

# NIN-Know-how 114

Mit der Anwendung der Niederspannungs-Installationsnorm NIN 2015 erfüllt man die Forderung aus Artikel 3 der Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV), wonach eben anerkannte Regeln der Technik angewendet werden müssen. In immer mehr Textabschnitten der NIN findet man Ausdrücke wie «sollte», oder «wird empfohlen» usw. Und da der Stand der Technik auch schon weiter fortgeschritten ist, fragt man sich manchmal, ob Teile von Installationen auch anders als in der NIN beschrieben, ausgeführt werden können. Bei offenen Formulierungen entstehen auch Fragen, was denn konkret gilt. Wenn die Norm nicht konkret ist, braucht es Fachkenntnisse, um nun zu entscheiden, welche Variante auf die jeweilige Situation am besten zutrifft, damit die gesetzlichen Vorgaben der NIV letztlich erfüllt sind: Elektrische Installationen dürfen weder Personen noch Sachen gefährden. Bei der Beantwortung unserer Leserfragen richten wir uns nach diesen Grundsätzen, wie Sie dies auch in dieser Serie nachlesen können.

David Keller, Pius Nauer\*

## 1 Bauartnachweis von Schaltgerätekombinationen

*Wir sind eine Firma, die Schaltanlagen für Industrieanlagen herstellt. Die Schaltschränke kaufen wir leer von einem namhaften Hersteller ein. Der Innenauf- und Ausbau wird durch unsere Firma erstellt. Siehe Abbildung 1. Die verwendeten Komponenten werden ebenfalls von bekannten Herstellern geliefert und durch uns eingebaut. Wenn ich die Antwort aus dem NIN Know-how Nr. 88, Frage 1 nun richtig interpretiere, sind wir von der Pflicht des Bauartnachweises entbunden. Dies, da wir nur den Innenausbau selber realisieren, jedoch der Schrank und die Komponenten schon durch den Hersteller geprüft wurden. Ist dies korrekt oder liege ich hier falsch?*

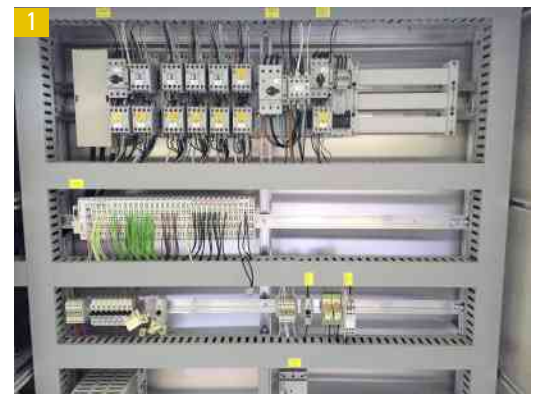
*(A.H. per E-Mail)*

Beim Aufbau solcher Schaltgerätekombinationen sind Sie nach EN 61439-1 in weiten Teilen der ursprüngliche Hersteller und müssen einen Bauartnachweis machen. Natürlich nehmen Sie den Schrank eines namhaften Herstellers und bauen dort auch Betriebsmittel von bekannten Herstellern ein, aber die Schaltgerätekombination wurde nie als Ganzes geprüft. Sie bauen zum Beispiel die ganze Schienenkonstruktion im Innern des Schaltschranks auf. Dadurch werden Luft- und Kriechstrecken geschaffen, welche der Leerschrankhersteller nicht prüfen konnte. Oder Sie

bauen Betriebsmittel ein, welche Wärme abgeben. Ob die Erwärmung die Grenzen nicht übersteigt, wurde ebenfalls noch nicht überprüft. Durch das Verwenden von Komponenten namhafter Hersteller wird jedoch der Bauartnachweis Ihrer Schaltgerätekombination vereinfacht. So muss zum Beispiel nach EN 61439-1, 10.2 die Festigkeit von Werkstoffen und Teilen der Schaltgerätekombination geprüft werden. Dies sind zum Teil sehr aufwendige Prüfungen. Hat nun aber ihr Leergehäuselieferant diese Prüfungen bereits gemacht und weist dies in seinen Datenblättern aus, ist dieser Teil des Bauartnachweises für Sie bereits erledigt. Denn in den EN 61439-1 findet man den Hinweis, dass wenn ein Leergehäuse nach IEC 62208 verwendet wird, weitere Prüfungen nach 10.2 nicht mehr erforderlich sind. Dies gilt natürlich nur dann, wenn am Leergehäuse keine äusseren Veränderungen vorgenommen wurden. Dasselbe gilt auch für die Prüfung der Schutzart von Umhüllungen. Ein Bauartnachweis setzt sich aus 12 Teilprüfungen zusammen. Was Ihr Lieferant bereits geprüft und dokumentiert hat, muss von Ihnen nicht mehr geprüft werden. (pn)

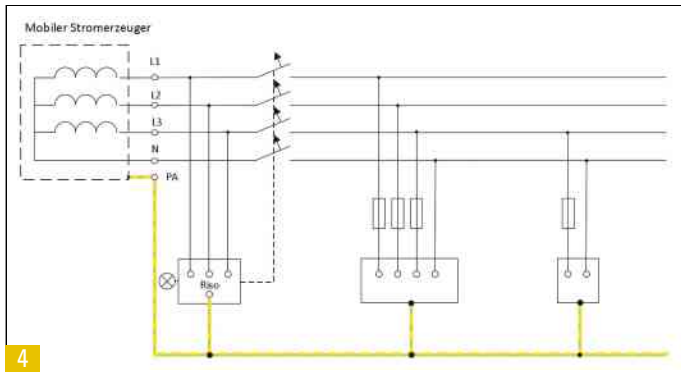
## 2 Was bedeutet allpolig?

*In der NIN 2015 wird an verschiedenen Stellen die Bezeichnung allpolig verwendet. Zum Beispiel im Kapitel 4.6.5.1 müssen Wassererwärmer allpolig betriebs-*



*mässig geschaltet werden können, oder im Kapitel 7.11 «Ausstellungen, Shows und Stände» wird eine allpolige Trenneinrichtung für Elektromotoren verlangt. Müssen dabei die Neutralleiter mitgeschaltet werden oder nicht?* (Y.L. per E-Mail).

In der Schweiz verstehen wir unter «allpolig» alle Aussenleiter (früher ja einmal Polleiter, was dann eher nachvollziehbar war). Im benachbarten Ausland wird zum Teil unterschieden, ob es sich um Drehstromkreise oder einphasige Stromkreise L-N handelt. Damit sind eben nicht alle aktiven Leiter betroffen, den Neutralleiter brauchen wir nicht zu schalten oder zu trennen. Nur bei RCDs muss der Neutralleiter mitgeschaltet werden. Das wiederum bedeutet aber nicht, dass der Neutralleiter nicht geschaltet werden darf! →



Schutztrennung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung beim ersten Fehler.

Es ist für Fachleute nicht weiter verwunderlich, dass die NIN in 4.6.1.2.3.5 fordert, dass sofern der Neutralleiter geschaltet wird, dieser zusammen mit den dazugehörigen Aussenleitern geschaltet werden muss. Auch bei einpoligen Stromkreisen darf nicht nur der Neutralleiter geschaltet werden. Unter Fachleuten entstehen dazu immer wieder Diskussionen, ob man den Neutralleiter nun besser mitschaltet oder eben nicht. Bei mehrpoligen Stromkreisen birgt das Öffnen des Neutralleiters das Risiko, dass sich die Spannungen an den Verbrauchern ungünstig verschieben, falls er zu früh geöffnet, oder zu spät geschlossen würde. Dafür sind aber die Verbraucher tatsächlich zu allen aktiven Teilen unterbrochen. Gerade für Arbeiten an den abgeschalteten Teilen kann dies von grossem Vorteil sein! Eine Spannungseinschleppung über den Neutralleiter ist ausgeschlossen. Somit ist eine Elektrisierung praktisch nicht möglich. Auch kleine Spannungsdifferenzen zwischen Neutral- und Schutzleiter könnten eine Störungssuche erschweren. Weiter ist eine Isolationsmessung dadurch direkt möglich, ohne dass irgendwo vielleicht extern noch ein Trenner geöffnet werden muss (mit allen bekannten Risiken behaftet). Als Letztes hier der Hinweis, dass PEN-

Leiter weder getrennt, noch geschaltet werden dürfen, ausgenommen am Anschlussüberstromunterbrecher (NIN 4.6.1.2.1). Da früher noch Installation nach Nullung Schema III (technisch gleich wie System TN-C) ausgeführt wurden, bestand damals auch ein Verbot für das Schalten des Nullleiters.

(dk)

### 3 Steckdosenhöhe Autoreparaturwerkstätten

In einer Autoreparaturwerkstätte wurde eine Steckdose CEE 32 A auf einer Höhe von 0,7 m ab Boden montiert. Die Steckdose dient für den Anschluss einer Autoladestation. Gilt in Autoreparaturwerkstätten die minimale Höhe von Steckdosen von einem Meter nicht mehr? Der Lieferant «sagt» dass dies kein Problem sei und den Normen entsprechen würde, da der Anschluss im Auto ja auch unterhalb dieser Höhe sei.

(D. U. per E-Mail)

Diese Forderung stand das letzte Mal in der NIN Ausgabe 2010. Bereits ein Korrigendum der NIN 2010 hat jedoch diesen Normtext aufgelöst. In den NIN 2015 findet sich dazu nichts mehr. Dementsprechend können in Autoreparaturwerkstätten «normale» Betriebsmittel auch unter einem Meter ab Boden angeordnet werden. Dies gilt aber

nicht in Arbeitsgruben. Dort gilt wie bis anhin die Ex-Zone 1, sofern die Absaugung nicht mit den elektrischen Betriebsmitteln verriegelt sind. (pn)

### 4 Anlage hinter Schutztrennung durch Laien betreiben

In der NIN steht im Kapitel 4.1.C, dass unter anderem die Schutzmassnahme «Schutztrennung mit mehr als einem Verbrauchsmittel» nur angewendet werden darf, wenn die Anlage nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen betrieben und überwacht wird. Weiter hinten (in 4.1.C.3.3) steht dann aber, dass bei Verwendung eines Transformators mit sicherer Trennung gemäss EN 61558-1, diese trotzdem wieder durch Laien betrieben werden darf. Ist das nicht ein Widerspruch und was gilt jetzt?

(T. K. per E-Mail)

Der von Ihnen zitierte Normtext in 4.1.C.3.3 ist am Anfang mit einem CH markiert. Dies bedeutet, dass die Schweiz hier eine Abweichung zur internationalen Norm zulässt. In diesem Fall ist das sicher begrüssenswert. Die Schutzmassnahme Schutztrennung mit mehr als einem Verbrauchsmittel findet nämlich vor allem dort Anwendung, wo mobile Stromerzeuger zum Einsatz kommen. Sei das auf Grossbaustellen, im Unterhaltsdienst auch bei Gemeinden, auf grossen und kleinen Festplätzen etc. Da der Stromkreis des mobilen Stromerzeugers grundsätzlich einmal nicht geerdet ist, stellt sich nämlich die Frage, welche Schutzmassnahme bei ungeerdeten Systemen überhaupt möglich ist. Das wäre einmal Sicherheitskleinspannung SELV, theoretisch auch die doppelte oder verstärkte Isolierung oder eben die Schutztrennung. Sobald die automatische Abschaltung der Stromversorgung angewendet wird, müssen Teile der Anlage, auch wenn es nur die



**Weiter mit Bildung**

→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.

**STFW**

SCHWEIZERISCHE  
TECHNISCHE FACHSCHULE  
WINTERTHUR

LETZTE  
CHANCE!  
JETZT ANMELDEN:  
DIPL. TECHNIKER HF  
START: OKTOBER 2015

**TELEMATIK-SPEZIALIST**

→ mit VSEI/STFW-Zertifikat  
3 x 1 Woche (Mo - Fr)  
09.11.2015 - 22.04.2016

**UPDATE AUF NIN 2015**

Tageskurs  
08.10.2015  
10.12.2015

**GERÄTEPRÜFUNG NACH VDE 0701-0702**

Tageskurs  
17.02.2016

**KNX GRUNDKURS**

5 Tage  
07.03.2016 - 11.03.2016

Tel 052 260 28 01  
marketing@stfw.ch  
www.stfw.ch/et



Körper wie im System IT gefordert sind, geerdet werden. Dabei stellt man in der Praxis immer wieder fest, dass die wenigsten Nutzer eine allfällige Instruktion des Herstellers beachten und den vorgesehenen Anschluss am Stromerzeuger mit einem Erder verbinden. Auf Baustellen «lohnt» es sich für die jeweils kurze Benutzungsdauer ja nicht, oder ein Erder steht nicht zur Verfügung, oder die Garnitur zur Erdung fehlt eh schon lange etc. Hier sorgt die Schutztrennung für Abhilfe. Die Internationalen Dokumente (z.B. HD 60364.4.41) verlangen eine dauernde Überwachung durch Fachleute, wenn an die Schutztrennung mehr als ein Verbraucher angeschlossen wird. Die Gründe für diese Forderung sind sicher da zu suchen, dass einerseits hinter der Schutztrennung eine zusätzliche Schutzmassnahme wie die Anwendung von RCDs nicht funktioniert und dadurch einem einwandfreien Zustand der Betriebsmittel hinsichtlich Isolierung eine grosse Bedeutung zukommt. Andererseits wird gefordert, dass der Potenzialausgleich zwischen den an der Schutztrennung angeschlossenen Körpern niemals in Verbindung mit der Erde gebracht wird. Das wiederum würde bedeuten, dass zum Beispiel ein Gerät der Schutzklasse I nicht auf geerdete Teile abgelegt oder gestellt werden dürfte, da damit der am Körper angeschlossene Schutzleiter Erdpotential auf den Potenzialausgleich führt. Man kann sich fragen, wie gefährlich eine Erdung des Potenzialausgleiches tatsächlich ist. Und ein einwandfreies Equipment der elektrischen Ausrüstung muss ohnehin angestrebt werden. Gerade Profis können sich eine mangelhafte elektrische Ausrüstung aufgrund ihrer vom Unfallversicherungsgesetz auferlegten Verantwortung gar nicht leisten. Nun liberalisiert also die NIN diese Forderungen.

Nach Stand der Technik könnte bei Verwendung eines solchen mobilen Stromerzeugers auch eine Isolationsüberwachung eingesetzt werden, welche bereits bei *einem* Isolationsfehler abschaltet (siehe Abbildung 4). Eine solche Isolationsüberwachung könnte man auch als zusätzliche Schutzmassnahme zur Schutztrennung betrachten (anstelle RCD wie bei der automatischen Abschaltung). Idealerweise hält man sich auch an die Regelung, dass die Länge der angeschlossenen Leitungen 500 m nicht überschreitet. Bei grösseren Anlagen wäre dann vielleicht doch eher ein System IT zu empfehlen. (dk)

## 5 Automatische Abschaltung Motorinstallation

*Ein Ventilator ist mit einem Leitungsschutzschalter D 40A abgesichert und der Motorschutzschalter ist auf 13A eingestellt. Ich bin der Meinung, dass hier eine automatische Abschaltzeit im Fehlerfall von 5 Sekunden eingehalten werden muss, mein Kollege ist jedoch der Meinung, man müsste den eingestellten Wert beim Motorschutzschalter (13A) beachten. Dann wären es 0,4 Sekunden. Es handelt sich um einen RWA-Ventilator, welcher fest auf einem Dach steht. Er kann nicht einfach so in der Hand gehalten werden. Schlussendlich wäre das ja auch ein Grund für die Abschaltzeit 5 s.* (R. E. per E-Mail)

Ob ein Betriebsmittel in der Hand gehalten werden kann, oder eben nicht, spielt für die automatische Abschaltzeit seit der Ausgabe der NIN 2010 keine Rolle mehr. Natürlich gelten diese Grundgedanken immer noch, die einzuhaltenden Abschaltzeiten sind aber mit dem Bemessungsstrom des Stromkreises definiert. Bis und mit einem Bemessungsstrom von 32 A gilt die automatische Abschaltzeit von 0,4 s. In Ihrem Fall wird der Bemessungsstrom

durch den Verbraucher beziehungsweise durch die Einstellung am Motorschutzschalter definiert. In dem Fall ist der Bemessungsstrom 13 A, es gilt also eine Abschaltzeit von 0,4 s. (pn)

## 6 Anschlussleitung auf Rollläden mit 1 mm<sup>2</sup>

*Wir haben eine Baustelle übernommen und nun unter anderem festgestellt, dass für die Anschlüsse der Rollläden (vom Schaltaktor bis zu den Aussensteckern) leider ein Kabel 4x1 mm<sup>2</sup> eingezogen wurde. Es ist uns klar, dass nach NIN mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> verwendet werden muss. Laut Herstellerunterlagen befindet sich im Aktor eine 6.3-A-Feinsicherung für den Storenstromkreis. Wie sehen Sie das, könnten wir das so belassen?* (A. J. per E-Mail)

Obschon die NIN (Tabelle 5.2.4.3) klar 1,5 mm<sup>2</sup> verlangt, besteht schon mal die Möglichkeit, hier abzuweichen, jedoch muss diese Abweichung durch das ESTI bewilligt werden (NIN 1.0.4). Für die sachliche Beurteilung, ob diese Situation tragbar ist, müssen folgende Überlegungen gemacht werden: Der Leitungsabschnitt zwischen Aktor und Antrieb muss nach Herstellerangabe mit einer Miniatorsicherung von maximal 6.3 A geschützt werden. Nach Anmerkung in der NIN zu 5.2.3.1.1.3 beträgt die Strombelastbarkeit eines (vorhandenen...) Kupferleiters 8 Ampere. Wenn eine Kleinleistungssicherung (ICF 1.5 kA, mit Quarzsand gefüllt) verwendet wird, ist dieser Leitungsabschnitt gegen Überlast und Kurzschluss also genügend geschützt. (der prospektive Kurzschlussstrom darf aber nicht grösser als 1.5 kA sein, da sonst die KLS diese nicht abzuschalten vermag). Zum Schutz gegen elektrischen Schlag für diese Stromkreise könnte bei einer Bemessungsspannung von 230 V die automatische Abschalt-



**Weiter mit Bildung**  
→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



### DIPL. TECHNIKER HF

Der Einstieg für Ihren Aufstieg!

Ein HF-Lehrgang steht für eine fachlich breite Weiterbildung. Absolventinnen und Absolventen einer Höheren Fachschule geniessen in der Wirtschaft einen sehr guten Ruf und werden oft im mittleren Kader eingesetzt.

Unsere 4 HF-Lehrgänge:

- Elektrotechnik (Energietechnik)
- Informatik (Systemtechnik)
- Kommunikationstechnik
- Gebäudetechnik (Gebäudeautomation)

6 Semester, berufsbegleitend  
Oktober 2015 – September 2018

Anmeldung und Details auf [www.stfw.ch/hf](http://www.stfw.ch/hf) oder telefonisch unter 052 260 28 01.

### KNOW-HOW PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN (EAPV)

Auf vielen Gebäuden sind bereits Photovoltaikanlagen installiert – weitere werden folgen. Von der Planung bis zur schlüsselfertigen Übergabe einer PV-Anlage an den Kunden sind diverse Arbeitsschritte enthalten, welche ein umfangreiches Know-how voraussetzen

Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmenden das notwendige Wissen, um sämtliche Arbeitsschritte erfolgreich durchzuführen.

EAPV 15/2, 2 Tage, Mi + Do,  
04.11.2015 – 05.11.2015

Anmeldung und Details auf [www.stfw.ch/eapv](http://www.stfw.ch/eapv) oder telefonisch unter 052 260 28 01.



tung, oder doppelte oder verstärkte Isolierung, oder Schutztrennung mit einer Sekundärwicklung pro Antrieb angewendet werden. Aus den Unterlagen geht dies nicht hervor. Jedoch kann dazu Folgendes gesagt werden:

- Bei automatischer Abschaltung der Stromversorgung muss ein Schutzleiter vorhanden sein. Der Fehlerstrom muss so gross sein, dass die eingebaute Kleinleistungssicherung den Fehler innert 0,4 Sekunden abschaltet. Zum Beispiel Schurter 6.3 A braucht bei ca. 40 A 0,4 Sekunden.
- Bei doppelt oder verstärkter Isolierung entfällt der Schutzleiter, der Kurzschlussstrom ist irrelevant.
- Bei Schutztrennung mit einer Wicklung pro Antrieb entfällt der Schutzleiter, der Kurzschlussstrom ist irrelevant.

Zusammengefasst kann man sagen, dass in diesem Beispiel bei kurzen Leitungsabschnitten zwischen Aktoren und Storenanschlüssen aus grundsätzlichen Überlegungen diese Variante möglich wäre. (dk)

## 7 Verteilungen in feuergefährdeten Betriebsstätten

In Fachzeitschriften und Referaten sind meines Erachtens unterschiedliche und widersprüchliche Aussagen zum Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach NIN 2015 publiziert. So liest und hört man zum Beispiel, dass Zuleitungen für Haupt- und Unterverteilungen in feuergefährdeten Betriebsstätten neu nicht mehr mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von 300 mA geschützt werden müssen. Gemäss *Electrosuisse Info Blatt 2100* gilt dies

*aber nur, wenn dafür gesorgt wird, dass keine Nagetiere eindringen können. Das würde meiner Meinung nach aber bedeuten, dass solche Zuleitungen in Kanälen weiterhin durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von 300 mA geschützt werden müssten. Eine weitere Aussage ist, dass in feuergefährdeten Räumen (Landwirtschaft, Gartenbau) Steckdosen bis und mit 32 A mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von 30 mA Bemessungs-Differenzstrom geschützt werden müssen, die übrigen Endstromkreise und Installationen mit einer 300 mA Fehlerstrom-Schutzeinrichtung. Was gilt nun? (J. E. per E-Mail)*

Grundsätzlich drückt sich eigentlich die NIN in dieser Frage klar aus. Im Kapitel 4.2.2.3 werden die Anforderungen für feuergefährdete Betriebsstätten definiert. In der Aufzählung von NIN 4.2.2.1 ist ersichtlich, welche Anlagen in diesen Bereich fallen. Es sind Holzbearbeitungsbetriebe, Papierfabriken, Schreinereien etc. In dieser Aufzählung findet man natürlich auch die landwirtschaftlichen Betriebsstätten. Somit gelten diese Anforderungen auch dort, wobei dann für landwirtschaftliche Betriebsstätten im Kapitel 7.05 weitere Anforderungen definiert sind. Für feuergefährdete Betriebsstätten gilt, dass Endstromkreise mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von 300 mA geschützt werden müssen, für Verteilungsstromkreise ist keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mehr gefordert. Handelt es sich aber um ein landwirtschaftliches Betriebsgebäude, so gilt die NIN 7.05 und auch das SEV Info 2100. Gemäss NIN 7.05.4.1.1.1 müssen sämtliche Steckdosen mit einer Fehlerstrom-

Schutzeinrichtung von 30 mA Bemessungs-Differenzstrom geschützt werden. Auch Steckdosen mit einem Bemessungsstrom von mehr als 32 A! Alle anderen Stromkreise müssen gemäss NIN mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung 300 mA geschützt werden. Und hier wirkt nun das SEV Info 2100, welches für Verteilungen in landwirtschaftlichen Betriebsstätten die Pflicht einer Fehlerstrom-Schutzvorrichtung aufhebt, sofern die Leitung auf der gesamten Länge durch metallische Rohre oder metallische Kanäle mechanisch geschützt ist. Anstatt der metallischen Rohre oder Kanäle kann auch ein Kabel mit konzentrischem Schutzleiter eingesetzt werden. Zudem müssen die Rohre oder Kanäle so verschlossen sein, dass Nagetiere nicht in sie eindringen können. Dies gilt selbstverständlich auch für die Einführungen in Verteilungen. In einer Schreinerei ist dementsprechend auch eine Verteilleitung ohne Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zugelassen, welche nicht in einem Metallrohr angeordnet ist. (pn)



\*David Keller und Pius Nauer sind Fachlehrer an der Schweizerischen Technischen Fachschule Winterthur und unterrichten beide im Bereich Vorschriften.  
david.keller@elektrotechnik.ch  
pius.nauer@elektrotechnik.ch

CECONET  
SWITZERLAND

# SIGNALEINSPEISUNG AB BÜHNE ODER REGIERAUM

## CYP EL-5500-HBT – HDBaseT-Präsentations-Switch für HDMI- und VGA-Quellen

Die Video- und Datenprojektion ab unterschiedlichen Quellen ist mit dem Präsentations-Umschalter EL-5500-HBT von CYP komfortable Realität. Dank integrierten HDBaseT-Schnittstellen lassen sich die Daten über Distanzen von bis zu 100 m verlustfrei einspeisen und übertragen.

Ergänzende Informationen erhalten Sie bei Ceconet.



Ceconet AG | Hintermättlistrasse 1 | 5506 Mägenwil | T +41 62 887 27 37 | info@ceconet.ch | www.ceconet.ch

