

203-016

DGUV Information 203-016



**Kennzeichnung von Arbeits-
bereichen an elektrischen
Anlagen mit Nennspannung
über 1 kV**

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Elektrotechnik und Feinmechanik“ des
Fachbereichs „Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse“ der DGUV.

Ausgabe: April 2016

DGUV Information 203-016 (bisher BGI 758)
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Kennzeichnung von Arbeitsbereichen an elektrischen Anlagen mit Nennspannung über 1 kV

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Begriffsdefinitionen	7
3 Allgemeine Grundsätze	8
3.1 Farben	8
3.2 Hilfsmittel	10
3.3 Hinweise zur Ausführung des Arbeitsbereiches	12
4 Beispielhafte Ausführungen aus der Praxis	14
4.1 Innenraumschaltanlagen	14
4.2 Freiluftschaltanlagen	15
4.3 Freileitungen	17
5 Umgang mit Arbeits- und Hilfsmitteln	20
6 Einweisung und Freigabe	21

Vorbemerkung

Elektrische Hochspannungsunfälle verursachen, wenn sie nicht sogar tödlich verlaufen, durch die meist großen thermischen Energien überwiegend extrem schwere Verletzungen. Psychische Belastungen führen anschließend bei den Betroffenen nicht selten zur Aufgabe ihrer bisherigen Tätigkeiten.

Häufige Unfallursachen bei Arbeiten an und in elektrischen Anlagen über 1kV sind die unzureichende Kennzeichnung und Abgrenzung des Arbeits- und Gefahrenbereiches sowie Mängel in der Kommunikation bei der Einweisung und Freigabe.

Diese DGUV Information ist eine Handlungshilfe zur Umsetzung der 5. Sicherheitsregel bei Arbeiten in solchen elektrischen Anlagen. Sie richtet sich in erster Linie an die Unternehmensleitung und an die von ihr zu beauftragenden Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen. Sie gibt Hilfestellung bei der Umsetzung der Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften und den DGUV Vorschriften 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (bisher BGV A3 und GUV-V A3). Sie zeigt Wege auf, wie Arbeitsunfälle durch die konsequente Umsetzung der 5. Sicherheitsregel vermieden werden können.

Diese DGUV Information erläutert, mit welchen konkreten Präventionsmaßnahmen die Pflichten zur Verhütung von Arbeitsunfällen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren erfüllt werden können.

Darüber hinaus bündelt sie das Erfahrungswissen aus der Präventionsarbeit der Unfallversicherungsträger.

Aufgrund ihres besonderen Entstehungsverfahrens und ihrer inhaltlichen Ausrichtung auf konkrete betriebliche Abläufe oder Einsatzbereiche ist diese DGUV Information eine fachliche Empfehlung zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit bei Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile über 1kV. Sie hat einen hohen Praxisbezug und Erkenntniswert, wird von den beteiligten Kreisen mehrheitlich für erforderlich gehalten und kann deshalb als geeignete Richtschnur für das betriebliche Präventionshandeln herangezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese DGUV Information beschreibt Art und Umfang der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile an und in elektrischen Anlagen mit Nennspannung über 1kV bezüglich

- der Kennzeichnungen und Abgrenzungen von Arbeitsbereichen,
- des Zuganges zu Arbeitsbereichen in Innenraumanlagen, Freiluftanlagen und an Freileitungen sowie
- Einweisung und Freigabe.

Die DGUV Information konkretisiert die DGUV Vorschriften 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, die Festlegungen nach der elektrotechnischen Bestimmung DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen“ und die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.3 hinsichtlich der Abgrenzung von Arbeitsbereichen.

2 Begriffsdefinitionen

Im Sinne dieser Information werden folgende Begriffe definiert:

Abgrenzung ist eine Einrichtung (z. B. Zaun, Kette, Leiste), die den freigegebenen Arbeitsbereich an elektrischen Anlagen gegenüber Bereichen mit unter Spannung stehenden Anlagenteilen abgrenzt.

Anlagenverantwortlicher ist eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehört.

Arbeitsverantwortlicher ist eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeiten an der Arbeitsstelle zu tragen.

Arbeitsbereich ist der Bereich einer elektrischen Anlage, an dem Arbeiten durchgeführt werden.

Arbeitsstelle ist die Baustelle, der Bereich oder Ort wo Arbeiten durchgeführt werden.

Durchführungserlaubnis ist die Genehmigung die geplante Arbeit durchzuführen.

Elektrische Anlagen bestehen aus elektrischen Betriebsmitteln zur Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie.

Freigabe zur Arbeit ist die Anweisung des Arbeitsverantwortlichen an der Arbeitsstelle an die Mitarbeiter des Arbeitsteams, die Arbeiten zu beginnen, nachdem alle Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden.

Gefahrenzone ist der in Abhängigkeit von der Nennspannung begrenzte Bereich um unter Spannung stehende Teile, in dem beim Eindringen ohne Schutzmaßnahme der zur Vermeidung einer Gefahr erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist.

Schutzabstand ist die kürzeste Entfernung zwischen unter Spannung stehenden Teilen ohne Schutz gegen direktes Berühren und Personen oder von Personen gehandhabten Werkzeugen, Geräten, Hilfsmitteln und Materialien, die bei bestimmten Arbeiten nicht unterschritten werden darf. Die Maße sind in Abhängigkeit von Spannungshöhe, Tätigkeit und Personenkreis festgelegt.

Zugang ist der Weg vom Eingang der elektrischen Anlage zum Arbeitsbereich.

3 Allgemeine Grundsätze

Der Umfang und die Ausführung der Abgrenzung und Kennzeichnung des Arbeitsbereiches und des Zuganges zum Arbeitsbereich sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Besteht eine Gefahr durch unmittelbar benachbarte unter Spannung stehende Anlagenteile außerhalb der Abgrenzung, sind weitergehende Maßnahmen erforderlich.

3.1 Farben

Zum Absperrn, Abgrenzen und Kennzeichnen werden Schutzvorrichtungen und Hilfsmittel unterschiedlicher Farbkombinationen bzw. eine eindeutige Farbe verwendet. Diese DGUV Information übernimmt hierbei bewusst die Festlegungen aus der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A1.3, sowie die Regelungen aus der Straßenverkehrsordnung.

Jeder Farbkombination/Farbe wird eine Sicherheitsbedeutung zugeordnet, die in allen elektrischen Anlagen (Innenraum- und Freiluftanlagen) eines Unternehmens identisch sein muss.

3.1.1 Farbkombination rot/weiß

Absperrung von elektrischen Gefahrenbereichen. Absperrung – unbedingtes Halt !

Über- oder Unterschreiten bedeutet Lebensgefahr wegen zu geringer Schutzabstände zu unter Spannung stehenden Teilen (Eindringen in die Gefahrenzone nach Tabelle 101 der VDE 0105-100).

Rot-weiße Absperrungen gewährleisten dort einen Schutz, wo im Rahmen der Begehrbarkeit einer elektrischen Anlage kein Berührungsschutz auf andere Weise besteht (z. B. Wände, Gitter oder ausreichende Höhe).



3.1.2 Farbkombination gelb/schwarz

Abgrenzung von Arbeitsbereichen gegenüber Bereichen mit unter Spannung stehenden Anlagenteilen, die nicht zum Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln freigegeben sind. Die Verwendung gelb-schwarzer Hilfsmittel bei Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile soll Arbeitsbereiche kenntlich machen.

Es ist grundsätzlich verboten, gelb/schwarze Hilfsmittel (z. B. Ketten), die der Abgrenzung dienen, zu über- oder unterschreiten.

3.1.3 Farbkennzeichnung grün

Die grüne Farbkennzeichnung dient der zusätzlichen Kennzeichnung freigeschalteter Systeme und Arbeitsplätze.

Farbe	Form	Beispiel
Rot		
VERBOTSFUNKTION (ASR A1.3)		




Farbkombination	Beispiel
Rot/Weiß	
ABSPERRUNG – UNBEDINGTES HALT	

Bild 1:
Definitionen der Verbotfunktion gemäß Arbeitsstättenrichtlinie ASR A1.3 mit dem Verbotssymbol D-P006 „Zutritt für Unbefugte verboten“

Farbe	Form	Beispiel
Gelb		
WARNFUNKTION (ASR A1.3)		

Farbkombination	Beispiel
Gelb/Schwarz	
ABGRENZUNG	

Bild 2:
Definition der Warnfunktion gemäß Arbeitsstättenrichtlinie ASR A1.3 mit dem Warnzeichen W012 „Warnung vor elektrischer Spannung“ und dem Zusatzzeichen „Grenze Arbeitsbereich“




Farbe	Form	Beispiel
Grün	 oder 	
GEFAHRLOSIGKEIT (ASR A1.3)		

Bild 3:
Definition der Gefahrlosigkeit gemäß Arbeitsstättenrichtlinie ASR A1.3

3.2 Hilfsmittel

Zur Abgrenzung und Kennzeichnung von Arbeits- und Gefahrenbereichen sind geeignete Hilfsmittel auszuwählen und einzusetzen. Grundsätzlich geeignet sind:

- Ketten, Seile, Zäune, Netze
- Hilfskonstruktionen wie Wände
- Schilder
- Flaggen



Bild 4: Beispiel zur Abgrenzung und Kennzeichnung des Arbeitsbereiches durch Verwendung von gelb-schwarzen Ketten mit dem Warnschild. Der Gefahrenbereich wird hier zusätzlich mit Hilfe eines Verbotsschildes durch den Anlagenverantwortlichen gekennzeichnet



Bild 5: Beispiel zur Einrichtung des Zugangs zum Arbeitsbereich durch Verwendung von gelb-schwarzen Ketten und Zusatzzeichen.



Bild 6:
Verwendung von gelb-schwarz markierten Kunststoffzäunen zur Abgrenzung und Kennzeichnung des Arbeitsbereiches.



Bild 7:
Beispiel zur Kennzeichnung von Gefahrenstellen unter Verwendung von rot-weißen Netzen und Verbotssymbolen beim Kraneinsatz in einer Hochspannungsschaltanlage.



Bild 8:
Beispiel zur Kennzeichnung des Arbeitsbereiches mit grüner Flagge.

3.3 Hinweise zur Ausführung des Arbeitsbereiches

3.3.1 Allgemein:

Der Arbeitsbereich sowie unmittelbar benachbarte unter Spannung stehende Anlagenteile und der Zugang zum Arbeitsbereich sind vor Beginn der Arbeiten durch den Anlagenverantwortlichen eindeutig abzugrenzen und zu kennzeichnen.

Ist der Zugang durch Aufbau und Übersichtlichkeit der Anlage zum Arbeitsbereich eindeutig, kann auf eine Abgrenzung und Kennzeichnung des Zugangsweges verzichtet werden.

Während der Gesamtdauer der Tätigkeiten ist der Arbeitsverantwortliche für die Erhaltung der ordnungsgemäßen Abgrenzung und Kennzeichnung verantwortlich. Muss die Abgrenzung und Kennzeichnung verändert werden, darf dies nur durch den Anlagenverantwortlichen oder auf dessen Anordnung geschehen.

Eine Kennzeichnung darf erst erfolgen, wenn die Sicherheitsmaßnahmen unter Beachtung der 5 Sicherheitsregeln durchgeführt sind.

3.3.2 Schaltanlagen:

Der Arbeitsbereich muss durch Ketten, Seile, Zäune, Netze oder Hilfskonstruktionen eingegrenzt werden. Erforderlichenfalls ist auch eine Höhenbegrenzung einzurichten.

Zur Unverwechselbarkeit des Arbeitsbereiches sind Schilder anzubringen. In Freiluftschaltanlagen sind die Arbeitsbereiche mit dem Warnschild W012 (siehe Bild 4) mit dem Zusatzzeichen "Grenze Arbeitsbereich" zu kennzeichnen.

Die Gefahrzone von benachbarten unter Spannung stehenden Teilen darf nicht erreicht werden. Dabei sind die verwendeten Arbeitsmittel, Hilfsmittel, Materialien und die Art der Arbeit sowie die Beschaffenheit der Anlagen zu berücksichtigen. Die Eingrenzung des Arbeitsbereiches ist so zu gestalten, dass der Abstand zu den Gefahrstellen möglichst groß ist.

Werden Ketten zur Abgrenzung eingesetzt, so sind diese an der Aufhängung in einer Höhe von ca. 1,1m zu spannen. Der Abstand zwischen Kette und Boden soll ca. 0,7m nicht unterschreiten.

Zur Aufhängung der Ketten ist eine sichere unverrutschbare Befestigung erforderlich; in Freiluftanlagen z. B. ins Erdreich eintreibbare Spieße. Alternativ können andere Konstruktionssteile der Schaltanlage, wie Treppen, Pfosten, Portale verwendet werden. Portale mit unter Spannung stehenden Betriebsmitteln dürfen nur verwendet werden, wenn keine Verwechslungsgefahr besteht und die Gefahrstelle nicht erreicht werden kann.

Auch bei eindeutig kenntlich gemachten Arbeitsbereichen kann bei engen Bauweisen trotzdem noch eine Verwechslungsgefahr bestehen. Hier kann es erforderlich sein, die unmittelbar angrenzenden unter Spannung stehenden Anlagenteile mit dem Verbotssymbol D-P006 (siehe Bild 7) zu kennzeichnen.

In Innenraumschaltanlagen ist bei benachbarten Schaltfeldern (Schaltfeldtüren, etc.) vergleichbar zu verfahren. Hierbei ist darauf zu achten, dass die gesamte Schaltanlage in die Abgrenzung und Kennzeichnung mit einbezogen wird.

3.3.3 Freileitungen:

Arbeitsbereiche an Freileitungen müssen eindeutig gekennzeichnet werden. Grundsätzlich sind:

- nicht gekennzeichnete Stromkreise/Systeme als unter Spannung stehend zu betrachten. Dies gilt auch für Einzelstromkreise.
- bei Freileitungen mit mehreren Stromkreisen/Systemen freigeschaltete Stromkreise/Systeme zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnung kann wie folgt durchgeführt werden:

- für Einzelsysteme grüne Flaggen am Masteinstieg.
- bei Mehrfachsystemen grüne Flaggen am Zugang in den Traversenbereich zum freigeschalteten System.
- In Mittelspannungsfreileitungsnetzen, z. B. 10 kV – 30 kV, sind die Arbeits- und

Gefahrenbereich entsprechend der beschriebenen Grundsätze zu kennzeichnen. Auf die Kennzeichnung kann verzichtet werden, wenn die topografischen Gegebenheiten übersichtlich und der Leitungsverlauf eindeutig ist.

Anmerkung:

Bei anderen organisatorischen Regelungen, z. B. Armbinden oder Farbspiegel, müssen diese eindeutig mit den Farbkennzeichnungen am Freileitungsmast übereinstimmen.

4 Beispielhafte Ausführungen aus der Praxis

4.1 Innenraumschaltanlagen

Im Bereich der Innenraumschaltanlagen existieren unterschiedliche Bauformen. Auf Grund der Anlagenvielfalt kommt der Aufgabe der Anlagenverantwortlichen den Arbeitsbereich unter Anwendung der genannten Hilfsmittel abzugrenzen und zu kennzeichnen eine hohe Bedeutung zu.

Durch eine zusätzliche Kennzeichnung mittels des Verbotsscheines D-P006 wird die Eindeutigkeit des Arbeitsbereiches verbessert.

Die kombinierte Anwendung der vorhandenen Hilfsmittel ermöglicht es, wie in den nachfolgenden Bildern gezeigt, den Arbeitsbereich unmissverständlich zu kennzeichnen. Hier sind die benachbarten Schaltfelder sowie Abdeckungen und Türen, die nicht geöffnet werden dürfen, mittels des Verbotsscheines D-P006 zusätzlich gekennzeichnet.



Bild 9: Zeigt eine nach DIN VDE 0101-1 „Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1kV, Allgemeine Bestimmungen“ luftisolierte konventionelle nicht typgeprüfte Anlage. Der Arbeitsbereich ist mittels gelb-schwarzer Ketten und Einsatz von isolierenden Schutzplatten gekennzeichnet.



Bild 10:
Bei typgeprüften Anlagen in Kompaktbauweise ist es bedingt durch die vermehrten Schottungen in der Anlage und im Schaltfeld möglich, dass auch mehrere Türen/Abdeckungen geöffnet werden können. Hierdurch erhöht sich das Gefährdungspotential.



Bild 11:
Kennzeichnung bei typgeprüften kompakten Schaltanlagen unter Verwendung einer grünen Farbkennzeichnung für den zum Arbeiten freigegebenen Bereich



Bild 12: Kennzeichnung des Arbeitsbereiches einer typgeprüften Mittelspannungsnetzstation. Die Kombination aus der Verwendung der gelb-schwarzen Kette sowie des Verbotsszeichens D-P006 erhöht hier die Eindeutigkeit.

4.2 Freiluftschaltanlagen

Im Bereich von Freiluftschaltanlagen existieren ebenfalls vielfältige Bauformen z. B. Reihenlängs-, bzw. Reihenquerbauweise. Die oft beengte und unübersichtliche Bauweise erfordert eine besonders sorgfältige Kennzeichnung.



Bild 13: Kennzeichnung eines zum Arbeiten freigegeben Schaltfeldes mit Zugang von der Fahrstraße. Kennzeichnung mit gelb/schwarzen Ketten und Anwendung des Verbotsszeichens D-P006 für benachbarte unter Spannung stehende Anlagen und Schaltgeräte.



Bild 14: Kennzeichnung eines zum Arbeiten freigegebenen Schaltfeldes mit gelb-schwarzen Ketten und Warnzeichen W012. Hier besteht durch unmittelbar angrenzende unter Spannung stehende Anlagenteile eine zusätzliche Gefährdung. Mittels des Verbotsszeichens D-P006 wird das Anlagenteil zusätzlich gekennzeichnet.



Bild 15: Im Beispiel wird ein abgegrenzter und gekennzeichnete Arbeitsbereich in einer Reihenlängsbauweise errichteten Anlage gezeigt. Durch die Anordnung der eingebauten Erdungseinrichtungen ist der Bezug zur Arbeitsstelle sofort und eindeutig zu erkennen.

4.3 Freileitungen

Nachfolgend werden Kennzeichnungsmöglichkeiten von Arbeitsbereichen im Freileitungsbau dargestellt.



Bild 16: Durch den Einsatz von Armbinden in Kombination mit einer eindeutigen Stromkreiskennzeichnung mit Hilfe von geometrischen Formen (Schild am Masteinstieg, Traversenkennzeichnung) ist dieser Arbeitsbereich gekennzeichnet.



Bild 17:
Bei dieser 20-kV-Freileitung sind die freigeschalteten Maste mittels grüner Flaggen gekennzeichnet. Der angrenzende Gefahrenbereich, durch die am Mastschalter anstehende Spannung, wird durch eine rote Flagge mit Verbotsschild D-P006 markiert.



Bild 18:
Zeigt einen zum Arbeiten freigegebenen Hochspannungsmast bei dem alle Systeme freigeschaltet sind. Die Kennzeichnung mittels grüner Flaggen erfolgt im Bereich des Masteingangs an den Steiggängen.



Bild 19:
Zeigt einen Hochspannungsmast mit in Betrieb befindlichen und gleichzeitig freigeschalteten Systemen. Die Kennzeichnung der spannungsfreien Systeme mittels grüner Flaggen erfolgt am Zugang in den Traversenbereich.

5 Umgang mit Arbeits- und Hilfsmitteln

Die temporäre Lagerung von Arbeits- und Hilfsmitteln, z. B. Werkzeug und Schutzausrüstungen, außerhalb des Arbeitsbereichs in nicht freigeschalteten elektrischen Anlagen ist aus Gründen der Arbeitsplatzverwechslung zu vermeiden.

Ausgebaute Erdungseinrichtungen sind nach Beendigung der Arbeiten aus dem Arbeitsbereich sowie dem Nahbereich der elektrischen Anlage zu entfernen.

Eine Lagerung der ortsveränderlichen Erdungs- und KurzschlieÙvrichtungen (EuK) in unmittelbarer Nähe der elektrischen Anlage (z. B. in nicht frei geschalteten Anlagenteilen) sollte grundsätzlich vermieden werden.

EuK sollten an einem geeigneten Aufbewahrungsort, z. B. auf dem Erdungswagen, auf der Fahrstraße oder im Gebäude, aufbewahrt werden.



Bild 20:
Zeigt einen Erdungswagen für Transport und Lagerung von Erdungsgarnituren.

6 Einweisung und Freigabe

Die Erteilung der Durchführungserlaubnis durch den Anlagenverantwortlichen an den Arbeitsverantwortlichen ist eine notwendige Voraussetzung für die Freigabe zur Arbeit durch den Arbeitsverantwortlichen an die Mitarbeiter/-innen seines Arbeitsteams.

Der Anlagenverantwortliche hat dem Arbeitsverantwortlichen den Arbeitsbereich in der Einweisung vor Ort eindeutig anzugeben.

Auf Besonderheiten, z. B. provisorische Schaltzustände, rückwärtig anstehende Spannungen, ist hinzuweisen. Die Maßnahmen zur Abgrenzung und Kennzeichnung des Arbeitsbereiches sowie die Regelung des Zuganges sind zu erläutern.

Werden unterschiedliche Arbeiten durch jeweils zugeordnete Arbeitsverantwortliche betreut, so hat der Anlagenverantwortliche jeden Arbeitsverantwortlichen einzuweisen.

Bei länger andauernden Arbeiten oder nach maßgeblichen Veränderungen im Arbeitsablauf, z. B. Änderung der örtlichen Zuordnung, geänderter Schaltzustand, Wechsel des Arbeitsverantwortlichen, ist die Einweisung zu wiederholen.

Eine Einweisung hat immer dann schriftlich zu erfolgen, wenn Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher nicht ein und dieselbe Person sind.

Der Arbeitsverantwortliche weist vor Beginn der Arbeiten die hierfür vorgesehenen Personen vor Ort über den Arbeitsbereich und die getroffenen Sicherheitsmaßnahmen ein.

Erfolgt eine erneute Einweisung durch den Anlagenverantwortlichen, so hat auch der Arbeitsverantwortliche die Mitarbeiter/-innen seines Arbeitsteams diesbezüglich erneut einzuweisen.

Bei komplexen Arbeiten und unübersichtlichen Anlagen wird eindringlich empfohlen, dass der Arbeitsverantwortliche die Freigabe zur Arbeit schriftlich nach erfolgter Einweisung vor Ort erteilt und sich dies durch die Mitarbeiter/-innen schriftlich bestätigen lässt.

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de