



Das vorliegende Arbeitsheft ist aus dem Bestreben entstanden, ein den Anforderungen des Montage-Elektrikers EFZ entsprechendes Lehrmittel zu schaffen, das dem Lernenden die Regeln der Technik näherbringt und erschliesst. Es umfasst die NIN-COMPACT und die Kommunikationsverkabelung, soweit deren Beherrschung in der aktuellen Bildungsverordnung verlangt wird. Das Arbeitsheft Regeln der Technik enthält dabei angepasste Teile der NIN-Arbeitsblätter und Telekommunikation desselben Autors. Zusätzlich werden in einer Einleitung die Wirkungen und Gefahren der Elektrizität erklärt und es findet eine Einführung in die entsprechenden Schutzmassnahmen statt. Dabei werden auch bereits Hinweise auf die entsprechende Installations-technik gegeben.

Der Hauptteil bezieht sich auf die NIN COMPACT 2025 und die NIV 2024. Der Schwerpunkt liegt auf der praktischen Anwendung im Berufsfeld des angehenden Montageelektrikers.

Die letzten drei Kapitel behandeln die Gebäudeverkabelung mit Kupfer- oder Glasfaserleitungen sowie die Hausinstallation von Telekommunikationsanlagen.

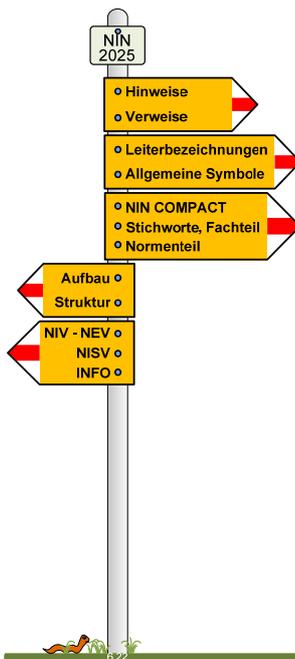
Der Stoff wird auf verschiedene Weise dargeboten und mit Übungen und Fragestellungen ergänzt, die dem Lernenden ein selbstständiges Suchen von Antworten ermöglichen. Zeichnungen und Bilder ergänzen den Text.

Wenn das umfangreiche Thema mit diesen Arbeitsblättern etwas verständlicher gemacht werden kann, haben sie ihren Zweck erfüllt. Falls Sie Verbesserungs- oder Erweiterungsvorschläge geben möchten, freue ich mich über Ihre Rückmeldung.

Aktuelle und ergänzende Hinweise, Downloads sowie Korrekturen zu diesem Lehrmittel: [www.mueller-pe.ch](http://www.mueller-pe.ch)

Die Kurzzeichen mit Kapitelangabe weisen auf weitere Quellen hin:

F...	NIN COMPACT, Fachteil
N...	NIN COMPACT, Normenteil
B	NIN COMPACT, Begriffsverzeichnis
A	NIN COMPACT, Anhang
<u>NIN</u>	NIN und weiterführende Infos
StV	Starkstromverordnung
NIV	Verordnung über elektrische Niederspannungsinstalltionen
NEV	Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse
NINA	Verweis auf ein anderes Kapitel in den NIN-Arbeitsblättern
SNG	SNG 491000, Schweizer Norm Guidline, Online Abo, Electrosuisse
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
Ris	Elektrische Installationen und Apparate, H.R. Ris
EU	Fachkunde Elektrotechnik, Verlag Europa-Lehrmittel



## Vorwort für Lehrpersonen

Das vorliegende Exemplar für Lehrpersonen enthält Antworten und Lösungen, es ersetzt aber nicht das eingehende Studium der Materie, lässt es doch in einzelnen Fällen durchaus verschiedene richtige Antworten zu. Die Kapitel des Hauptteils sind entsprechend den NIN-Arbeitsblättern nummeriert. Zum Lehrerexemplar ist auch ein PowerPoint Präsentation mit ergänzenden Fotografien erhältlich.

Zürich, Januar 2025, Paul-Emile Müller

Weitere Lehrmittel des selben Autors



Telekommunikation



NIN-Arbeitsblätter



MEZ Schablone



Fragen und Antworten



Auflage 5 / 2025

© Copyright und Bezug  
Paul-Emile Müller  
Hürstholzstrasse 29  
8046 Zürich

079 768 38 09  
pem@gmx.ch  
[www.mueller-pe.ch](http://www.mueller-pe.ch)

Vervielfältigung und Übersetzung, auch auszugsweise, verboten

ISBN 978-3-9525221-4-1

RdT-Arbeitsblätter Auflage 5



## Teil 1: NIN - NIV

### 0 Einleitung

Woher kommt der Strom.....	0.1
Welche Spannungen sind gefährlich? .....	0.2
Gesetzgeber? Unfälle? Sicherheitsregeln? .....	0.3
Wirkung des Stromes auf den Menschen?.....	
Physikalische Wirkung .....	0.4
Was ist bei einem elektrischen Unfall zu tun? .	0.5
Warum wird das elektrische Netz geerdet? .....	0.6
Geerdetes Netz, Widerstände Mensch .....	0.7
Einheitsnetz, Sichere Installation .....	0.8
Wie funktioniert eine Schmelzsicherung?.....	0.9
Wie funktioniert ein Leitungsschutzschalter? .	0.10
Grosse Fehlerströme ausschalten? .....	0.11
Fehlerströme ausschalten, Schutzisolierung .	0.12
Wozu Schutztrennung?.....	0.13
Was ist Schutzkleinspannung? .....	0.14
Kennen Sie die Gefahrenherde? .....	0.15
Wie werden Leitungen verlegt?	
Die gebräuchlichsten Rohre.....	0.16
Was für Leitungen werden installiert?.....	0.17

### Kapitel 1 – 40 Auszug aus den NIN-Arbeitsblättern

### 1 Allgemeines

Normen, Zusammenhänge, Herausgeber .....	1.1
Inhaltsverzeichnis der NIN, NIN COMPACT....	1.2
Sicherheit, Gesetzliche Basis, Vorschriften.....	1.3
Geltungsbereich .....	1.4

### 2 Begriffe und Normwerte

Spannungsbereiche, Normalspannungen .....	2.1
Spannungen und Leiter im Einheitsnetz, Nennwert, Bemessungswert, Betriebswert.....	2.2
Weitere Begriffe, .....	2.3
Fehler in elektrischen Anlagen	
Leitungen und Überstromunterbrecher .....	2.4

### 3 Äussere Einflüsse

Umgebungsbedingungen, Gefahr für die Umgebung, Bereiche, Zonen....	3.1
Kennzeichen, Symbole .....	3.2
International Protection IP XX, IP XX A-D .....	3.3

### 4 Installationsbewilligung

Bewilligungspflicht, Fachkundigkeit, Installationsarbeiten ohne Bewilligung .....	4.1
Zuständigkeit und Fähigkeit von Personen, Installationskontrolle, Abwicklungsprozess.....	4.2

### 5 Ausführung von Installationsarbeiten

Übertragung der Arbeit, Untersuchungen zur Sicherheit, Die 5+5 Sicherheitsregeln.....	5.1
Arbeiten an elektrischen Installationen, Arbeiten unter Spannung, Erste Hilfe .....	5.2

### 6 Brandgefahr

Elektrische Fehler als Zündquelle Brandver- halten, Brennbarkeitsgrade.....	6.1
--	-----

### 7 Wärmeapparate

Installation von Wärmeapparaten, Heizöfen, Heizlüfter, Heizstrahler .....	7.1
Wassererwärmer, Wärmepumpe	
Temperaturregler u. Temperaturbegrenzer .....	7.2

### 8 Schmelzsicherungen

Überstrom-Schutzeinrichtungen, Aufbau von Schmelzsicherungen DI und DII....	8.1
Geräteschutzsicherungen, KLS, NLS, NHS, Farben der Kennmelder und Passschrauben ..	8.2
Betriebsklassen und Trägheitsgrade, Abschmelzcharakteristik, Selektivität.....	8.3

### 9 Leitungsschutzschalter

Thermische Auslöser, Elektromagnetische Auslöser, Kennlinien LS, SI, Selektivität.....	9.1
Auslösebereiche, Schaltvermögen, Strombegrenzungsklassen .....	9.2

### 10 Motorschutzschalter

Aufbau, Funktion, Thermische Auslöser, Direkt beheiztes Bimetall, Indirekt beheiztes Bimetall, Anwendungen....	10.1
Kennzeichnung, Verdrahtung, Motor- Bemessungsstrom, Schutz gegen Überlast Leistungsmotorschutzschalter .....	10.2

### 11 Personenschutz

Wirkung des Stromes, Körperreaktionen.....	11.1
Berührungsspannung, Berührungsströme ....	11.2

### 12 Schutzmassnahmen

Übersicht Schutzmassnahmen .....	12.1
----------------------------------	------

### 13 Basisschutz

Schutz gegen direktes Berühren Abdeckungen und Umhüllungen Übung zu „zufälligen Berührung“ .....	13.1
--	------

### 14 System TN

Schutz durch automatische Abschaltung, Unterscheidung TN-S, TN-C-S, TN-C .....	14.1
Anschluss Erdungsleiter, Dimensionierung, Automatische Abschaltung im Fehlerfall.....	14.2

### 15 System TN-C-S

Ausführung System TN-C-S .....	15.1
--------------------------------	------

### 16 Schutzleiter

Schutzleiteranschlüsse, Mindestquerschnitte, Arten von Schutzleitern, Spiegelkasten .....	16.1
Leiterbezeichnung, Farben Sichere Verbindung des Schutzleiters überprüfen .....	16.2

### 17 Erder

Was für Erder, Gebräuchliche Querschnitte ..	17.1
Fundamenterder, Montagehinweise, Altbauten.....	17.2

### 18 Schutz-Potenzialausgleich

Planung und Ausführung, Bemessung .....	18.1
Übung 1 zum SPA .....	18.2

### 21 Schutzisolierung

Prinzip, Spannungsverschleppung über die Installation, Spannungsverschleppung über Anschlusskabel .....	21.1
---	------

### Kapitel 19 und 20 siehe NIN-Arbeitsblätter



<b>22</b>	<b>Schutztrennung</b> Prinzip, Trenntransformatoren, Vorsichtsmassnahmen..... 22.1 Schutztrennung mit mehreren Verbrauchern, Spartransformatoren, Spielzeugtransformatoren..... 22.1	
<b>23</b>	<b>Kleinspannung</b> Unterscheidung ELV Sicherheitskleinspannung SELV Schutzkleinspannung PELV Funktionskleinspannung FELV ..... 23.1	
<b>24</b>	<b>Fehlerstromschutzeinrichtung</b> FI-Schutzschalter, RCD, Bauteile, Funktion .. 24.1 Auswahl Typ AC, A, F, B, B+ EV ..... 24.2 Diverse RCD Spezialtypen ..... 24.3 Fehlschaltungen von RCD, Prüfung ..... 24.4	
<b>25</b>	<b>Betriebsmittel</b> Grundsatz, Niederspannungserzeugnisse, Konformitätserklärung, Prüf- und Sicherheitskennzeichen ..... 25.1	
<b>26</b>	<b>Leitungen</b> Begriffe, Verlegungsarten A, B, C, E..... 26.1 Kurzzeichen nach SEV und Cenelec..... 26.2 Übungen zur Leiterbezeichnung ..... 26.3 Wahl der Rohrart, Erdleitungen ..... 26.4 Bemessung der Rohre, Verlegung..... 26.5 Ortsveränderliche Leitungen, Umgebungs- temperaturen, Auftreten von Wasser Feste Fremdkörper..... 26.6 Korrosion, Mechanische Beanspruchung, Schwingungen..... 26.7 Andere mechanische Beanspruchungen, Pflanzen, Tiere, Sonne, Erdbeben, Wind ..... 26.8	
<b>27</b>	<b>Überstromschutz für Leitungen</b> Strombelastbarkeit, Wärmedämmung, Häufung, Gleichzeitigkeit, Umgebungs- temperatur, Kabelmaterial..... 27.1 Ortsveränderliche Leitungen, Min. Quer- schnitte von Leitern, Reduktion N-Leiter..... 27.2	
<b>28</b>	<b>Schaltgerätekombinationen</b> Herst. Nachweis, Basisschutz, Anschlusskl. . 28.1 Schutzkästen, Kennzeichnung, Brandschutz 28.2 Angaben zur SK, Anordnung und Montage .. 28.3 Montagehöhen, Unterteilung d. Stromkreise . 28.4	
<b>29</b>	<b>Verbindungsstellen</b> Elektrische Verbindungen, Temp.-Begrenzung Verbindungsstellen hinter Leuchten..... 29.1 Ortsfeste Leitungen, Übersichtlichkeit Ortsveränderliche Leitungen ..... 29.2	
<b>30</b>	<b>Steckvorrichtungen</b> Unverwechselbarkeit, Bemessung..... 30.1 Ortsveränderliche Verbraucher, Bade- und Duscheinrichtungen..... 30.2	
<b>31</b>	<b>Schalter</b> Wahl, Bemessung und Anordnung ..... 31.1	
<b>32</b>	<b>Trennen und Schalten</b> Einrichtungen zum Trennen und Schalten Sichtbare Trennstellen oder Kennzeichnung Ein/AUS, Bedingungen für PEN, PE und N... 32.1 Einbau von Trennstellen, Not-Aus, Not Halt.. 32.2	
<b>33</b>	<b>Lampen und Leuchten</b> Lampe od. Leuchte, Kennzeichnung ..... 33.1 Thermische Auswirk., Fassungen, Sockel..... 33.2	
<b>34</b>	<b>Motoren</b> Unfallverhütung, Wartung bei Verletzungsrisiko, Brandgefahr, Schutz gegen Überlast..... 34.1	
<b>35</b>	<b>Transformatoren, Drosseln, Spulen</b> Transformatortypen, Steuertransformatoren Brandschutz, C, R, V, T, L ..... 35.1	
<a href="#">Kapitel 36, 37 und 38 siehe NIN-Arbeitsblätter</a>		
<b>39</b>	<b>Erstprüfung und Schlusskontrolle</b> Installationskontrolle, Sicherheitsnachweis ... 39.1 Mess- und Prüfprotokoll, Kontrollperioden..... 39.2 Erstprüfung, Sichtprüfung ..... 39.3 Erproben u. Messen, Prüfung d. Leitfähigkeit 39.4 Messung der Isolationswiderstände ..... 39.5 Neutralleitertrenner, Automat. Abschaltung... 39.6	
<b>40</b>	<b>Zusatzbestimmungen</b> Räume, Bereiche besonderer Art ..... 40.2 Räume mit Badewanne oder Dusche Schutzmassnahmen, Leitungen, Baustellen, 40.2 Beleuchtungsanlagen im Freien, ..... 40.3 Ausstellungen, Shows und Stände, Stromversorgung von Elektrofahrzeugen Photovoltaische Anlagen ..... 40.4 Kennzeichnung von PV-Anlagen ..... 40.5 Aus NIN COMPACT Kapitel 8: Energieeffizienz von Niederspannungs- ..... 40.5 Installationen, Prosumer-Anlagen	
<b>Teil 2: Telekommunikation</b>		
<a href="#">Auszüge aus Lehrmittel Telekommunikation:</a>		
<b>41</b>	<b>Installationsmaterial Cu</b> Universelle Kommunikationsverkabelung..... 41.1 Anforderungen, Klassen, Kategorien ..... 41.2 Stecksysteme, RJ, Farbcodes ..... 41.3 Drähte, Kabel, Kabelübung..... 41.5 - 41.7	
<b>42</b>	<b>Lichtwellenleiter</b> Lichtwellenleiter, Lichtausbreitung, Mode..... 42.1 Dämpfung, Verbindungen, Installation..... 42.2 LWL Stecker, All IP ..... 42.3	
<b>43</b>	<b>Hausinstallation</b> Teilnehmerverbindung, Installationsplan ..... 43.1 Hausanschlusskasten, Überspann.-Ableiter.. 43.2 Prinzipschema, Installationsplan (Lageplan) . 43.3 Koaxiale Verkabelung ..... 43.4 Koaxiale Komponenten, Instalat.-Hinweise ... 43.5 UKV im Einfamilienhaus ..... 43.6 Multimedainstallation Kupfer ..... 43.7 Multimedainstallation Glas und Funk ..... 43.8	