



Liebe Leserin, lieber Leser,

je höher der Preis für Kupfer steigt, desto eher sucht die Fachwelt nach Substitutionsmöglichkeiten dieses immer teurer gewordenen Rohstoffes.

Im Bereich von Kabeln wird deshalb bei größeren Querschnitten immer häufiger auf Aluminiumleiter ausgewichen.

Wir haben uns mit dieser Ausgabe des ElektroTipps mit der fachgerechten Verbindung von Aluminiumkabeln auseinander gesetzt: Sie erfordern besondere Kenntnisse in der Verarbeitung und – natürlich – auch die richtigen Kabelabzweikkästen mit Klemmen für Aluminium- und Kupferleiter. An dieser Stelle bietet Hensel ein komplettes Sortiment, das sich seit etlichen Jahren bewährt hat und was hilft, bei Beachtung der Verarbeitungshinweise zuverlässige Verbindungen mit Aluminiumleitern herzustellen.

Aber wir gehen weiter: Als praktische Hilfe für Sie und Ihre Mitarbeiter/Innen haben wir die in der Branche bestens bekannten und in hoher Auflage verbreiteten Datenschieber (Leitungsschutz) und Datenscheibe (Personenschutz) für Kupferleiter auch auf das Anbot der Aluminiumleiter entwickelt.

Wir freuen uns, Ihnen diese wichtigen Hilfsmittel zum Einführungspreis in Kürze anbieten zu können!

Damit – so glauben wir – beweisen wir ein weiteres Mal unsere Kompetenz auf dem Sektor des Verbindens von Kabeln und Leitungen und lösen Elektro-Fachleuten mit unserem Produkt- und Dienstleistungsangebot ein häufig dringendes Problem.

Wir freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit mit Ihnen.

Ihr

Felix G. Hensel  
Geschäftsführer der  
Gustav Hensel GmbH & Co. KG



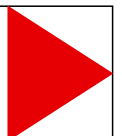
## Fachgerechtes Verbinden von Aluminiumkabeln:

### Hierfür sind besondere Kenntnisse erforderlich!

Aus Kostengründen wird heute immer häufiger die Überlegung angestellt, anstelle von Kupferkabel Aluminiumkabel zu verwenden. Das trifft besonders bei größeren Querschnitten zu.

Die meisten Geräte und Klemmen sind jedoch nach Norm **nur für** den Anschluss von **Kupferleitern** vorgesehen. Deshalb müssen bei Aluminiumleitern besondere Anforderungen berücksichtigt werden.

Wie können Aluminiumkabel fachgerecht verbunden werden?



# Bedingungen, die beim Anschluss von Aluminiumleitern beachtet werden müssen:

Aluminium besitzt im Gegensatz zu Kupfer einige Werkstoffeigenschaften, auf die in der Elektrotechnik besondere Rücksicht genommen werden muss (siehe elektrochemische Spannungsreihe/galvanisches Element).

## I. Chemische Grundlagen:

Die Besonderheit von Aluminium als Leiter besteht darin, dass sich die Oberfläche des Aluminiumleiters unter Einwirkung von Sauerstoff sofort mit einer **nichtleitenden Oxidschicht** überzieht. Diese Eigenschaft führt zu einer Erhöhung des Übergangswiderstandes zwischen dem Aluminiumleiter und dem Klemmenkörper. Die gesamte Klemme kann dadurch zu warm werden und im schlimmsten Fall sogar verbrennen.

Trotz dieser besonderen Bedingungen können Aluminiumleiter angeschlossen werden, wenn die Klemme hierfür geeignet ist und folgende Bedingungen beim Anschluss berücksichtigt werden.

## II. Fachgerechte Vorbereitung und Behandlung von Aluminiumleitern:



1. Das abisolierte Leiterende muss sorgfältig durch Schaben, zum Beispiel mit einem Messer, von der Oxidschicht gesäubert werden. Dabei dürfen keine Feilen, Schmirgelpapier oder Bürsten verwendet werden, weil auf dem Leiter kleine Eisenpartikel verbleiben können, die aufgrund der elektrochemischen Spannungsreihe zur Zersetzung des unedleren Materials (hier: Aluminium) führen.

2. Unmittelbar nach Entfernen der Oxidschicht ist das Leiterende mit säure- und alkalifreiem Fett, zum Beispiel technische Vaseline, einzureiben und sofort in der Klemme anzuschließen. Damit wird verhindert, dass sich durch Sauerstoff wiederum eine nicht leitende Oxidschicht bildet.



3. Aufgrund der Fließneigung von Aluminium sind die Klemmen vor der Inbetriebnahme und nach den ersten **200 Betriebsstunden** nachzuziehen (richtiges Drehmoment beachten).

4. Die vorgenannten Arbeitsgänge sind zu wiederholen, wenn der Leiter abgeklemmt wurde und wieder neu angeklemmt wird. Das heißt, Leiter neu abschaben, einfetten und sofort wieder anschließen, weil er immer wieder in neuer Position angeschlossen wird.

## III. Auswahl von geeigneten Klemmen für den Anschluss von Aluminiumleitern:

**Die Eignung von Klemmen für Aluminiumleiter muss vom Klemmenhersteller geprüft und bestätigt sein.**

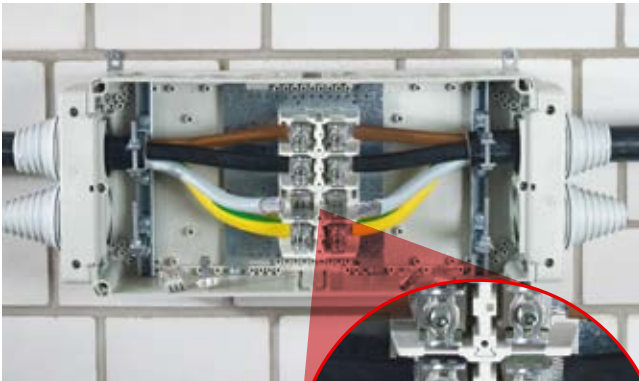
1. Damit erfüllen diese Klemmen die Anforderungen für eine abgestimmte **elektrochemische Spannungsreihe**. Eine Zersetzung des unedleren Materials (Alu) wird verhindert.

2. Die Klemme hat eine entsprechende Form und Oberfläche, um die Fettschicht oder eine sehr geringe Oxidschicht auf dem Aluminiumleiter beim Anschluss zu durchbrechen.



# Fachgerechtes Verbinden von Aluminiumkabeln in Kabelabzweigg- kästen von Hensel:

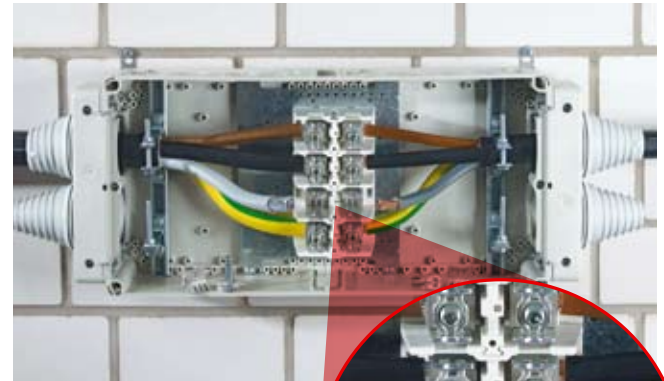
## Situation 1: Verbinden von zwei Aluminiumkabeln



Geeigneten Kabelabzweigg-  
kasten mit Klemme für Alu-  
miniumleiter entsprechend  
den Leiterquerschnitten  
auswählen.

Die so gewählte Gehäuse-  
größe bietet einen ausrei-  
chenden Verdrahtungsraum.

## Situation 2: Verbinden von Aluminium- und Kupferkabeln



Geeigneten Kabelabzweigg-  
kasten mit Klemme für den  
**größten Leiterquerschnitt**  
auswählen.

Bei gleichem Betriebsstrom  
sind Leiterquerschnitte von  
Aluminiumkabeln größer als bei  
Kupferkabeln.

| DK-Kabelabzweiggkisten |   | Inhalt   |    |
|------------------------|---|----------|----|
|                        | Auswahlkriterien für Kabelabzweiggkisten              | Seite 10 | 11 |
|                        | IP-Schutzart  | Seite 11 | 12 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 13 | 13 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 15 | 19 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 20 | 21 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 22 | 24 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 25 | 27 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 28 | 29 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 30 | 31 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 32 | 34 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 35 | 37 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 38 | 39 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 40 | 42 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 41 | 43 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 42 | 44 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 43 | 45 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 44 | 46 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 45 | 47 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 46 | 48 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 47 | 49 |
|                        | Kabelabzweiggkiste mit unterschiedlichen Vorprägungen | Seite 48 | 50 |

... mit Klemmen für Kupferleiter,  
- ohne Klemmen, weiß RAL 9016  
von 1,5 bis 240 mm<sup>2</sup>  
IP 65/55  
für Aluminium- (Alu) und Kupferleiter (Cu)  
Kabeleinführung über metrische Vorprägung  
- mit Klemmen  
„wetterfest“ für die ungeschützte Inst.  
von 1,5 bis 50 mm<sup>2</sup>

**Kabelabzweiggkisten für Aluminiumleiter von Hensel können die unterschiedlichen Leiterquerschnitte und Leiterarten von Aluminium und Kupfer in einer Klemme verbinden.**

| DK-Kabelabzweiggkisten |   | Inhalt   |    |
|------------------------|---|----------|----|
|                        | Klemmen für Aluminium- und Kupferleiter     | Seite 10 | 11 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 13 | 13 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 15 | 19 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 20 | 21 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 22 | 24 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 25 | 27 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 28 | 29 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 30 | 31 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 32 | 34 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 35 | 37 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 38 | 39 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 40 | 42 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 41 | 43 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 42 | 44 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 43 | 45 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 44 | 46 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 45 | 47 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 46 | 48 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 47 | 49 |
|                        | Kabeleinführung über metrische Vorprägungen | Seite 48 | 50 |

### Es gelten die allgemeinen Installationsregeln:

1. Geeignete Leitungseinführungen für große Leiterquerschnitte wählen.
2. IP-Schutzart des Gehäuses beachten.
3. Biegeradien des Kabels beachten.
4. Fachgerechte Behandlung von Aluminiumleitern beachten (siehe vorige Seite).

**Fazit: Verwenden Sie für das Verbinden von Aluminiumleitern und von Aluminium- mit Kupferleitern Kabelabzweiggkisten von Hensel mit den dafür geeigneten Klemmen!**

# Hensel-Kabelabzweigkästen mit Klemmen für ein sicheres Verbinden von Aluminium- und Kupferleitern:

## DK-Kabelabzweigkästen mit Klemmen für Aluminium- und Kupferleiter

- Leitungseinführung ESM (IP 55) beigefügt
- Schutzart: IP 65 mit Verschraubung
- Werkstoff: Thermoplast
- Farbton: grau, RAL 7035
- Schutzart: IP 65 mit Verschraubungen
- Werkstoff: Thermoplast
- Farbton: grau, RAL 7032
- Bemessungsisolationsspannung: AC/DC 690 V
- Anbau-Kabelstutzen, Anbauflansche und sonstiges Zubehör nach Bedarf gesondert bestellen

**D 9041**  
1,5-2,5 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
5-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 20 A, Bemessungsisolationsspannung AC/DC 250 V



**K 9061**  
1,5-4 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
5-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 20 A, Bemessungsisolationsspannung AC/DC 400 V



**K 9351**  
6-16 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
5-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 76 A, Bemessungsisolationsspannung AC/DC 690 V



**K 7051**  
2,5-50 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
5-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme Cu: 150 A; Alu: 120 A



**K 7042**  
10-95 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
4-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 160 A




**K 7052**  
10-95 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
5-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 160 A



**Mi FP 82**  
Kabeleinschub für 2 Kabel max. 72 mm Außendurchmesser



**Mi ZE 62**  
Zugentlastungsschelle für 2 Kabel max. 60 mm Außendurchmesser



**K 1204**  
16-150 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
4-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 250 A



**K 1205**  
16-150 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
5-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 250 A



**K 2404**  
25-240 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
4-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 400 A



**K 2405**  
25-240 mm<sup>2</sup>,  
Cu/Alu  
5-polig  
Stromtragfähigkeit der Klemme 400 A



Lieferung nur über den Elektro-Fachgroßhandel!

### Zur Kennzeichnung von Kabel- und Leitungsanlagen fordert DIN VDE 0100-510:2007-06:

"Kabel- und Leitungsanlagen müssen so angeordnet oder bezeichnet werden, dass sie bei Inspektion, Prüfung, Instandhaltung oder Änderung der Anlage zugeordnet werden können."

**Fordern Sie mit beiliegendem Antwortfax oder unter [www.hensel-electric.de](http://www.hensel-electric.de) im Bereich Aktuell - kostenlos für Sie - an:**

**Ein Satz Beschriftungsschilder für die professionelle Kennzeichnung von Kabelabzweigkästen mit zwei Bögen Etiketten.**

**Online-Beschriftung per PDF-Vorlage unter [www.hensel-electric.de](http://www.hensel-electric.de) kostenlos zum Download!**



### Online-Kennzeichnung für professionelles Arbeiten

Satz mit 5 Beschriftungsschildern und 2 Bögen exakt passender Etiketten für eine saubere Online-Beschriftung.



**ENYCASE**  
DK-Kabelabzweigkästen  
1,5 bis 240 mm<sup>2</sup>, IP 54-67



**ENYBOARD**  
KV-Kleinverteiler  
3 bis 54 Teilungseinheiten, IP 54-65



**ENYSTAR**  
ENYSTAR-Verteiler  
Kombinierfähiges Gehäuse-system mit Tür bis 250 A, IP 65



**ENYMOD**  
Mi-Verteiler  
bis 630 A, IP 54-65



**ENYFIT**  
Leitungseinführungssysteme



**ENYTRAC**  
KT-Kabelträger  
für große Stützabstände



**ENYPOWER**  
Typgeprüfte Niederspannungs-Schaltanlagen  
bis 5000 A, IP 30-65



**ENYSUN**  
Normgerechte Photovoltaik-Verteiler



Hensel-News bei Facebook!  
[facebook.com/henselectric](https://www.facebook.com/henselectric)



Folgen Sie uns auf Twitter!  
[twitter.com/henselectric](https://twitter.com/henselectric)