Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH
5302244-1

Einrichtungen zum Trennen und Schalten

Trennen und Schalten sind Massnahmen zum nicht-automatischen Unterbrechen von Leitern vor Ort oder durch Fernbetätigung. Das Ziel ist es, Gefahren an elektrischen Anlagen, Betriebsmitteln und elektrisch betriebenen Maschinen zu verhindern oder zu beseitigen und Betriebsmittel und Stromkreise betriebsmässig schalten und steuern. Geschaltet und getrennt wird allpolig und bei Bedarf auch auch der Neutralleiter.

In diesem Dokument wird der Begriff Revisionsschalter für alle zulässigen Einrichtungen gemäss NIN 4.2 verwendet, die das unbefugte oder ungewollte Einschalten oder in Bewegung setzen verhindern.

1. Funktionen

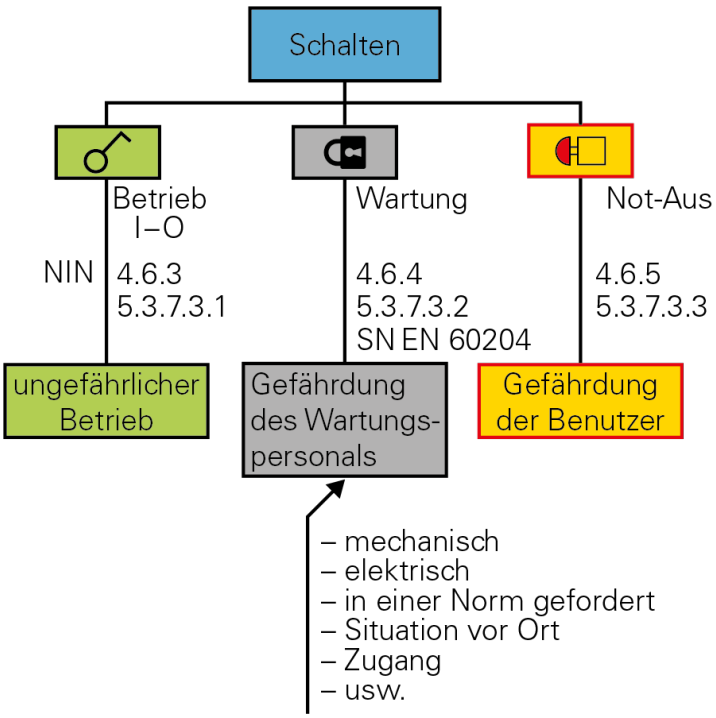
1.1 Trennen

Jede elektrische Installation muss von jeder Einspeisung getrennt werden können.

1.2 Schalten

Dient den folgenden drei Zwecken:

- Betriebsmässiges Schalten
- Schalten bei Wartungsarbeiten
- Not-Aus (Not-Halt)



Legende 1
Drei Zwecke des Schaltens

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse

Tabelle 1
Übersicht Trennen und Schalten

Begriff	NIN	Zweck / Anforderung
Trennen	4.6.2 5.3.7.2	Jede elektrische Installation muss von jeder Einspeisung getrennt werden können.
Betriebsmässiges Schalten	4.6.3 5.3.7.3.1	Bedarfsabhängiges Inbetriebsetzen.
Schalten bei **Wartungsarbeiten** (Revisionsschalter)	4.6.4 5.3.7.3.2	Schutz der Personen, welche an der Maschine arbeiten (Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten). Verhindert einen unerwarteten Anlauf und/oder das ungewollte unter Spannung setzen.
Not-Aus (Not-Halt)	4.6.5 5.3.7.3.3	Schutz der Personen, welche mit der Maschine arbeiten.

NIN 5.3.7 Tabelle1 Einrichtungen zum Trennen und Schalten gibt eine umfassende Übersicht über die geeigneten Betriebsmittel.

Einrichtung	Geeignet für			
	Trennen	Betriebs-mässiges Schalten und Steuern	Verhindern von unbe-fugtem oder unge-wolltem Einschalten, allgemein	Maschinen Revisions-schalter gem. SN EN 60204 und Suva CE93-9
Lasttrennschalter (SN EN 60947-3 / 62626-1 60669-2-4 ..-6)	OK	OK	OK	OK k
Trennschalter (SN EN 60669-2-4 z.B. EB-Schalter in SK)	OK	☒	OK	OK k/l
Motorstarter oder Motorschutzschalter mit integrierter Überlast-Schutzeinrichtung (SN EN 60947-4-1 ..-2 ..-3)	OK b	OK	OK	OK k/l
Leistungsschalter/ Leitungsschutzschalter (SN EN 60898-1 ..-2 / 60947-2)	OK b	≈	OK	OK k
Steckdosen (SN 441011 + SN EN 60309)	OK	OK ≤ 16A	OK	OK m
Netzumschalter (SN EN 60947-6-1)	OK b	OK	OK	☒
Steuer- und Schutz-Schaltgeräte (CPS) (SN EN 60947-6-2)	OK b	OK	OK	☒
Schmelzeinsätze (Sicherungen) (SN EN 60269)	OK g	☒	OK	☒
Schalter-Sicherungs-Einheiten (SN EN 60947-3)	OK b	OK a	OK	☒

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse

OK	geeignet
☒	nicht zulässig
a	Wenn mit dem Symbol gekennzeichnet oder in Kombination mit anderen Symbolen wie in SN EN 60947–3 oder SN EN 62626-1 angegeben
b	Funktion ist nur dann gewährleistet, wenn das Gerät zum Trennen geeignet ist.
g	Wenn vom Hersteller angegeben.
k	Sofern die Betätigung ausserhalb des Schaltschrankes möglich und das Gerät abschliessbar ist.
l	Das Gerät muss nach einer IEC-Produktenorm, welches die Anforderungen an Trenneinrichtungen und die geeignete Gebrauchskategorie und / oder die in den Produktenormen festgelegten Beanspruchungen erfüllen.
m	Für eine Stromversorgung mit ortveränderlichen (flexiblen) Leitungen
	Symbol Trennfunktion
	Symbol Lasttrennfunktion

2. Trennen

Jede elektrische Installation muss von jeder Einspeisung getrennt werden können. (NIN 4.6.2.1). Die Forderung, dass elektrische Installationen, Verbrauchsmittel und Anlagen von den Einspeisungen getrennt werden können wird auch in vielen anderen Normen, Angaben von Herstellern oder Dokumenten gefordert. So ist dies z.B. erforderlich für:

a	Betriebliche Anforderungen
b	Vermeidung von nichtelektrischen Gefahren durch fehlerhaftes Arbeiten von elektrischen Apparaten und Maschinen
c	Gefahrloses Eingreifen in die mechanischen Teile einer elektrisch betriebenen Anlage
d	Gefahrloses spannungsfreies Arbeiten an elektrischen Anlageteilen

3. Schalten

Manipulationen gem. a) – c) müssen für Laien und instruierte Personen möglich sein; es müssen demzufolge Schalter (bzw. Steckvorrichtungen I_n ≤16 A) vorhanden sein. Diese Schaltungen betreffen möglicherweise auch andere Energiearten (z.B. Druckluft).
Spannungsfrei-Schalten d) und gegen Wiedereinschalten sichern um gefahrlos an spannungsfreien Anlagen arbeiten zu können, kann durch Trennen oder Schalten erfolgen.

4. Schalten für Wartungsarbeiten

Bei Arbeiten wie z.B. Instandhaltung, Reparatur, Reinigung oder Störungsbehebung ereignen sich immer wieder Unfälle, weil sich wegen technischen Störungen oder menschlichem Fehlverhalten Maschinen unbefugt oder ungewollt in Bewegung setzen oder gespeicherte Energien plötzlich freigesetzt werden. Der Revisionsschalter ist ein bewährtes Mittel, solche Unfälle zu verhindern.

Schalteinrichtungen (Revisionsschalter) werden angeordnet, wenn die Wartung von Betriebsmitteln ein Verletzungsrisiko einschliesst. Diese Ausschaltung muss zumindest alle Aussenleiter (Polleiter) trennen.

Die Wartung kann sowohl rotierende Maschinen als auch Heizelemente und elektromagnetische Betriebsmittel betreffen (NIN 4.6.4.1 Abs. 3).

Für Systeme, die durch andere Arten von Energie gespeist werden, z.B. pneumatische, hydraulische oder Dampf, ist es möglicherweise nicht ausreichend, nur die elektrische Energie auszuschalten (NIN 4.6.4.1 Abs. 4).

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH
5302244-1

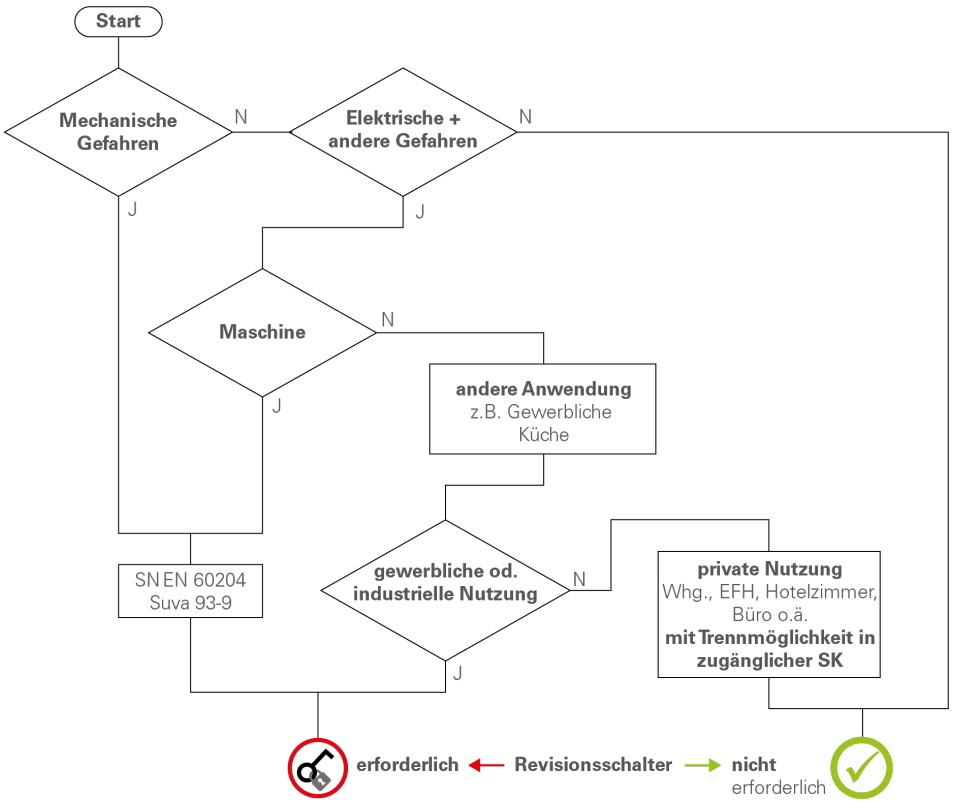
In der Regel erfolgt das Schalten für Wartungsarbeiten durch direkte, im Hauptstromkreis angeordnete Kontakte.

Gemäss NIN 4.6.4.2 Abs.1 kann die Abschaltung auch indirekt im Steuerstromkreis mit einem Sicherheitsschütz erfolgen. Mit einer weissen Meldeleuchte wird die tatsächliche Abschaltung gemeldet (siehe CE93-9 Suva).

4.1 Ist ein Revisionsschalter erforderlich?

Das folgende Diagramm hilft bei der Entscheidung, ob ein Revisionsschalter angebracht werden muss.

Entscheidungs-Diagramm



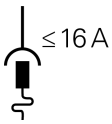
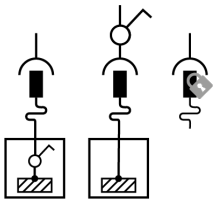
Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

4.2 Revisionsschalter

Revisionsschalter und andere Einrichtungen, die das unbefugte oder ungewollte Einschalten oder in Bewegung setzen verhindern:

	Revisionsschalter, abschliessbar
	**Steckvorrichtungen** mit Bemessungsstrom ≤ 16 A
	**Kombination**, bestehend aus einem **Schalter**, der die Last des Verbrauchsmittels schalten kann und einer **Steckvorrichtung**. (Der Schalter kann im Verbrauchsmittel integriert oder der Steckdose vorgeschaltet sein.) Dabei kann das Vorhängeschloss am Stecker angebracht werden (Vorhängeschlosssperre).

4.3 Anforderungen gemäss SN EN 60204-1 (aus Suva 93-9)

4.3.1 Anforderungen an das Betriebsmittel

Der Revisionsschalter muss

- allpolig trennen (Trennfunktion erforderlich);
- eine eindeutige Beschriftung der EIN- und AUS-Stellung aufweisen;
- mit dem Text «Revisionsschalter» beschriftet sein;
- leicht erkennbar machen, welche Maschine oder Maschinenteile er trennt, z.B. durch ein Piktogramm oder durch Beschriftung wie «Revisionsschalter Abluftventilator 1»;
- in der Regel zwei Schalterstellungen aufweisen, z.B. 0 (AUS) und I (EIN);
- in der AUS-Stellung gegen unbefugtes und ungewolltes Wiedereinschalten mit Hilfe von mehreren (Empfehlung: ≥ 3) persönlichen Vorhängeschlössern gesichert werden können *1);
- in Schwarz oder Grau ausgeführt sein
  (Ausnahme: Wenn der Revisionsschalter auch als Not-Halt-Schalter verwendet wird, muss er einen roten Griff und einen gelben Hintergrund aufweisen.
  Dies ist nur für den Hauptschalter möglich, der auch die Funktion des Revisionsschalters übernimmt..

© Electrosuisse

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH
5302244-1

*[*1)] Auf die Sicherung gegen unbefugtes und ungewolltes Wiedereinschalten (Abschliessbarkeit) kann verzichtet werden, wenn die Schalteinrichtung dauernd kontrolliert werden kann. Unter «dauernder Kontrolle» versteht man die Überwachung der Schalteinrichtung vom Eingriffsort aus. Die Schalteinrichtung muss in unmittelbarer Nähe angeordnet werden, damit ein unbefugtes Wiedereinschalten während des Eingriffs ausgeschlossen ist (NIN 4.6.4.2).*

4.3.2 Anforderungen an die Funktion

Der Revisionsschalter muss in allen Betriebsarten Vorrang vor den Einschalteinrichtungen haben;

- Der Revisionsschalter muss die Zufuhr aller gefährlichen Energien zum System trennen;
- Der Revisionsschalter muss die im System gespeicherten, gefährdenden Energien abbauen (z.B. Pneumatik entlüften) oder sicher zurückhalten;
- Wo die Wiedereinschaltung des Revisionsschalters zu einer gefährlichen Situation führen kann z.B. bei Wiederkehr der Energieversorgung nach einer Unterbrechung oder bei automatischem Anlauf der Maschine, muss der unerwartete Anlauf verhindert sein. Das Ausschalten des Revisionsschalters muss also die durch das Steuerungssystem gespeicherten Steuerbefehle zurücksetzen;
- Wo der Revisionsschalter auch die Funktion "Not-Halt" hat, darf sein Wiedereinschalten keinen unerwarteten Anlauf auslösen. Das Ausschalten des Revisionsschalters muss also die durch das Steuerungssystem gespeicherten Steuerbefehle zurücksetzen.

4.3.3 Anforderung an die Platzierung

Der Revisionsschalter muss

- gefahrlos und leicht zugänglich sein;
- betätigt werden können, ohne dass ein elektrischer Schaltschrank geöffnet werden muss;
- grundsätzlich so angeordnet sein, dass man Sicht auf den ausgeschalteten Anlagenteil hat;
- grundsätzlich in der unmittelbaren Nähe der Eingriffsstelle (also vor Ort) angebracht sein oder an einem Ort, der beim Zugang zur Eingriffsstelle passiert werden muss;
- bei ausgedehnten oder über mehrere Räume verteilten Anlagen an mehreren Orten angebracht sein, und zwar überall dort, wo ins System eingegriffen wird.

Manchmal sind die Anforderungen «vor Ort» und «leicht zugänglich» widersprüchlich. Im Zweifelsfall ist die Anforderung «leicht zugänglich» höher zu gewichten.

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH
5302244-1

5. Geräte ohne galvanisch trennende Schalter

Bei sensorbestückten oder über Touchscreen betätigten Geräten fehlt oft eine Trennvorrichtung oder ein galvanisch trennender Schalter, der die Spannungszufuhr unterbricht und die sicherstellt, dass Service- und Reparaturarbeiten ohne elektrische, thermische oder mechanische Gefährdung durchgeführt werden können.

6. Geräte in Haushalten (Wohnungen/EFH)

Für Geräte in Haushalten, in Wohnungen und ähnlichen Anwendungen für private, nicht gewerbliche Nutzung, wie z. B. Wassererwärmer, Küchen-, Wasch-, Klima-, Heizgeräte etc. sind keine Revisionsschalter erforderlich. Für das Trennen – auch für Wartungsarbeiten – sind 1- und/oder 3-polige Leitungsschutzschalter, Schmelzeinsätze oder Schalter zulässig, sofern der Benutzer dieser Geräte über freien Zugang zu diesen Trennvorrichtungen verfügt.

7. Geräte in Gewerbebetrieben

Für Geräte für die professionelle Nutzung (z.B. Fritteusen, Elektroherde, Induktionskochfelder, Backöfen, Kippkochkessel, Autoklaven) ist die Trennstelle in der Installation oft nicht einfach zugänglich. Es muss davon ausgegangen werden, dass weder die Benutzer der Geräte noch das Wartungspersonal mit den Örtlichkeiten ausreichend vertraut ist. Daher sind Geräte für die professionelle Nutzung mit einem Revisionsschalter* zu versehen.

Die gewerbliche Nutzung ist gegeben in:

- Grossküchen in Spitälern, Heimen, Industriebetrieben;
- Küchen in Gaststätten, Restaurants und Hotels;
- Verpflegungsbetriebe wie Kantinen, Tagesstätten und dgl.;
- Futteraufbereitung in der Landwirtschaft, z.B. Autoklaven

Anmerkung
Unter Gewerbe versteht man eine wirtschaftliche Tätigkeit die auf Dauer mit der Absicht zur Gewinnerzielung betrieben wird. In diesem Sinne sind produzierende und verarbeitende Gewerbe-, Industrie- und Handwerksbetriebe gemeint.

8. Beispiele

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse

Dachventilator mit Revisonsschalter in der unmittelbaren Nähe der Eingriffsstelle (also vor Ort).

Last kann mit Schalter am Verbrauchs-mittel geschaltet werden. Sicherung gegen unbefugtes und ungewolltes Wiedereinschalten kann mit einer Steckvorrichtung > 16 A erfolgen.

Steckvorrichtung ≤ 16 A erfüllt die Anforderung an den Revisonsschalter

Steckdose mit vorgeschaltem Schalter – ideale Lösung

Bei der indirekten Abschaltung wird mit weissen Meldeleuchten wird die tatsächliche Abschaltung gemeldet.

Steckdose mit vorgeschaltem Schalter – ideale Lösung

Kein galvanisch trennender Schalter am Betriebsmittel – Schalter mit Bemessungsstrom ≥ Nennstrom des Verbrauchsmittels erforderlich.

Revisionsschalter mit Mehrfach-Schliessbügel

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse

Motor und Pumpe sind getrennt.
Eingriff an der Pumpe ist möglich
ohne den Motor vom «Netz zu trennen».
Revisionsschalter **erforderlich**

Motor und Pumpe im selben Gehäuse –
Eingriff in die Pumpe ohne den elektrischen
Anschluss zu trennen nicht möglich.
Revisionsschalter **nicht erforderlich**

9. Literaturhinweise

– SN 411000:2020 (NIN) – «Niederspannungs-Installations-Norm»
– SN EN 60204 – «Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen»
– «Der Revisonsschalter (Sicherheitsschalter) – Schutzeinrichtung gegen unerwarteten Anlauf» – Suva CE93-9 – 18. Mai 2020

August 2014 / STI/Rie/Hd/Ba/Ho/KCR
Dezember 2020 / TK64/smu

SNG 491000-2046 erstellt
SNG 491000-2046d total überarbeitet und SNG 491000-2115 integriert

Ausgedruckt von: Argiro Elektro GmbH - 5302244-1

© Electrosuisse