und mindestens einer zugehörigen Anschlussvorrichtung**

Hans Woertz, Basel, und Oskar Woertz, Riehen, sind als Erfinder genannt worden

1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Installationseinrichtung mit einem mindestens zwei auf gleicher Ebene nebeneinander verlaufende Adern aufweisenden Flachkabel und mindestens einer zugehörigen Anschlussvorrichtung, die eine der Anzahl Adern des Flachkabels entsprechende Anzahl Anschlussklemmen für abzweigende Leiter aufweist, wobei die Anschlussklemmen je eine mit einer Spitze zum Durchstechen der Isolation des Flachkabels versehene Kontaktschraube besitzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Installationseinrichtung der genannten Art derart zu gestalten, dass eine Unverwechselbarkeit der Anschlüsse gewährleistet ist, d. h. dass jede Kontaktschraube der Anschlussvorrichtung stets nur mit einer einzigen, vorbestimmten Ader des Flachkabels in Kontakt gebracht werden kann. Die Unverwechselbarkeit der Anschlüsse kann z. B. bei der Übertragung von Gleichstrom und in allen jenen Fällen von Bedeutung sein, bei denen ein oder mehrere Leiter geerdet oder mit dem Nullpunkt eines Drehstromnetzes verbunden sind.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Flachkabel an wenigstens einer seiner Flachseiten mindestens eine asymmetrisch angeordnete Längsrille aufweist und die Anschlussvorrichtung einen der Querschnittsform des Flachkabels angepassten Aufnahmebaum zum Einlegen eines Längsteilstückes des Flachkabels und mindestens einen Vorsprung aufweist, der zum Eingriff in die Längsrille des Flachkabels bestimmt ist, wodurch das Einlegen des Flachkabels in den Aufnahmebaum der Anschlussvorrichtung nur in einer solchen Länge ermöglicht ist, dass jede Kontaktschraube stets nur mit einer einzigen, vorbestimmten Ader des Flachkabels in Kontakt gebracht werden kann.

2

Zweckmässig können beide Flachseiten des Flachkabels mit je mindestens einer asymmetrisch angeordneten Längsrille versehen sein, derart, dass die Längsrillen der einen und der andern Flachseite einander paarweise gegenüberliegen. In diesem Fall kann die Anschlussvorrichtung mindestens ein Paar Vorsprünge haben, die zum Eingriff in die Längsrillen beiderseits des Flachkabels bestimmt sind.

Das Flachkabel kann beispielsweise fünf auf der gleichen Ebene nebeneinander verlaufende Adern aufweisen, von denen drei zum Anschluss an die Phasenleiter eines Drehstromnetzes, eine zum Anschluss an den Nullleiter des Drehstromnetzes und eine zum Anschluss an eine Schutzerdung bestimmt sind. Dabei ist es zweckmässig, ein Paar einander gegenüberliegender Längsrillen des Flachkabels an einer Stelle zwischen zwei benachbarten Adern anzuordnen, so dass auf der einen Seite der Längsrillen zwei Adern, vorzugsweise der Nullleiter und der Schutzerdungsleiter, und auf der andern Seite der Längsrillen drei Adern vorhanden sind, vorzugsweise die drei Phasenleiter.

Weitere Einzelheiten und Vorteile bevorzugter Ausführungsformen der Installationseinrichtung gemäss der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung und aus der zugehörigen Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt nach den Linien I—I in Fig. 2 und 3 durch ein fünfadriges Flachkabel und eine daran montierte Anschlussvorrichtung;

Fig. 2 stellt in kleinerem Massstab eine Draufsicht zu Fig. 1 dar;

Für weiteren Fragen und Erklärungen kontaktieren Sie uns. Gerne steht das Woertz Technikteam Ihnen zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihr Interesse.

**WIR LADEN SIE HERZLICHST EIN, SICH BEI EINER FABRIKBESICHTIGUNG ÜBER  
WOERTZ QUALITÄT UND NACHHALTIGKEIT ZU ÜBERZEUGEN.**

Dr. Ing. Sc. Techn. Tamas Onodi  
CEO WOERTZ AG



**Woertz AG**  
Hofackerstrasse 47  
CH - 4132 Muttenz