Leseprobe



Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Betrieblicher Lehrgang – Grundlagen der Elektrotechnik
Teil 2: Elektronik Textband
2. Auflage 2026
Artikelnr.: 97602

Christiani
seit 1931

Betrieblicher Lehrgang

Grundlagen der Elektrotechnik

Teil 2: Elektronik

Teil: Textband

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Christiani
seit 1931

Bestell-Nr. 97602

Grundlagen der Elektrotechnik
Textband

---

2. Auflage 2026

© Verlag Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG, Konstanz 2026

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich zulässigen Fälle des Urheberrechtsgesetzes ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig. Dies gilt auch für Zwecke von Unterricht und Lehre und insbesondere für Vervielfältigungen, gleich in welcher Form, z. B. Fotokopie, Mikrokopie, Verfilmung, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie für Übersetzungen und sonstige Bearbeitungen und Umgestaltungen sowie jede Form der Verbreitung und öffentlichen Wiedergabe.
Der Verlag behält sich das Recht vor, Vervielfältigungen des Werks zu Zwecken des Text und Data Minings vorzunehmen (§ 44b Abs. 3 UrhG). **Jede automatisierte Auswertung (insbesondere für KI-, Analyse-, Trainings- oder Forschungszwecke), die über gesetzliche Schrankenregelungen hinausgeht – unter Beachtung des vorstehenden Nutzungsvorbehalts – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung untersagt.** Insbesondere ist es untersagt, automatisierte Programme, Applets, Bots oder Ähnliches zu verwenden, um auf das Werk oder dessen Inhalte zuzugreifen, sei es zum Herunterladen von Inhalten, zum Indizieren, Scraping oder Caching von Inhalten oder zu anderen Zwecken.
Nach § 106 UrhG wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft, wer in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen ohne Einwilligung des Berechtigten ein Werk oder eine Bearbeitung oder Umgestaltung vervielfältigt, verbreitet oder öffentlich wiedergibt.

Betrieblicher Lehrgang – Grundlagen der Elektrotechnik
Teil 2: Elektronik Textband
2. Auflage 2026
Artikelnr.: 97602

Christiani
seit 1931

Vorwort

Jede praktische Tätigkeit erfordert theoretisches Hintergrundwissen. Diese Aussage gilt grundsätzlich für alle Tätigkeiten, sicherlich ganz besonders für elektrotechnische Arbeiten.

Der Textband vermittelt dieses Hintergrundwissen, soweit es für die Durchführung der praktischen Übungen erforderlich ist.

In welchem Umfang und zu welchem Zeitpunkt der Textband eingesetzt wird, entscheidet selbstverständlich der Ausbilder.

Denkbar ist jedoch, dass sich der Auszubildende vor Planung und Durchführung der einzelnen Übungen mithilfe des Textbandes sachkundig macht. Die dabei erworbenen Kenntnisse kann der Auszubildende zum Beispiel in einem Fachgespräch nachweisen.

Neben dem Textband sollte dem Auszubildenden ein Fachbuch und ein Tabellenbuch zur Verfügung stehen. Ein Internet-Zugang ist wünschenswert.

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Betrieblicher Lehrgang – Grundlagen der Elektrotechnik
Teil 2: Elektronik Textband
2. Auflage 2026
Artikelnr.: 97602

Christiani
seit 1931

Inhalt

Inhalt 4

1 Verbindungstechnik Löten 7
1.1 Lötkolben 9
1.2 Lote 11
1.3 Flussmittel 13
1.4 Lötvorgang 14
1.5 Typische Fehler beim Löten 15
1.6 Löten auf einer Platine 17
1.7 Löten von Leitungen 17
1.8 Entlöten 18

2 Elektrischer Widerstand 20
2.1 Festwiderstände 21
2.2 Potenziometer 29
2.3 Nichtlineare Widerstände 33

3 Kondensator 40

4 Halbleiter 50
4.1 Diode 52
4.2 Leuchtdiode 64

5 Bipolare Transistoren 66

6 Transformator 82

7 Geräteschutzsicherungen 88

8 Leiterplatten 90

9 Relais 92

10 Messen und Prüfen 96

11 Konstantspannungsquellen 110

12 Analogwertverarbeitung 118

13 Fügeverfahren 123

14 Anreißen 131

15 Körnen 134

16 Sägen 135

17 Feilen 137

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Betrieblicher Lehrgang – Grundlagen der Elektrotechnik
Teil 2: Elektronik Textband
2. Auflage 2026
Artikelnr.: 97602

Christiani
seit 1931

18 Bohren 139

19 Gewindebohren 145

20 Biegen von Blechen 149

Sachwortverzeichnis 153

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Betrieblicher Lehrgang – Grundlagen der Elektrotechnik
Teil 2: Elektronik Textband
2. Auflage 2026
Artikelnr.: 97602

1 Verbindungstechnik Löten

Löten ist ein *thermisches Verfahren* zur *unlösbaren Verbindung* metallischer Werkstoffe mithilfe eines *Lots*. Das Lot wird *durch Zufuhr von Wärme* geschmolzen.

In der Elektrotechnik ist das Weichlöten von Bedeutung, wobei (abhängig vom Anwendungsfall) mit Temperaturen bis ca. 450 °C gearbeitet wird.

Hartlöten
Großflächige Erwärmung mit deutlich höheren Temperaturen als beim Weichlöten. Häufig werden Lötbrenner angewendet. Der Schmelzpunkt von Hartloten liegt bei ca. 1 000 °C.

Das Lot stellt eine *Metalllegierung* dar, deren *Schmelzpunkt unterhalb des* Schmelzpunkts der zu verbindenden Metallteile liegt.

Wenn die *notwendige Temperatur* erreicht ist, dann fließt das Lot *zwischen die Metallteile*, sodass es bei fachgerechter Vorgehensweise zu einer *festen, dichten, korrosionsbeständigen, strom- und wärmeleitenden Verbindung* kommt.

In der Elektrotechnik wird das *Weichlöten* eingesetzt. Zum Beispiel, um Bauelemente leitend mit einer Platine zu verbinden.







Kabelloser Lötkolben mit Keramikspitze (8 Watt)
Löttemperatur 450 °C
Entlötpumpe zum Absaugen von flüssigem Lot
Schraubendreher, Metallpinsel
Werkzeuggriff (geriffelt)
Lötkolbenhalter Stromversorgung (3 × 1,5 V, AA Mignon)

Abb. 1.1.: Lötwerkzeuge und Lötvorgang (Lötkolben hier batteriebetrieben)

© Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Abbildung 1.2
Bei fachgerechter Arbeit bildet das Lot mit dem zu verbindenden Grundwerkstoff ein *Mischkristall*.

Das Lot dringt in die obere Schicht des Grundmaterials ein und bildet eine Verbindung durch *Diffusion*.

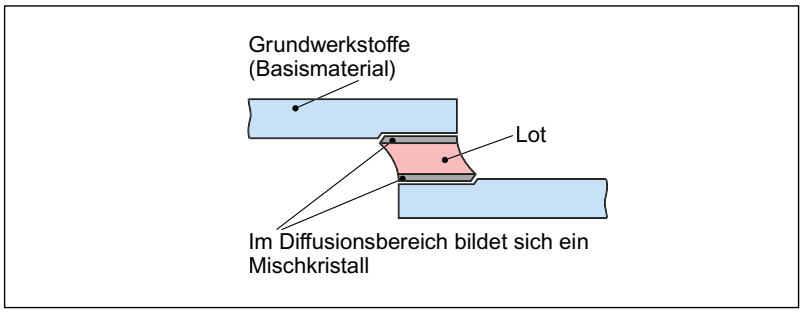
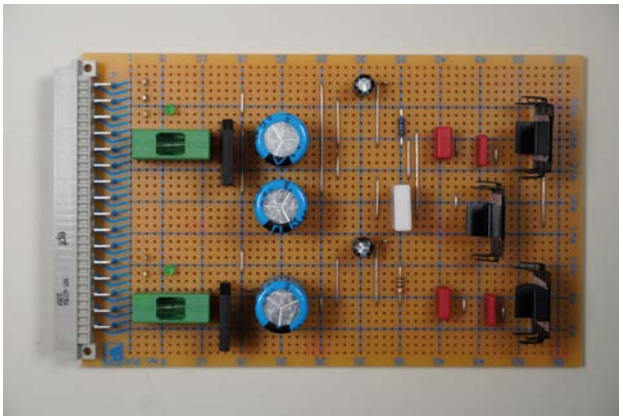
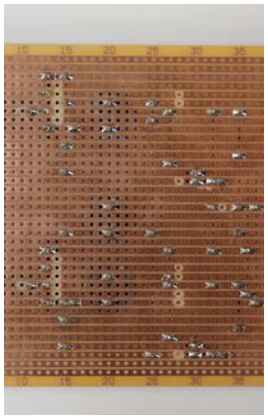


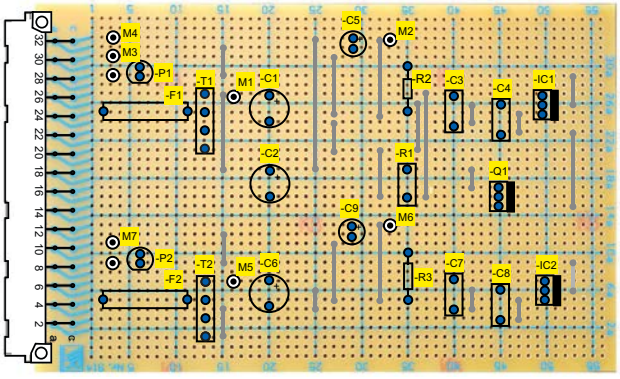
Abb. 1.2.: Grundsätzlicher Aufbau einer Lötverbindung



Mit Bauelementen bestückte Platine



Platinenansicht (Lötseite)



Bestückungsplan

Abb. 1.3.: Praktische Lötarbeiten auf einer Platine

© Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Weichlöten in der Elektrotechnik (Elektronik)

- Um die Bauelemente thermisch nicht zu überlasten, beträgt die Arbeitstemperatur 180 °C bis 250 °C.
- Da der Lötkolben das Material nur punktuell erwärmen muss, kann der Lötvorgang schnell durchgeführt werden.
- Lötverbindungen gewährleisten eine ausreichende Festigkeit, sodass auch größere Bauelemente sicher gehalten werden.
- Die Absaugung des Lötrauchs und das Tragen einer Schutzbrille sind wichtige Arbeitsschutzmaßnahmen.

1.1 Lötkolben

Löten
ist eine Fügetechnik durch Stoffverbindung. Die Grundwerkstoffe bleiben beim Löten in einem festen Zustand.

Lötkolben
Es sind auch batteriebetriebene und gasbetriebene Lötkolben für den mobilen Einsatz im Angebot.

Die *Lötkolben* erzeugen die notwendige *Wärme* zum Löten (meist auf elektrischem Wege). Dabei sind unterschiedliche Ausführungsformen im Angebot.



Abb. 1.4.: Lötkolben und Lötstation (Ausführungsbeispiele)

© Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG