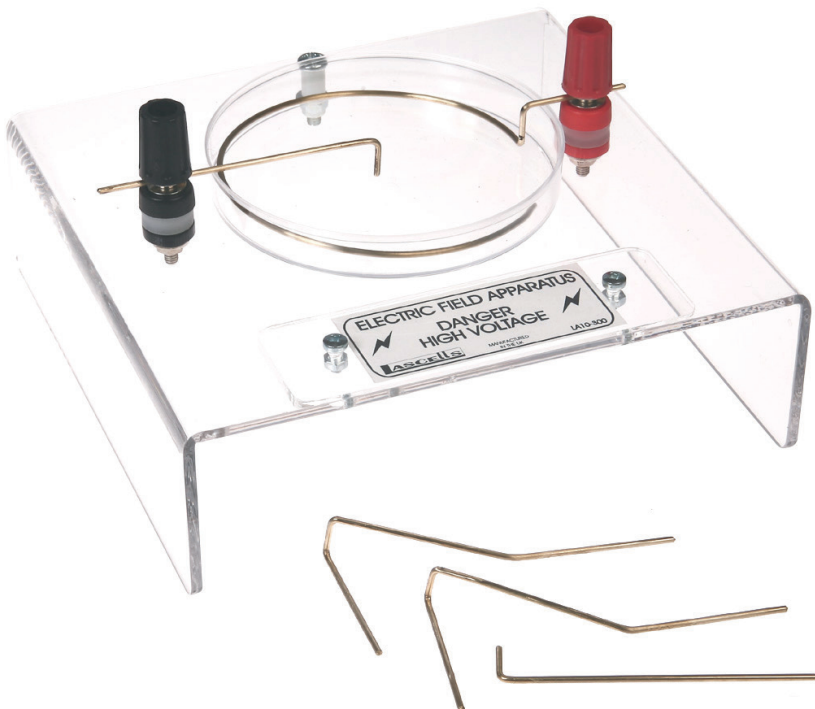


Elektrische-Feldlinien-Apparat

Begleitdokumentation



Diese Begleitdokumentation ist gültig für den Elektrische-Feldlinien-Apparat
Die Begleitdokumentation liegt in der deutschen Originalfassung vor.

Der Elektrische-Feldlinien-Apparat wird vertrieben durch:

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
Technisches Institut für Aus- und Weiterbildung

Hermann-Hesse-Weg 2

78464 Konstanz

Tel.: 07531 5801-100

Fax: 07531 5801-900

www.christiani.de

info@christiani.de

1	ALLGEMEINE HINWEISE	4
1.1	Geltungsbereich des Dokuments	4
1.2	Handhabung.....	4
1.3	Pflege und Reparatur	4
1.4	Haftungsausschluss	4
1.5	Urheberrechtshinweis.....	5
2	SICHERHEIT.....	6
2.1	Bedeutung der Signalworte	6
2.2	Bedeutung der Warnzeichen	7
2.3	Allgemeine Hinweise	7
3	KUNDENSERVICE	8
4	VERWENDUNGSZWECK.....	9
4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
4.2	Unzulässige Verwendung	9
5	DARSTELLUNG DES ELEKTRISCHEN FELDES.....	9
6	REINIGUNG DES APPARATES	10
7	LIEFERUMFANG	10
8	TECHNISCHE DATEN	11

1 Allgemeine Hinweise

In dieser Anleitung werden Hinweise für den sicheren Umgang mit dem vorliegenden Produkt gegeben. Sie klärt über die vorgesehene Verwendung, Einzelkomponenten und technische Daten auf. Zudem informieren wir über die ordnungsgemäße Entsorgung am Ende der Produktlebensdauer.

Die Begleitdokumentation muss stets am Aufstellort des Gerätes verfügbar sein. Eine unvollständige oder unleserliche Dokumentation ist umgehend zu ersetzen. Dieses Dokument ist während der gesamten Produktlebensdauer aufzubewahren.

1.1 Geltungsbereich des Dokuments

Diese Anleitung gilt für folgendes Produkt

- Elektrische-Feldlinien-Apparat (Art.-Nr. 104795)

1.2 Handhabung

Der Elektrische-Feldlinien-Apparat eignet sich zur praktischen Darstellung elektrischer Felder zwischen verschiedenen Elektrodenanordnungen. Es wird eine Hochspannungsquelle mit einer Ausgangsspannung von 2–5 kV benötigt, die über eine Strombegrenzung mit $< 2 \text{ mA}$ verfügt.

1.3 Pflege und Reparatur

Das Gerät und seine Komponenten bestehen aus Kunststoff und Metall. Reinigen Sie die Geräte wie in Abschnitt 6 beschrieben. Benzin und Aceton ist zum Reinigen nicht geeignet, da es die Oberflächen der Bauteile beschädigen kann.

1.4 Haftungsausschluss

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus unzulässiger Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG schließt jegliche Haftung für Sach- und Personenschäden aus, die durch den Einsatz des Produkts außerhalb einer reinen Ausbildungssituation auftreten, es sei denn, Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig zu verantworten.

Der Betrieb, die Schule oder Institution und die Personen, welche Produkte der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG einsetzen, haben dafür Sorge zu tragen, dass die entsprechenden Personen die Sicherheitsvorkehrungen kennen und beachten.

1.5 Urheberrechtshinweis

Copyright © Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG behält sich alle Rechte vor. Text, Bilder und Grafiken in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts. Der Inhalt dieses Dokuments darf nicht kopiert, verbreitet, verändert oder Dritten zugänglich gemacht werden, ohne Einverständnis des Urhebers.

Wer gegen das Urheberrecht verstößt (z. B. Bilder oder Texte unerlaubt kopiert), macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar, wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten (§ 97 UrhG).

2 Sicherheit

2.1 Bedeutung der Signalworte

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
GEFAHR	Akut drohende Gefahr	Schwere Verletzung oder Tod
WARNUNG	Möglicherweise drohende Gefahr	Schwere Verletzung oder Tod
VORSICHT	Möglicherweise drohende Gefahr	Leichte Verletzung
ACHTUNG	Möglicherweise Sachbeschädigung	Sachbeschädigungen
HINWEIS	Hilfreiche Informationen	

Signalwort	Eintrittswahrscheinlichkeit	Bemerkung
GEFAHR	Hoch	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
WARNUNG	Mittel bis gering	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
VORSICHT	Mittel bis gering	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
ACHTUNG	Möglich	Zur Kennzeichnung von Sachschäden. Kein Warnzeichen
HINWEIS		Kein Warnzeichen

2.2 Bedeutung der Warnzeichen

Warnzeichen	Bedeutung
	Allgemeines Warnzeichen
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor heißen Oberflächen

2.3 Allgemeine Hinweise

Alle Produkte der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG sind nach dem Stand der Technik und anerkannten, sicherheitsrelevanten Regeln gebaut. Dennoch können durch unsachgemäße Bedienung oder ungeeignete Spannungen und Netzfrequenzen Gefahren für Benutzer oder Dritte, bzw. Schäden an Geräten oder Sachwerten entstehen.

Die Geräte dürfen nur in technisch einwandfreiem Zustand und bestimmungsgemäß, unter Beachtung der vorliegenden Dokumentation, eingesetzt werden. Vor jeder Verwendung ist das Produkt auf seinen ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.

Vor dem Arbeiten mit dem Gerät müssen die damit arbeitenden Personen im Umgang eingewiesen werden.

Sollten Mängel an einem der Geräte vorhanden sein, darf dieses nicht verwendet werden. Der Mangel ist vor einer erneuten Inbetriebnahme von einer autorisierten Person zu beheben. Im Zweifelsfall ist der Kundenservice der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG zu Rate zu ziehen (s. Kapitel Kundenservice).

Gefahr

Zur Durchführung der Versuche mit dem Elektrische-Feldlinien-Apparat wird eine Hochspannungsquelle benötigt, um das elektrische Feld zwischen den Elektroden zu erzeugen.



Verwenden Sie ein Hochspannungsnetzgerät mit einer Ausgangsspannung von 2 kV bis 5 kV, dass für den Umgang im Unterricht zugelassen ist. Nach aktuellem Stand (01/2023) muss der maximale Strom auf 2 mA begrenzt sein. Es kann alternativ auch ein Bandgenerator verwendet werden.

Beachten Sie im Umgang mit der Hochspannungsquelle unbedingt die relevanten Sicherheitsvorschriften und befolgen Sie alle Hinweise und Umgangsempfehlungen in der zur Hochspannungsquelle gehörenden Bedienungsanleitung.

Berühren Sie auf keinen Fall ein Metallteil des Geräts, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist, da die freiliegenden Metallteile unter Hochspannung stehen.

Schließen Sie den Elektrische-Feldlinien-Apparat auf keinen Fall an das 230 V Stromnetz oder eine Gleichspannungsquelle mit einer Ausgangsspannung von mehr als 60 V, die nicht ausdrücklich für elektrostatische Versuche im Unterricht zugelassen sind.

Beachten Sie die aktuell geltenden Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (RiSU).

3 Kundenservice

Kontaktaufnahme bitte per E-Mail an info@christiani.de mit folgenden Informationen:

- Kundennummer oder Adresse
- Artikelnummer
- Seriennummer
- Fehler- oder Mängelbeschreibung
- Eventuell Foto oder Video
- Kontaktdaten für Kontaktaufnahme unsererseits

Alternativ sind wir unter +49 7531 5801-100 zu erreichen.

Wir prüfen den Sachverhalt und werden weiterführende Schritte vornehmen bzw. einleiten.

4 Verwendungszweck

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät ermöglicht die Darstellung von elektrischen Feldmustern zwischen verschiedenen Elektrodenkonfigurationen in ähnlicher Art und Weise wie dies bei Versuchen mit Eisenfeilspänen im Magnetfeld erfolgt. Der Elektrische Feldlinien Apparat ist für Demonstrationsversuche vorgesehen. Die vorführende Person muss mit dem Umgang von Hochspannung geschult sein. Es müssen Sicherheitsvorkehrungen zur Verhinderung von Verletzungen durch elektrischen Strom getroffen werden. Die RiSU (**R**ichtlinie zur **S**icherheit im **U**nterricht – in der aktuell gültigen Version) ist einzuhalten.

4.2 Unzulässige Verwendung

Das Produkt darf nicht eingesetzt werden:

- in Anwendungen, nicht in 4.1. genannt sind.
- Eine unzulässige Verwendung ergibt sich auch bei Verwendung von Spannungsquellen, die nicht für den unter Abschnitt 4.1. beschriebenen Schulversuchen zugelassen sind.
- Schüler dürfen nur unter Einhaltung der RiSU (**R**ichtlinie zur **S**icherheit im **U**nterricht – in der aktuell gültigen Version) mit dem vorliegenden Gerät arbeiten.

5 Darstellung des elektrischen Feldes

Um den Versuch durchzuführen, benötigen Sie Öl und Gries (beides ist nicht im Lieferumfang enthalten). Als Öl eignet sich zum Bsp. Rizinusöl oder flüssiges Paraffin.

Wählen Sie die zu verwendenden Elektroden aus und stecken Sie sie durch die Bohrungen in den Bananenbuchsen. Fixieren Sie diese durch Anziehen der Isolatoren, nachdem Sie die Elektroden ausgerichtet haben. Gießen Sie so viel Öl in die Schale, dass die Elektrodenspitzen erreicht werden. Streuen Sie anschließend etwas Grießpulver gleichmäßig auf die Oberfläche des Öls.

Der transparente Sockel ermöglicht die Darstellung der Muster mit einem OHP, aber das Gerät funktioniert genauso gut auf einem Tisch mit einer weißen Oberfläche. Sie können auch einen weißen Karton unter das Gerät legen.

Schließen Sie nun die Hochspannungsquelle an die Buchsen des Apparates an. Schalten sie die Hochspannungsquelle ein und beobachten Sie die Bewegung des Grieses auf der Oberfläche des Öls. Die Spannung der Hochspannungsquelle kann bei Bedarf erhöht werden.

Das Grießpulver richtet sich in längeren Ketten aus und zeigt so den Verlauf der Feldlinien.

Schalten Sie die Hochspannungsversorgung aus und ziehen die Kabel aus den Buchsen des Apparates, bevor Sie die Elektroden austauschen.

Um ein neues Feldlinienmuster zu erzeugen, rühren Sie das Öl Grießgemisch vorsichtig vor erneutem Anlegen der Hochspannung um. Sollten sich die Grießpartikel nach einigen Elektrodenwechsel nicht mehr richtig ausrichten, so ersetzen Sie das Öl in der Petrischale und streuen frischen Grieß (sparsam) auf das Öl.

6 Reinigung des Apparates

Nach Gebrauch leeren Sie die Schale und wischen sie mit einem Papiertuch aus. Anschließend kann die Petrischale mit etwas handelsüblichen Spülmittel und Wasser gereinigt werden.

Sollte nach einiger Zeit die Schale zerkratzt sein, können Sie das Gefäß durch eine Standard-Petrischale gleicher Größe ersetzen.

Andere Teile des Gerätes inkl. der Elektroden lassen sich auf dieselbe Weise reinigen.

7 Lieferumfang

Im Rahmen des Lieferumfanges sind folgende Positionen enthalten:

- 1 x Acrylbasis mit Anschlussklemmen
- 1 x Petrischale (90 mm)
- 5 unterschiedliche Elektroden
 - 1 x Ring-Elektrode
 - 2 x Punktelektrode
 - 2 x Stabelektrode

8 Technische Daten

Abmessungen: 150 x 150 x 70 mm (L x B x H)

Gewicht: ca. 170 g

Elektrische-Feldlinien-Apparat Begleitdokumentation

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG · Hermann-Hesse-Weg 2 · 78464 Konstanz
www.christiani.de · info@christiani.de