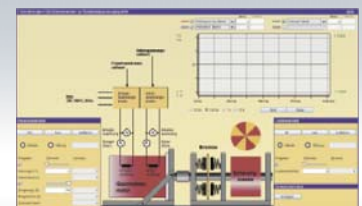


Elektrische Antriebstechnik

Weiterbildung Technik



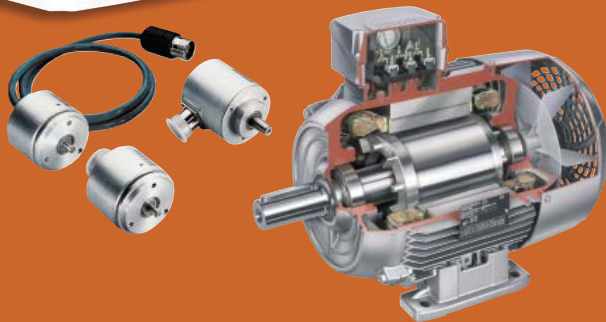
Elektro

Qualifizierte Weiterbildung zum anerkannten Antriebs-Spezialisten
Professioneller Einsatz moderner Online-Teststände
Praxisbewährte, berufsbegleitende Studienmethode
Fundierte und fachlich betreute Weiterbildung
4 Wochen testen ohne Risiko

christiani-akademie.de

Fernlehrgang

Elektrische Antriebstechnik



Der Fernlehrgang Elektrische Antriebstechnik vermittelt Grundlagenwissen Elektrischer Antriebe und komplexer Antriebssysteme. Im Mittelpunkt steht die Vorstellung der wesentlichen Antriebstypen, die durch seinen Elektromotor geprägt sind. Ziel ist es, dass Sie anschließend typische Antriebslösungen selbstständig beschreiben und bewerten können.

Antriebstechnik und -systeme kennenlernen

Mit dem Christiani-Fernlehrgang Elektrische Antriebstechnik

- können Sie sich qualifizieren und weiterbilden ohne Arbeits-/Verdienstausschlag
- erreichen Sie in kürzester Zeit Ihr Qualifizierungsziel
- eignen Sie sich die Fähigkeit an, Lernprozesse selbstständig zu planen und durchzuführen
- können Sie in regelmäßigen Abständen Ihre fachlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten überprüfen

Lerninhalte:

- Grundlegender Aufbau moderner elektrischer Antriebe
- der Aufbau und die Hauptkomponenten von Gleichstromantrieben;
- der Aufbau und die Wirkungsweise eines Asynchronmotors; eines Frequenzumrichters und eines drehzahlregelmäßigten Asynchronmotors
- die Unterschiede zwischen U/f-Steuerung und Vektorregelung
- die Anwendungsbereiche und Besonderheiten von Servoantrieben
- die Regelung und Optimierung von Servoantrieben
- die Anwendungsbereiche und Besonderheiten von Schrittantrieben
- die Einordnung von elektrischen Antriebssystemen in Automatisierungslösungen
- Lösungen für Motion Control-Anwendungen entwerfen
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Praxisnahes Arbeiten mit virtuellen Testständen

Unser Kundenservice:

- Wir beantworten Ihre auf die Lerninhalte bezogenen Fragen per E-Mail oder telefonisch
- Unsere qualifizierten Experten begleiten Ihren Lernprozess, bewerten Ihre eingesandten Prüfungsaufgaben und erstellen ein Gesamtergebnis

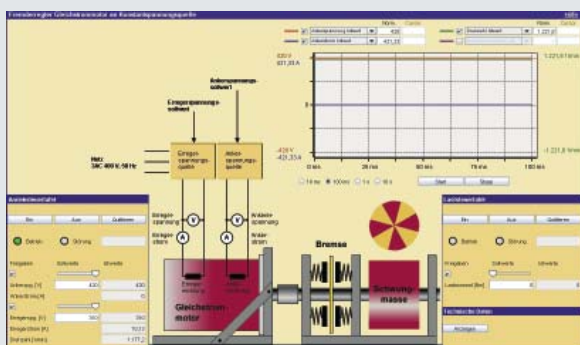
Abschluss der Christiani Akademie:

Für die erfolgreiche Bearbeitung der Einsendeaufgaben erhalten Sie als Nachweis Ihrer erworbenen Qualifikation das Christiani-Abschlusszeugnis „Elektrische Antriebstechnik“

Beratung per Telefon: 07531 5801-26

Beginnend mit einigen allgemeinen Grundlagen werden nacheinander die wesentlichen Antriebstypen vorgestellt. Jeder elektrische Antrieb wird durch seinen Elektromotor geprägt. Die Betrachtungen zu den Antrieben beginnen deshalb immer mit Funktionsbeschreibungen des verwendeten Motortyps und werden anschließend auf die Stellgeräte und Verfahren zur Steuerung und Regelung des Antriebes erweitert.

So ist der Fernlehrgang Elektrische Antriebstechnik aufgebaut:



- Eine umfassende Einführung in Ihren Fernlehrgang Elektrische Antriebstechnik, Ihre Ansprechpartner in der Organisation, Beratung und Betreuung
- Acht leicht verständliche und theoretisch gut strukturierte Lehrbriefe, ein Glossar, einen Online-Zugang zu den virtuellen Testständen und ein USB-Stick mit lehrbriefbezogenen Dateien für Microsoft Office und OpenOffice
- Beschreibung verschiedener Antriebssysteme und Lösungen in den einzelnen Kapiteln
- Beschreibung und Entwicklung von Einzel- und Mehrfachanwendungen in Prozessregelungen
- Festigung und Erweiterung der Fachkenntnisse durch Übungen
- Aufnahme von charakteristischen Kenngrößen in der Antriebstechnik in der praktischen Umsetzung mit den virtuellen Testständen
- Prüfungsaufgaben zur Leistungsfeststellung und Bewertung
- Gesamtauswertung der eingesendeten Prüfungsaufgaben
- Christiani-Abschlusszeugnis „Elektrische Antriebstechnik“

Sie arbeiten praxisnah mit virtuellen Testständen

Begleitend zu Ihren Lehrbriefen und den Übungen erhalten Sie einen Online-Zugang für ein virtuelles Labor mit unterschiedlichen Testständen, an denen Sie Einstellungen und Parametrierungen vornehmen können.



© Siemens AG 2011, Alle Rechte vorbehalten

Der Lehrgangsinhalt



Lehrbrief 1

- Übersicht und Einführung in den Fernlehrgang Elektrische Antriebe
- Aufbau und Systematik elektrischer Antriebe nach Kriterien
- Kategorien für die Anwendung der Drehzahlstellbarkeit
- Anwendungsbereiche von Frequenz- und Servoantrieben
- Darstellungsformen von Antriebskennlinien
- Mechanische Grundlagen für elektrische Antriebe
- Elektrische und magnetische Felder in der Antriebstechnik
- Entstehung des Drehmomentes und der Elektromotorischen Kraft
- Übersicht linearer und nichtlinearer Elemente in der Antriebstechnik



Lehrbrief 2

- Funktionsprinzip und der konstruktive Aufbau des Gleichstrommotors
- Wartung und Wartungspläne für den Gleichstrommotor
- Mathematische Beschreibung eines Gleichstrommotors
- Regelbarkeit eines Gleichstrommotors
- Neben- und Reihenschlussverhalten von Gleichstrommotoren
- Drehzahlveränderbare Antriebe mit Gleichstrommotor
- Aufbau und Anwendungsbereiche drehzahlveränderbarer Antriebe
- Drehzahlsteuerung und Drehzahlregelung
- Arbeiten mit virtuellen Testständen



Lehrbrief 3

- Antriebe mit Asynchronmotor
- Betriebsmöglichkeiten von Asynchronmotoren
- Funktionsprinzip und der konstruktive Aufbau des Asynchronmotors
- Mathematische Beschreibung eines Asynchronmotors
- Anlauf- und Bremsvorgänge beim Asynchronmotor
- Drehzahlveränderbare Antriebe mit Asynchronmotor
- Asynchronmotor mit Frequenzumrichterbetrieb
- Betrieb mit U/f-Steuerung und Vektorregelung
- Steuerungs- und Regelungsfunktionen moderner Frequenzumrichter
- Externe Steuerung über Prozessschnittstellen



Lehrbrief 4

- Systematik und Regelfunktion von Servoantrieben
- Gestaltung und Verwendung von Motorgeber
- Systematik und Unterscheidung der Geber nach Messgrößen und Messverfahren
- Gleichstrommaschinen für Servoantriebe
- Pulssteller für Servoantriebe mit Gleichstrommotor
- Servoantriebe und Frequenzumrichter für Servoantriebe mit bürstenlosem Gleichstrommotor
- Servoantriebe und Frequenzumrichter für Servoantriebe mit Synchronmotor
- Aufbau und Anwendungsbereiche von Direktantrieben
- Linear- und Torquemotor
- Arbeiten mit virtuellen Testständen

Der Lehrgang kombiniert auf geschickte Weise Theorie mit simulierten Praxisinhalten



Lehrbrief 5

- Regelungstechnische Begriffe und Grundlagen
- Gütekriterien im Zeitbereich für Regelkreise und Servoantriebe
- Gütekriterien für Servoantriebe im Frequenzbereich
- Optimierung des Strom-, Drehzahl- und Laderegelkreises
- Leistungs- und Elektronikoptionen moderner Servosteller
- Prozess- und Anwenderschnittstellen von Servostellern
- Anwendungsbereiche und Besonderheiten von Schrittantrieben
- Die Typen und die technischen Daten zur Klassifizierung von Schrittantrieben
- Aufbau und Funktion von Permanentmagnet- und Hybridschrittmotoren
- Aufbau und Funktion von Ansteuergeräten für Schrittmotoren
- Regelverhalten von Schrittmotoren
- Arbeiten mit virtuellen Testständen



Lehrbrief 7

- Begriffsdefinitionen und Funktionen von Motion Control
- Darstellung und Verarbeitung von Lageinformationen
- Positionieren – Grundlagen und Anwendungen
- Lageerfassung, Lageaufbereitung und Referenzieren
- Synchronisieren – Grundlagen und Anwendungen
- Motion Control mit PLCopen
- Grundlagen und Anwendungen von Sicherheitsfunktionen in elektrischen Antrieben
- Sichere Feldbusse und Bewegungsfunktionen



Lehrbrief 6

- Systematik elektrischer Antriebssysteme
- Komponenten, Funktionalität und Informationsfluss in Antriebssystemen
- Elektromagnetische Beeinflussungen und allgemeine Störungen
- Übersicht der gebräuchlichsten Feldbussysteme
- Topologie, Verkabelung und Physik der Feldbusse
- Beschreibung und Eigenschaften der Zugriffsverfahren
- Prozessregelung mit Einzel- und Mehrantriebssystemen
- Antriebe mit integrierten Technologiefunktionen



Lehrbrief 8

- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit
- Das EMV-Beeinflussungsmodell und die Koppelmechanismen
- Galvanische Störungen und ihre Gegenmaßnahmen
- Feldgebundene Störungen und ihre Gegenmaßnahmen
- Elektrische Antriebe als Störsenke
- Zusammenfassung der wichtigsten Handlungsanweisungen zur Sicherstellung der EMV
- Vorgehensweise zur Antriebsauslegung und Auswahl des Antriebssystems
- Thermische und konstruktive Motorauslegung
- Auslegung von Gebersystemen und Stellgeräte
- Auswahl der Leistungsoptionen und wirtschaftliche Betrachtung
- Antriebsauslegung mit dem Programm „DriveCreator“

Praxisnah lernen an Testständen im virtuellen Labor



Unsere 8 Lehrbriefe sind übersichtlich und leicht verständlich aufgebaut, vermitteln wichtige Grundlagen der Elektrischen

Antriebstechnik. Jeder Lehrbrief enthält Übungen, Lösungen und Prüfungsaufgaben, so dass Sie Ihren Wissensstand jederzeit selbst kontrollieren können.

Konzentrieren Sie sich aufs Lernen – wir unterstützen Sie mit Rat und Tat:

- Unterstützt werden Sie während Ihres Lehrgangs durch ein erfahrenes Beratungs- und Betreuungsteam.
- Alle Prüfungsaufgaben erhalten Sie in Microsoft Office und OpenOffice auf dem USB-Stick. Nach der Bearbeitung der Aufgaben senden Sie das Dokument per E-Mail an antriebstechnik@christiani.de.
- Virtuelle Teststände unterstützen Sie in der praxisnahen Weiterbildung.

Elektrische Antriebstechnik • Lehrbrief 2 • Gleichstrommotor

2.1.1 Konstruktiver Aufbau und elektrische Anschlüsse

Ankermotor
Der klassische Gleichstrommotor verfügt über einen Läufer aus geblechtem Eisen, in dessen Nuten die Ankerwicklung untergebracht ist. Die Teilwicklungen sind mit dem Kommutator verbunden. Der magnetische Rückschluss erfolgt über das Gehäuse des Motors. Die Erregerwicklung und die Kompensationswicklungen liegen im Ständer.

Abb. 2.8 Konstruktiver Aufbau des Gleichstrommotors

Sonderbauformen
Für Antriebe kleinerer Leistung kommen zusätzlich Glockenläufermotoren und Scheibenmotoren zum Einsatz. Diese Motoren zeichnen sich durch eine geringe Trägheit bzw. eine besonders flache Bauweise aus. Die Ankerwicklung ist in beiden Fällen eisenlos ausgeführt.

Abb. 2.9 Sonderbauformen des Gleichstrommotors

Lernziele:
Nach dem Durcharbeiten des Kapitels kennen Sie

- den Aufbau und den Arbeitsbereich von Konstantantrieben mit Asynchronmotor beim Betrieb am Netz
- Verfahren zur Reduzierung des Anlaufstromes
- Verfahren zum Abbremsen des Asynchronmotors beim Betrieb am Netz

5 Übungen

1. Wodurch zeichnet sich ein Gleichstrommotor aus? Nennen Sie mindestens 3 Merkmale.
2. Wie kann der Luftspaltfluss im Gleichstrommotor technisch erzeugt werden?
3. Warum kann man mit einer Erhöhung des Erregerstromes über den Nennwert hinaus keine wesentliche Erhöhung des Drehmomentes mehr erreichen?
4. Gegeben ist eine BzC-Brücke (Bz-Brücke vollgesteuert). Skizzieren Sie den Verlauf der Ankerspannung u_a für $\alpha = 30^\circ$ (Augenblickswert und Mittelwert).
5. Gegeben ist eine BzHZ-Brücke (Bz-Brücke halbgesteuert). Skizzieren Sie den Verlauf der Erregerspannung u_e für $\alpha = 30^\circ$ (Augenblickswert und Mittelwert).

Symbol Fragezeichen: Dieses Symbol steht für **Übungsaufgaben zur selbstständigen Bearbeitung.**

8 Prüfungsaufgaben

Liebe Studierende, lieber Studierender, die Vorbereitungen für den Endspurt laufen auf Hochtouren. Sie haben sehr viel in Ihrem Selbststudium mit der Unterstützung des Tutors geschafft.

Sie verfügen über Erfahrungen in der Organisation und Planung Ihres Selbstlernprozesses. Was Besseres hätte Ihnen nicht passieren können. Kein fremdbestimmtes Lernen, stupides Abfragen und auswendiges Lernen stehen für Sie auf dem Programm.

Nein, Sie befinden sich in einer Qualifizierung, die Ihnen Spaß und Freude bereitet. Planen und aktiven Gestaltungsraum bietet. Ergebnisicherung und Beurteilung durch eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten erlaubt.

Dabei haben Sie so ganz nebenbei neue Methoden kennengelernt und Neues ausprobiert. Lernen kann vielfältig sein, ohne das Wesentliche aus den Augen zu verlieren.

Symbol Prüfungsaufgaben: Dieses Symbol steht für die **Bearbeitung und Einsendung der Prüfungsaufgaben zu diesem Lehrbrief.**

Der am Motor angebaute Geber (Motorgeber) ermittelt aktuelle Bewegungsgrößen wie Drehzahl, Geschwindigkeit, Lage und stellt sie der Signalelektronik zur Verfügung.

Die Bremse unterstützt das Stillgeräten beim Abbremsen des Motors und verhindert Bewegungen des Motors bei abgeschaltetem Stallgerät. Besonders bei „hängenden“ Lasten (z.B. Roboterarmen, Aufzügen, Hubwerken) sorgt die Bremse für die Fixierung des mechanischen Systems auch im inaktiven Zustand des Antriebes.

Das Getriebe ist ein mechanischer Wandler. Es passt die vom Motor abgegebenen mechanischen Größen wie Drehzahl und Drehmoment an die Erfordernisse der Arbeitsmaschine an. Eine weitere Aufgabe von Getrieben besteht darin, bei Bedarf die rotatorische Bewegung des Motors in eine lineare Bewegung zu wandeln.

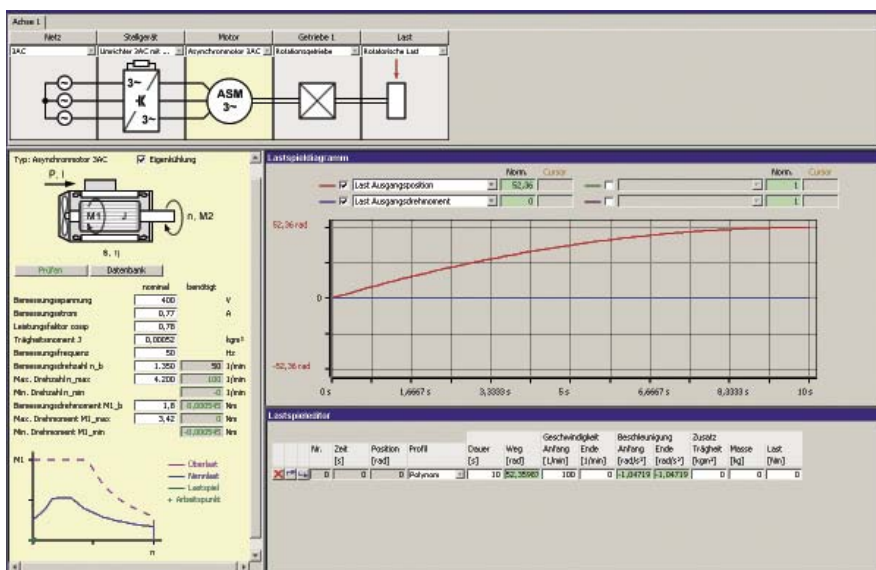
Schalt- und Schutzrichtungen trennen den elektrischen Antrieb bei Bedarf vom Netz und schützen den Antrieb sowie die Versorgungsleitungen vor einer Überlastung. Überlastungen können zum einen durch die Arbeitsmaschine aber auch durch Fehler im Antrieb hervorgerufen werden.

Begriffe: Die Begriffe dienen der **Hervorhebung der textlichen Inhalte.**

Die Lernziele: Jedes Kapitel beginnt mit einer konkreten Beschreibung der Lernziele.

Beim Christiani-Fernlehrgang Elektrische Antriebstechnik profitieren Sie von der Kompetenz zweier Spezialisten.

- Mit unserer 80-jährigen Erfahrung im Bereich des technischen Fernunterrichts stehen wir für die Qualität unserer Lehrbriefe ein.
- Zum Einsatz kommt das virtuelle Labor „drivelab“ für elektrische Antriebe.
- Lebendig wird die Weiterbildung durch den Einsatz virtueller Teststände und einem Anwendungsprogramm zur Antriebsauslegung. Dies sichert Ihnen eine praxisnahe Fortbildungsmöglichkeit.



Im Fernlehrgang können Sie Nominal- und Auslastungsdaten für die elektrische Antriebe festlegen und überprüfen.

Jetzt vier Wochen ohne Risiko testen! Überzeugen Sie sich von den praxisnahen Inhalten und der hohen Flexibilität der Weiterbildung per Fernlehrgang.

Staatliche Zulassung

Alle unsere Fernlehrgänge entsprechen den gesetzlichen Bestimmungen und sind von der Staatlichen Zentralstelle für Fernunterricht geprüft und zugelassen.



KOMPAKT-INFO

Lernziel:

Der Fernlehrgang „Elektrische Antriebstechnik“ vermittelt Grundlagenwissen Elektrischer Antriebe und komplexer Antriebssysteme. Im Mittelpunkt hierbei steht die Vorstellung der wesentlichen Antriebstypen, die durch seinen Elektromotor geprägt sind.

Qualifikation / Vorkenntnisse:

Facharbeiter, Techniker, Meister, Ingenieure im Elektro- und Metallbereich. Kenntnisse im Umgang mit dem PC und Internet.

Systemvoraussetzungen:

Computer mit Internetzugang und mindestens einer USB-Schnittstelle. Programm: Microsoft Office oder OpenOffice

Lehrgangsdauer:

Die Lehrgangsdauer beträgt in der Regel 8 Monate. Auf Wunsch erhalten Sie den gesamten Lehrgang auch als Einmallieferung.

Leistungsumfang:

- 8 leicht verständliche und theoretisch gut strukturierte Studieneinheiten
- Viele praktische Übungen, Anwendungsbeispiele und Aufgaben zur laufenden Selbstkontrolle
- Während des Fernlehrgangs steht das virtuelle Labor zur Verfügung
- Individuelle Christiani-Studienbetreuung durch erfahrene Techniker und Ingenieure

Studienform / Gebühren:

Ein Start des Fernlehrgangs ist zu jeder Zeit möglich. Zum Abschluss des Lehrgangs erhalten Sie nach erfolgreicher Lösung der Prüfungsaufgaben Ihr Christiani-Zeugnis. Dieser Fernlehrgang wurde von der Staatlichen Zentralstelle für Fernunterricht geprüft und zugelassen.



Fernlehrgang

Best.-Nr. 81-700327 EUR 928,-

Neu: Dieser Lehrgang kann auch als Einmallieferung ohne Betreuung und ohne Zertifikat bestellt werden.



Fernlehrgang (Einmallieferung)

Best.-Nr. 81-91680 EUR 649,-

zuzüglich 7% MwSt.

» Fragen zum Produkt?

Alexander Bühler berät Sie gerne unter Telefon

07531 5801-562
oder per E-Mail

buehler@christiani.de



Anmeldung zum Fernlehrgang

per Fax an: 07531/5801-85



Teilnehmer

Kundennummer

Name/Vorname

Geburtsdatum Ihre Telefonnummer (für Rückfragen)

E-Mail Ja, ich möchte den Christiani-Newsletter erhalten.

Straße/Hausnummer

PLZ Ort

Rechnungsadresse

Bitte angeben, falls abweichend von Teilnehmeradresse!

Kundennummer

Firma

Ihre Telefonnummer (für Rückfragen)

E-Mail

Straße/Hausnummer

PLZ Ort

Hiermit melde ich mich zum Fernlehrgang Elektrische Antriebstechnik an. Ich erhalte das Lehrmaterial und kann die Leistungen von Christiani kennen lernen. Diese Anmeldung kann ich innerhalb von 4 Wochen nach Erhalt der ersten Lieferung widerrufen. Mir steht es frei, diesen Lehrgang nach der Testphase mit einer Frist von drei Monaten schriftlich zu kündigen. Inhalt und Voraussetzungen des Lehrgangs sind mir bekannt.



Kurs-Nr.	Kursbezeichnung	ZFU-Nummer	Dauer in Monaten	Anzahl der Raten	Rate in EUR	Gesamtpreis in EUR
<input type="checkbox"/> 700327	Elektrische Antriebstechnik	7216510	8	8	116,-	928,-

Datum _____ Unterschrift _____

Ich bezahle die Teilnahmegebühren wie nachstehend angekreuzt:

Bequem und bargeldlos durch monatliche Abbuchung von meinem Konto. Dazu ermächtige ich die Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG, die Teilnahmegebühr abzurufen von meinem Konto

Konto-Nr. BLZ

Kreditinstitut _____ in _____

- Monatliche Lieferung und Überweisung nach Erhalt der Rechnung (bei einer abweichenden Liefervereinbarung kann eine geänderte Rechnungsstellung vereinbart werden)
- Ich bekomme 10 % Treuerabatt, da ich schon einmal einen Fernlehrgang bei Christiani absolviert habe

Widerrufsbelehrung

Widerrufsrecht
Sie können Ihre Vertragserklärung innerhalb von vier Wochen ohne Angabe von Gründen in Textform (z. B. Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Sache widerrufen. Die Frist beginnt nach Erhalt dieser Belehrung in Textform, jedoch nicht bevor Ihnen eine deutlich lesbare Abschrift der Urkunde ausgehändigt wurde und nicht vor Zugang der ersten Lieferung des Lehrmaterials. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs oder der Sache.

Widerrufsfolgen
Im Falle eines wirksamen Widerrufs sind die beiderseits empfangenen Leistungen zurückzugewähren und ggf. gezogene Nutzungen (z. B. Zinsen) herauszugeben. Können Sie uns die empfangene Leistung ganz oder teilweise nicht oder nur in verschlechtertem Zustand zurückgewähren, müssen Sie uns insoweit ggf. Wertersatz leisten. Paketversandfähige Sachen sind auf unsere Kosten und Gefahr zurückzusenden. Nicht paketversandfähige Sachen werden bei Ihnen abgeholt. Verpflichtungen zur Erstattung von Zahlungen müssen innerhalb 30 Tagen erfüllt werden. Die Frist beginnt für Sie mit der Absendung Ihrer Widerrufserklärung oder der Sache, für uns mit deren Empfang.

Besondere Hinweise
Der Wert der Überlassung, des Gebrauchs oder der Benutzung der Sachen oder der Erteilung des Unterrichts bis zur Ausübung des Widerrufs ist nicht zu vergüten (§ 4 Abs. 3 FernUSG). Das Widerrufsrecht erlischt zu dem Zeitpunkt, an dem die Vertragsparteien den Fernunterrichtsvertrag vollständig erfüllt haben, spätestens jedoch mit Ablauf des ersten Halbjahres nach Eingang der ersten Lieferung (§ 4 Abs. 2 FernUSG).

Ort, Datum _____ Unterschrift _____

Leistungen

Ihre Kündigungsmöglichkeit:
Nach Ablauf des Widerrufsrechts können Sie Ihren Lehrgang jederzeit mit einer Frist von 3 Monaten kündigen. Die Mindestlaufzeit beträgt demnach 3 Monate. Die Kündigung bedarf der Schriftform.

Unser Kundenservice:

- Unsere qualifizierten Experten korrigieren Ihre eingesandten Prüfungsaufgaben.
- Wir beantworten Ihre auf den Lehrstoff bezogenen Fragen per E-Mail, per Post oder telefonisch.
- Aufgrund der eingesandten Prüfungsaufgaben erhalten Sie von uns das Christiani-Abschlusszeugnis.
- Es entstehen Ihnen für die Nutzung von Fernkommunikationsmitteln keine Kosten, die über die üblichen Internetgebühren hinausgehen.

Staatliche Zulassung:
Alle unsere Fernlehrgänge entsprechen den gesetzlichen Bestimmungen und sind von der Staatlichen Zentralstelle für Fernunterricht geprüft und zugelassen.