

TenuPol-5

Poliereinheit

Betriebsanleitung

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung



CE

Dok. Nr.: 14087025-01_A_de
Auslieferungsdatum: 2023.03.31

Copyright

Der Inhalt der Betriebsanleitung ist Eigentum von Struers ApS. Kein Teil dieser Betriebsanleitung darf ohne schriftliche Genehmigung von Struers ApS reproduziert werden.

Alle Rechte vorbehalten. © Struers ApS 2023.06.28.

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Betriebsanleitung	5
1.1	Zubehör	5
2	Sicherheit	5
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	TenuPol-5 Sicherheitshinweise	6
2.2.1	Vor Gebrauch sorgfältig lesen	6
2.3	Sicherheitshinweise	8
2.4	In dieser Anleitung verwendete Sicherheitshinweise	9
2.5	Arbeit mit Elektrolyten	11
2.5.1	Perchlorsäure	12
3	Zu Beginn	16
3.1	Gerätebeschreibung	16
3.2	Übersicht - TenuPol-5	17
3.2.1	Funktionen der Steuereinheit	17
4	Transport und Lagerung	18
4.1	Transport	18
4.2	Lagerung	18
5	Installation	19
5.1	Das Gerät auspacken	19
5.2	Packungsinhalt überprüfen	19
5.3	Standort	20
5.4	Stromversorgung	21
5.4.1	Spannung	21
5.5	Poliereinheit anschließen	22
5.6	Einheit für den Betrieb vorbereiten	22
5.6.1	Poliereinheit aufstellen	22
5.6.2	Den Behälter mit Elektrolyt füllen	23
5.6.3	Düsenhalter einbauen	24
6	Wartung und Service	24
6.1	Manuelle Funktionen	25
6.1.1	Elektrolyt wechseln	25
6.1.2	Reinigen	27
6.1.3	Manueller Betrieb der Pumpe	29
6.2	Täglich	29

6.2.1 Reinigen	30
6.2.2 Steuereinheit	32
6.3 Monatlich	32
6.3.1 Pumpe kalibrieren	32
6.4 Jährlich	34
6.4.1 Prüfen Sie die Sicherheitseinrichtungen	34
6.5 Ersatzteile	35
6.6 Entsorgung	35
6.7 Wartung und Reparatur	36
7 Fehlersuche und -behebung	36
8 Technische Daten	37
8.1 Technische Daten - TenuPol-5	37
8.2 Lärmpegel und Vibrationen	37
8.3 Kategorien des Sicherheitskreises/Performance Level	37
8.4 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (SRP/CS)	38
8.5 Pläne	38
8.5.1 Pläne - TenuPol-5	38
8.6 Vorschriften und Normen	42
9 Hersteller	42
Konformitätserklärung	43

1 Über diese Betriebsanleitung

**VORSICHT**

Geräte von Struers dürfen nur zusammen mit der mit dem Gerät gelieferten Betriebsanleitung und wie darin beschrieben verwendet werden.

**Hinweis**

Lesen Sie die Betriebsanleitung vor Gebrauch des Geräts sorgfältig durch.

**Hinweis**

Wenn Sie bestimmte Informationen detailreicher sehen wollen, öffnen Sie die Online-Version dieser Anleitung.

1.1 Zubehör

Zubehör

Weitere Informationen über das verfügbare Angebot finden Sie in der TenuPol-5 Broschüre:

- [Die Struers Webseite](http://www.struers.com) (<http://www.struers.com>)

Verbrauchsmaterialien

Das Gerät ist für die Anwendung ausschließlich zusammen mit Verbrauchsmaterialien von Struers vorgesehen, die speziell für diese Zwecke und für diesen Gerätetyp entwickelt wurden.

Andere Produkte können aggressive Lösungsmittel enthalten, die beispielsweise die Gummidichtungen zerstören können. Die Garantie deckt u. U. keine beschädigten Geräteteile (wie Dichtungen und Schläuche) ab, wenn eine solche Beschädigung direkt auf die Verwendung von Verbrauchsmaterialien zurückgeführt werden kann, die nicht von Struers stammen.

Weitere Informationen über das verfügbare Angebot finden Sie hier:

- [Verbrauchsmaterialkatalog von Struers](https://www.struers.com) (über <https://www.struers.com>)

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Einheit ist für die Verwendung zusammen mit Folgendem vorgesehen:

- TenuPol-5 Steuereinheit

Das Gerät ist für den Einsatz durch Fachkräfte in einem entsprechenden Umfeld (z. B. materialographisches Labor) vorgesehen.

TenuPol-5 ist für das automatische elektrolytische Dünnen von Proben vorgesehen.

Das Gerät ist für den Einsatz bei Anwendungen zur Qualitätssicherung vorgesehen, bei denen die Oberfläche für die weitere materialographische Prüfung mit einem Transmissionselektronenmikroskop (TEM) präpariert werden kann.

Das Gerät ist für die Präparation leitfähiger Werkstoffen vorgesehen, die zum elektrolytischen Ätzen geeignet sind.

Damit das Gerät ordnungsgemäß und sicher arbeitet, muss es mit Zubehör und Verbrauchsmaterialien von Struers verwendet werden, die speziell für diesen Zweck und diesen Gerätetyp entwickelt wurden.

Das Gerät darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

Der Benutzer muss in der Handhabung und Verwendung der in dem Gerät verwendeten Elektrolyte geschult sein.

Das Gerät darf nur von entsprechend ausgebildetem bzw. geschultem Personal bedient werden.

Das Gerät muss an eine Umlaufkühleinheit angeschlossen sein, damit es bestimmungsgemäß funktioniert.

Die Poliereinheit muss auf eine ebenen Fläche gestellt werden.

Die Poliereinheit muss in einem gut belüfteten Bereich, vorzugsweise einem Abzug, aufgestellt werden.

Steuereinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

Das Gerät darf nicht für folgende Zwecke verwendet werden:

Präparation von Werkstoffen, die keine für materialographische Untersuchungen geeigneten Werkstoffe sind.

Das Gerät ist nicht geeignet für alle explosiven und/oder entflammbaren Werkstoffe oder Werkstoffe, die während der spanabhebenden Bearbeitung, Erwärmung oder unter Druck nicht stabil sind.

Verwenden Sie das Gerät nicht ohne ausreichende Belüftung.

Das Gerät darf nicht mit Verbrauchsmaterialien oder einer Kombination aus Elektrolyten und Zubehör verwendet werden, die nicht mit diesem Gerät kompatibel sind.

Modell

TenuPol-5

2.2 TenuPol-5 Sicherheitshinweise

2.2.1 Vor Gebrauch sorgfältig lesen

1. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen und der unsachgemäße Umgang mit dem Gerät können zu schweren Verletzungen und Sachschäden führen.

2. Das Gerät muss gemäß den für den Standort vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften angeschlossen werden. Das Gerät und alle angeschlossenen Geräte müssen in betriebsbereitem Zustand sein. Das Gerät muss geerdet sein.
3. Jeder Benutzer muss die Sicherheitshinweise und die Betriebsanleitung sowie die einschlägigen Abschnitte der Anleitung jedes angeschlossenen Geräts oder sonstigen Zubehörs gelesen haben.
4. Der Benutzer muss in der Handhabung und Verwendung der in dem Gerät verwendeten Elektrolyte geschult sein.
5. Beachten Sie beim Handhaben, Mischen, Leeren und Entsorgen alle für die Elektrolyten geltenden Sicherheitsbestimmungen.
6. Das Gerät muss an einem gut belüfteten Ort aufgestellt werden. Falls erforderlich, können Sie das Gerät auch in einen Abzug stellen.
7. Das Gerät muss auf einem sicheren und stabilen Tisch in passender Arbeitshöhe aufgestellt werden.
8. Das Gerät ist für die Anwendung zusammen mit Verbrauchsmaterialien von Struers vorgesehen, die speziell für diese Zwecke und für diesen Gerätetyp entwickelt wurden.
9. Das Gerät ist für die Verwendung mit von Struers empfohlenen Elektrolyten vorgesehen. Nicht von Struers empfohlene Elektrolyte können eine Gefahr für den Benutzer darstellen oder das Gerät beschädigen.
10. Verätzungsgefahr. Beachten Sie beim Handhaben, Mischen, Leeren und Entsorgen alle für die Elektrolyten geltenden Sicherheitsbestimmungen.
11. Viele Elektrolyte enthalten Alkohol oder andere brennbare Lösungsmittel. Befolgen Sie bei der Arbeit mit solchen Elektrolyten stets alle Sicherheitshinweise.
12. Die Poliereinheit darf bei laufendem Poliervorgang niemals geöffnet werden.
13. Die Pumpe darf nur verwendet werden, wenn sich Elektrolyt oder Wasser im Behälter befindet.
14. Struers empfiehlt, die Kühlwasserzufuhr abzusperren oder zu trennen, wenn das Gerät unbeaufsichtigt gelassen wird.
15. Tragen Sie immer Schutzbrille, Arbeitshandschuhe und andere empfohlene Schutzkleidung.
16. Zubehör: Verwenden Sie nur Zubehör, das speziell für die Anwendung mit diesem Gerät entwickelt wurde.
17. Falls das Gerät sich ungewöhnlich verhält oder falsche Funktionen aufweist, schalten Sie die Maschine aus und rufen Sie den technischen Service.
18. Wenn Sie das Gerät auseinanderbauen oder Zusatzgeräte installieren wollen, muss die Stromversorgung zuerst unterbrochen und der Netzstecker gezogen bzw. das Netzkabel abgeklemmt werden.
19. Kontrollieren Sie, dass die tatsächliche Versorgungsspannung der Spannung entspricht, die auf dem Typenschild des Geräts angegeben ist.
20. Vor allen Wartungsarbeiten muss das Gerät vom Netz getrennt werden. Warten Sie 5 Minuten, bis der Reststrom von den Kondensatoren entladen ist.
21. Geräte von Struers dürfen nur zusammen mit der mit dem Gerät gelieferten Betriebsanleitung und wie darin beschrieben verwendet werden.

22. Bei unzulässigem Gebrauch, falscher Installation, Veränderung, Vernachlässigung, unsachgemäßer Reparatur des Geräts oder einem Unfall übernimmt Struers weder die Verantwortung für Schäden des Benutzers noch für solche am Gerät.
23. Eine bei der Reparatur oder Wartung des Geräts erforderliche Demontage eines Teils sollte immer nur von qualifiziertem Fachpersonal (Elektromechanik, Elektronik, Pneumatik usw.) vorgenommen werden.

2.3 Sicherheitshinweise

Struers verwendet die folgenden Symbole, um auf mögliche Gefahren hinzuweisen.



WARNUNG VOR ELEKTRISCHER SPANNUNG

Dieses Symbol zeigt eine Gefährdung durch elektrische Spannung an, die, wenn nicht vermieden, zum Tod oder zu einer schweren Verletzung führen kann.



GEFAHR

Dieses Symbol zeigt eine Gefährdung mit hohem Risiko an, die, wenn nicht vermieden, zum Tod oder zu einer schweren Verletzung führen kann.



WARNUNG

Dieses Symbol zeigt eine Gefährdung mit mittlerem Risiko an, die, wenn nicht vermieden, zum Tod oder zu einer schweren Verletzung führen kann.



VORSICHT

Dieses Symbol zeigt eine Gefährdung mit geringem Risiko an, die, wenn nicht vermieden, zu einer geringen oder mittelschweren Verletzung führen kann.



WARNUNG VOR HANDVERLETZUNGEN

Dieses Symbol zeigt eine Quetschgefahr der Hand an, die, wenn nicht vermieden, zu einer geringen, mittelschweren oder schweren Verletzung führen kann.



GEFAHR DURCH HITZE

Dieses Symbol zeigt eine Hitzegefahr an, die, wenn nicht vermieden, zu einer geringen, mittelschweren oder schweren Verletzung führen kann.

Allgemeine Mitteilungen



Hinweis

Dieses Symbol gibt an, dass das Risiko einer Sachbeschädigung besteht oder die Notwendigkeit, besonders aufmerksam zu sein.



Tipp

Dieses Symbol bedeutet, dass zusätzliche Informationen und Hinweise verfügbar sind.

2.4 In dieser Anleitung verwendete Sicherheitshinweise



WARNUNG

Geräte von Struers dürfen nur zusammen mit der mit dem Gerät gelieferten Betriebsanleitung und wie darin beschrieben verwendet werden.



WARNUNG

Beachten Sie beim Handhaben, Mischen, Leeren und Entsorgen alle für die Elektrolyten geltenden Sicherheitsbestimmungen.



WARNUNG

Verätzungsgefahr.
Beachten Sie beim Handhaben, Mischen, Leeren und Entsorgen alle für die Elektrolyten geltenden Sicherheitsbestimmungen.



VORSICHT

Fordern Sie immer das Sicherheitsdatenblatt für jeden Elektrolyt an und lesen Sie es vor Beginn der Arbeit.



VORSICHT

Viele Elektrolyte enthalten Alkohol oder andere brennbare Lösungsmittel.
Befolgen Sie bei der Arbeit mit solchen Elektrolyten stets alle Sicherheitshinweise.



VORSICHT

Der Benutzer muss in der Handhabung und Verwendung der in dem Gerät verwendeten Elektrolyte geschult sein.



VORSICHT

Das Gerät ist für die Verwendung mit von Struers empfohlenen Elektrolyten vorgesehen. Nicht von Struers empfohlene Elektrolyte können eine Gefahr für den Benutzer darstellen oder das Gerät beschädigen.



VORSICHT

Brand/Explosionsgefahren

- 60%ige Perchlorsäure ist eine stark korrodierende und oxidierende Substanz. Erwärmen kann zur Explosion führen, der Kontakt mit brennbaren Substanzen einen Brand verursachen.
- Die Brandbekämpfung muss von einem sicheren Ort aus erfolgen. Verwenden Sie nur die auf dem Sicherheitsblatt angegebenen Löschmittel.



VORSICHT

Alle Personen, die mit dem Mischen, Verwenden, Lagern, Transportieren und Entsorgen von Elektrolyten betraut sind, müssen in der Handhabung von Perchlorsäure geschult sein.

- Atmen Sie keine Dämpfe der Lösung oder ihrer Bestandteile ein.
- Vermeiden Sie Hautkontakt.



WARNUNG

Tragen Sie immer einen Vollgesichtsschutz oder eine Spritzschutzbrille, Gummihandschuhe und einen Laborkittel oder Arbeitsanzug, wenn Sie mit Perchlorsäure arbeiten.



WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass Sie den Elektrolyt in einem chemischen Abzug mischen, der für Perchlorsäure ausgelegt ist.



WARNUNG

Bei der Arbeit mit Perchlorsäure dürfen keine brennbaren oder kohlenstoffhaltigen Behälter, Reaktionsgefäße, Auffangwannen, Regalböden oder ähnlichen Gegenstände verwendet werden.



VORSICHT

Die Entstehung wasserfreier Perchlorsäure aus ihren Salzen oder wässrigen Lösungen ist stets zu vermeiden. Dies kann z. B. durch Erhitzen mit kochenden Säuren oder wasserabspaltenden Mitteln wie Schwefelsäure oder Phosphorpentoxid geschehen. Abgesehen von Spontanverpuffungen, kann wasserfreie Perchlorsäure bei Kontakt mit oxidierbaren organischen Materialien sofort explodieren.



VORSICHT

Bei der Lagerung und Anwendung von Perchlorsäure sollten nicht mehr als 500 g pro Abzug eingesetzt werden.



VORSICHT

Stellen Sie Poliereinheit niemals auf den Kopf, insbesondere dann nicht, wenn sich Elektrolyt in der Pumpe befindet.



WARNUNG VOR HANDVERLETZUNGEN

Achten Sie beim Umgang mit dem Gerät auf Ihre Finger.



WARNUNG VOR ELEKTRISCHER SPANNUNG

Das Gerät muss geerdet sein.
Vor der Installation eines elektrischen Geräts muss die Stromversorgung unterbrochen werden.
Kontrollieren Sie, dass die tatsächliche Versorgungsspannung der Spannung entspricht, die auf dem Typenschild des Geräts angegeben ist.
Falsche Anschlussspannung kann Schäden an elektrischen Bauteilen verursachen.



WARNUNG VOR ELEKTRISCHER SPANNUNG

Für elektrische Installationen mit Fehlerstrom-Schutzschaltern

Für dieses Gerät ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B, 30 mA (oder besser) wird empfohlen, erforderlich (EN 50178/5.2.11.1).

Für elektrische Installationen OHNE Fehlerstrom-Schutzschalter

Das Gerät muss durch einen Trenntransformator (doppelt gewickelter

Setzen Sie sich mit einem qualifizierten Elektriker in Verbindung, um die Lösung zu

Beachten Sie immer lokale Vorschriften.

**VORSICHT**

Das Hörvermögen kann dauerhaft geschädigt werden, wird es dauerhaftem Lärm ausgesetzt.

Tragen Sie bei Schallpegeln, die die zulässigen örtlichen Grenzwerte überschreiten, einen Gehörschutz.

**VORSICHT**

Verwenden Sie das Gerät niemals mit nicht kompatiblen Zubehörteilen oder Verbrauchsmaterialien.

**VORSICHT**

Tragen Sie immer eine Sicherheitsbrille oder ein Schutzschild sowie chemikalienbeständige Arbeitshandschuhe.

**WARNUNG**

Die Einheit darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

**WARNUNG**

Verwenden Sie niemals ein Gerät mit defekten Sicherheitsvorrichtungen. Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.

**WARNUNG**

Teile, die für den sicheren Betrieb des Geräts unabdingbar sind, dürfen höchstens 20 Jahren lang benutzt werden.

Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.

**WARNUNG VOR HANDVERLETZUNGEN**

Achten Sie beim Umgang mit dem Gerät auf Ihre Finger.

Tragen Sie beim Umgang mit schweren Teilen Sicherheitsschuhe.

2.5 Arbeit mit Elektrolyten

**WARNUNG**

Verätzungsgefahr.

Beachten Sie beim Handhaben, Mischen, Leeren und Entsorgen alle für die Elektrolyten geltenden Sicherheitsbestimmungen.

**VORSICHT**

Fordern Sie immer das Sicherheitsdatenblatt für jeden Elektrolyt an und lesen Sie es vor Beginn der Arbeit.

**VORSICHT**

Viele Elektrolyte enthalten Alkohol oder andere brennbare Lösungsmittel.

Befolgen Sie bei der Arbeit mit solchen Elektrolyten stets alle Sicherheitshinweise.



VORSICHT

Der Benutzer muss in der Handhabung und Verwendung der in dem Gerät verwendeten Elektrolyte geschult sein.



VORSICHT

Das Gerät ist für die Verwendung mit von Struers empfohlenen Elektrolyten vorgesehen. Nicht von Struers empfohlene Elektrolyte können eine Gefahr für den Benutzer darstellen oder das Gerät beschädigen.



VORSICHT

Viele Elektrolyte enthalten Alkohol oder andere brennbare Lösungsmittel. Achten Sie darauf, dass alle Sicherheitsvorkehrungen für diese Elektrolyte eingehalten werden.

Verfügbarkeit

Elektrolyte von Struers werden nicht in den USA angeboten. Die Chemikalien für die verschiedenen Elektrolyte müssen bei Bedarf anderweitig gekauft werden.

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner bei Struers.

Nach Gebrauch

Lassen Sie den Elektrolyten nicht im Inneren des Geräts oder auf dem polierten Werkstoff trocknen oder kristallisieren.

Entsorgung

Siehe . [Entsorgung](#) ► 35.

2.5.1 Perchlorsäure



VORSICHT

Fordern Sie immer das Sicherheitsdatenblatt für jeden Elektrolyt an und lesen Sie es vor Beginn der Arbeit.

Das Sicherheitsdatenblatt für die betreffenden Komponenten finden Sie unter: www.struers.com.



VORSICHT

Brand/Explosionsgefahren

- 60%ige Perchlorsäure ist eine stark korrodierende und oxidierende Substanz. Erwärmen kann zur Explosion führen, der Kontakt mit brennbaren Substanzen einen Brand verursachen.
- Die Brandbekämpfung muss von einem sicheren Ort aus erfolgen. Verwenden Sie nur die auf dem Sicherheitsblatt angegebenen Löschmittel.

Schulung**VORSICHT**

Alle Personen, die mit dem Mischen, Verwenden, Lagern, Transportieren und Entsorgen von Elektrolyten betraut sind, müssen in der Handhabung von Perchlorsäure geschult sein.

- Atmen Sie keine Dämpfe der Lösung oder ihrer Bestandteile ein.
- Vermeiden Sie Hautkontakt.

Perchlorsäure in Elektrolytlösung mischen

Bei der Arbeit mit Elektrolyten von Struers, die mit dem Präfix A gekennzeichnet sind, müssen Sie eine bestimmte Menge Perchlorsäure zur Elektrolytlösung geben.

**WARNUNG**

Tragen Sie immer einen Vollgesichtsschutz oder eine Spritzschutzbrille, Gummihandschuhe und einen Laborkittel oder Arbeitsanzug, wenn Sie mit Perchlorsäure arbeiten.

**WARNUNG**

Stellen Sie sicher, dass Sie den Elektrolyt in einem chemischen Abzug mischen, der für Perchlorsäure ausgelegt ist.

**WARNUNG**

Bei der Arbeit mit Perchlorsäure dürfen keine brennbaren oder kohlenstoffhaltigen Behälter, Reaktionsgefäße, Auffangwannen, Regalböden oder ähnlichen Gegenstände verwendet werden.

**WARNUNG**

Informationen zu Elektrolyten finden Sie im Sicherheitsdatenblatt des jeweiligen Produkts.

Vorgehensweise**VORSICHT**

Die Komponenten müssen in der richtigen Menge wie unten angegeben verwendet werden.

Elektrolyte A2		
1. Ethanol, Butoxyethanol und Wasser mischen.		
2. Unmittelbar vor Gebrauch der A2 I-Mischung A2 II - Perchlorsäure zugeben.		
Formel	A2 I	A2 II
	90 ml destilliertes Wasser	78 ml Perchlorsäure
	730 ml Ethanol	
	100 ml Butoxyethanol	

Elektrolyte A2		
Chemikalien	Alle Chemikalien sind chemisch rein, vorzugsweise analysenrein. Prozent sind, wo nichts anderes angegeben ist, Gewichtsprozent.	
	Butoxyethanol	Ethylenglycolmonobutylether, CH ₃ -(CH ₂) ₂ -CH ₂ -O-CH ₂ -CH ₂ OH
	Ethanol 96% Vol	CH ₃ -CH ₂ OH
	Perchlorsäure	60%, HClO ₄
	Destilliertes Wasser	H ₂ O
Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz		
Lesen Sie vor dem Mischen die Sicherheitsdatenblätter für die spezifischen Komponenten sorgfältig durch.		
Der Benutzer muss die Bedienungsanleitung für einen ordnungsgemäßen Arbeitsablauf gemäß der mit dem Gerät gelieferten Betriebsanleitung befolgen.		
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Hinweis Das Produkt muss gemäß den örtlichen Gefahrgutvorschriften entsorgt werden.</p> </div>		

Elektrolyte A3		
1. Ethanol und Butoxyethanol mischen.		
2. Unmittelbar vor Gebrauch der A3 I-Mischung A3 II - Perchlorsäure zugeben.		
Formel	A3 I	A3 II
	600 ml Methanol	60 ml Perchlorsäure
	360 ml Butoxyethanol	
Chemikalien	Alle Chemikalien sind chemisch rein, vorzugsweise analysenrein. Prozent sind, wo nichts anderes angegeben ist, Gewichtsprozent.	
	Butoxyethanol	Ethylenglycolmonobutylether, CH ₃ -(CH ₂) ₂ -CH ₂ -O-CH ₂ -CH ₂ OH
	Methanol	100% Vol., CH ₃ OH
	Perchlorsäure	60%, HClO ₄
Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz		
Lesen Sie vor dem Mischen die Sicherheitsdatenblätter für die spezifischen Komponenten sorgfältig durch.		
Der Benutzer muss die Bedienungsanleitung für einen ordnungsgemäßen Arbeitsablauf gemäß der mit dem Gerät gelieferten Betriebsanleitung befolgen.		
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Hinweis Das Produkt muss gemäß den örtlichen Gefahrgutvorschriften entsorgt werden.</p> </div>		

Elektrolyte D2		
1. Mischen Sie die Phosphorsäure in das destillierte Wasser		
2. Ethanol, Propanol und Harnstoff zugeben.		
Formel	D2	
	500 ml destilliertes Wasser	
	250 ml Phosphorsäure	
	250 ml Ethanol	
	50 ml Propanol	
	5 g Harnstoff	
Chemikalien	Alle Chemikalien sind chemisch rein, vorzugsweise analysenrein. Prozent sind, wo nichts anderes angegeben ist, Gewichtsprozent.	
	Ethanol	96% Vol., CH ₃ -CH ₂ OH
	Phosphorsäure	Ortho-Phosphorsäure 85%, (HO) ₃ PO
	Propanol	2-Propanol 100%, CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ OH
	Harnstoff	CO(NH ₂) ₂
	Destilliertes Wasser	H ₂ O
Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz		
Lesen Sie vor dem Mischen die Sicherheitsdatenblätter für die spezifischen Komponenten sorgfältig durch.		
Der Benutzer muss die Bedienungsanleitung für einen ordnungsgemäßen Arbeitsablauf gemäß der mit dem Gerät gelieferten Betriebsanleitung befolgen.		
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Hinweis Das Produkt muss gemäß den örtlichen Gefahrgutvorschriften entsorgt werden.</p> </div>		

Lagerung von Perchlorsäure oder -lösung



VORSICHT

Die Entstehung wasserfreier Perchlorsäure aus ihren Salzen oder wässrigen Lösungen ist stets zu vermeiden. Dies kann z. B. durch Erhitzen mit kochenden Säuren oder wasserabspaltenden Mitteln wie Schwefelsäure oder Phosphorpentoxid geschehen. Abgesehen von Spontanverpuffungen, kann wasserfreie Perchlorsäure bei Kontakt mit oxidierbaren organischen Materialien sofort explodieren.



VORSICHT

Bei der Lagerung und Anwendung von Perchlorsäure sollten nicht mehr als 500 g

3. Perchlorsäure darf weder an Flaschenrändern, Verschlüssen oder an anderen Stellen auskristallisieren.
4. Die Aufbewahrung der Chemikalie erfolgt an einem sicheren, gut belüfteten Ort, mit einer untergestellten Metall-, Glas- oder Keramikuffangschale.
5. Die Aufbewahrung zusammen mit anderen Chemikalien oder brennbaren oder organischen Materialien ist zu vermeiden.
6. Lassen Sie Lösungen niemals austrocknen.

Weitere Informationen finden Sie im Sicherheitsdatenblatt des Produkts.

3 Zu Beginn

3.1 Gerätebeschreibung

Das Gerät wird für die materialographische Präparation verwendet, die eine weitere Untersuchung von Werkstoffen für die Qualitätskontrolle ermöglicht. Es ist für die schnelle Präparation von Proben vorgesehen, die für die Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) geeignet sind.

Das elektrolytische Dünnen kann auf den Oberflächen der meisten metallischen Werkstoffe durchgeführt werden. Der elektrochemische Prozess ist aufgrund der Wirkung von Elektrolyt und Strom mit elektrisch leitfähigen Werkstoffen möglich. Während des Prozesses wird ein hoher Strom lokal an den Bereich der Probe angelegt, auf dem der Elektrolyt aufgetragen ist. Dies bewirkt das Ätzen der Oberfläche. Durch diese Reaktion ist die Oberfläche für die weitere materialographische Analyse geeignet.

Das Gerät besteht aus einer Steuereinheit und einer Poliereinheit.

Die Poliereinheit muss in einem gut belüfteten Bereich, vorzugsweise einem Abzug, aufgestellt werden, um das Einatmen gefährlicher Dämpfe zu verhindern.

Der Benutzer füllt und entleert den Elektrolytbehälter in der Poliereinheit.

Vor Beginn des Prozesses legt der Benutzer eine Probe/ein Werkstück in den Probenhalter. Der Benutzer wählt eine geeignete Methode, geeignetes Zubehör und einen Elektrolyten. Es stehen 200 vordefinierte Polier-/Dünnungsmethoden zum Vordünnen und Enddünnen zur Verfügung.

Der Benutzer stellt sicher, dass für den Werkstoff eine geeignete Kombination aus Elektrolyten und Polierparametern gewählt wird. Der Benutzer stellt sicher, dass sich der richtige Elektrolyt in der Poliereinheit befindet.

Der Benutzer startet den Prozess. Eine Rasterfunktion ermittelt automatisch die richtige Polierspannung für den Dünnungsprozess. Beim elektrolytischen Ätzen/Dünnen werden von beiden Seiten der Probe dünnste Werkstoffschichten entfernt. Während des Prozesses werden die Ist-Temperatur und die Elektrolyttemperatur auf dem Bildschirm angezeigt.

Spannung und Strom werden automatisch überwacht und eingestellt. Im Falle einer übermäßigen Wärmeentwicklung und/oder Leistungsaufnahme schaltet sich die Einheit automatisch aus.

Der Polier-/Dünnungsprozess stoppt automatisch, wenn eine Perforation in der Probe erscheint.

Nach Gebrauch muss der Elektrolytbehälter entleert und mit Wasser gereinigt werden. Der Elektrolyt muss an einem sicheren Ort in einem für diesen Zweck geeigneten geschlossenen Behälter aufbewahrt werden. Die Reinigung erfolgt mit dem mit Wasser gefüllten Elektrolytbehälter.

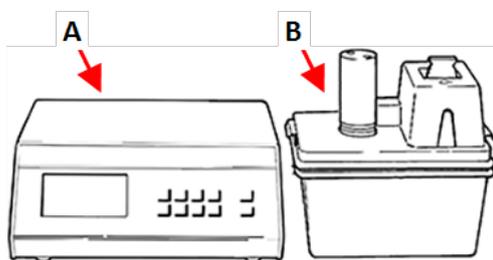
**Hinweis**

Maximale Verfügbarkeit und eine lange Betriebszeit lassen sich nur mithilfe einer korrekten Wartung erreichen.

**Hinweis**

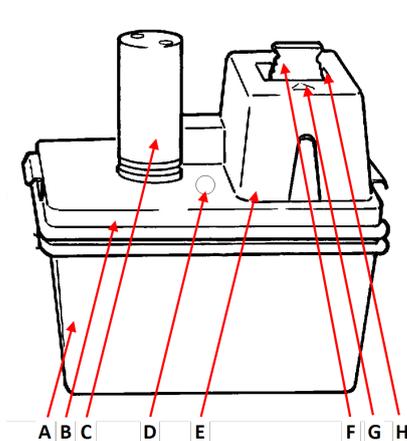
Das Gerät ist für die Anwendung zusammen mit Verbrauchsmaterialien von Struers vorgesehen, die speziell für diese Zwecke und für diesen Gerätetyp entwickelt wurden.

3.2 Übersicht - TenuPol-5



- A Steuereinheit
- B Poliereinheit

Poliereinheit



Vorderansicht - Poliereinheit

- A Elektrolytbehälter, isoliert,
- B Grundplatte
- C Pumpe
- D Öffnung für Thermometer
- E Schutzhaube
- F Probenhalter
- G Polierzelle
- H Düsenhalter

Steuereinheit

Siehe die Betriebsanleitung des fraglichen Geräts.

3.2.1 Funktionen der Steuereinheit

An die TenuPol-5 Poliereinheit ist keine Steuereinheit angeschlossen.

Die Steuerung der Einheit erfolgt über die Steuereinheit TenuPol-5. Siehe die Betriebsanleitung des fraglichen Geräts.

4 Transport und Lagerung

Wenn Sie die Einheit nach der Installation an einen anderen Ort transportieren oder über einen längeren Zeitraum lagern müssen, empfehlen wir die Einhaltung der folgenden Leitlinien.

- Achten Sie darauf, das Gerät vor jedem Transport sicher zu verpacken. Im gegenteiligen Fall kann die Einheit beschädigt werden, was nicht von der Garantie abgedeckt ist. Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.
- Wir empfehlen, die Originalverpackung und alle Transportbeschläge zu benutzen.

4.1 Transport

1. Reinigen Sie die Poliereinheit gründlich. Siehe . [Reinigen ▶ 30](#).
2. Ziehen Sie das Netzkabel ab.
3. Trennen Sie die Poliereinheit von der Wasserversorgung oder der Umlaufkühleinheit (Option).
4. Transportieren Sie die Einheit zu ihrem neuen Standort.

4.2 Lagerung



Hinweis

Wir empfehlen, die Originalverpackung und alle Transportbeschläge für eine mögliche künftige Verwendung aufzubewahren.

- Trennen Sie die Einheit von der Stromversorgung.
- Trennen Sie die Einheit von der Wasserversorgung.
- Entfernen Sie das Zubehör.
- Die Einheit muss vor der Lagerung gereinigt und getrocknet werden. Siehe . [Täglich ▶ 29](#).
- Verpacken Sie das Gerät und das Zubehör in der jeweiligen Originalverpackung.
- Legen Sie einen Beutel mit Trockenmittel (Kieselgel) in die Transportkiste.
- Einzelheiten zu Lagertemperatur und Luftfeuchtigkeit finden Sie unter [Technische Daten - TenuPol-5 ▶ 37](#).

Steuereinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

5 Installation

5.1 Das Gerät auspacken



Hinweis

Wir empfehlen, die Originalverpackung und alle Transportbeschläge für eine mögliche künftige Verwendung aufzubewahren.

Die Anlage wird in zwei Transportkisten geliefert.

- Steuereinheit
- Poliereinheit

Poliereinheit

1. Schneiden Sie das Klebeband oben auf dem Karton durch.
2. Entfernen Sie die losen Teile.
3. Nehmen Sie die Einheit aus der Schachtel.

Steuereinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

Geräte bewegen

Siehe [Transport ▶ 18](#).

5.2 Packungsinhalt überprüfen

Die Anlage wird in zwei Transportkisten geliefert.

- Steuereinheit
- Poliereinheit

Die Transportkiste kann optionales Zubehör enthalten.

Poliereinheit

Die Transportkiste enthält Folgendes:

Stück	Beschreibung
1	Poliereinheit
1	Versorgungs- und Kommunikationskabel zum Anschluss an die Steuereinheit
1	Schutzhülle für das Thermometer
1	Probenhalter. Für Proben mit einem Durchmesser von Ø3 mm

Stück	Beschreibung
1	Düsenhalter. Innendurchmesser: Ø1 mm. Satz mit 2 Stück
1	Schutzhaube
1	Elektrolytbehälter, isoliert, PVC
1	Elektrolytbehälter, nicht isoliert, PVC
2	Schlauch für Kühlspirale. Durchmesser: 8 mm. Länge: 1 m
1	Düsenhalter. Mit Steigrohr zum Kalibrieren
1	Rücklaufrohr zum Kalibrieren
1	Satz Betriebsanleitungen

Steuereinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

5.3 Standort



WARNUNG VOR HANDVERLETZUNGEN

Achten Sie beim Umgang mit dem Gerät auf Ihre Finger.
Tragen Sie beim Umgang mit schweren Teilen Sicherheitsschuhe.



WARNUNG

Die Poliereinheit muss in einem gut belüfteten Bereich, vorzugsweise einem Abzug, aufgestellt werden.
Die Einheit darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

- Die Poliereinheit muss in einem gut belüfteten Bereich, vorzugsweise einem Abzug, aufgestellt werden.
- Stellen Sie die Einheit auf einen festen, stabilen Arbeitstisch mit horizontaler Oberfläche und passender Höhe. Der Arbeitstisch muss chemikalienbeständig sein.
- Stellen Sie die Einheit in der Nähe der Wasserversorgung oder einer separaten Umlaufkühleinheit auf.
- Die Länge des Versorgungs- und Kommunikationskabels, das die beiden Einheiten verbindet, beträgt 2 m (6,5 ft), sodass die Einheiten an verschiedenen Orten platziert werden können.

Steuereinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

5.4 Stromversorgung



VORSICHT

Das Gerät muss geerdet sein.

Vor der Installation eines elektrischen Geräts muss die Stromversorgung unterbrochen werden.

Kontrollieren Sie, dass die tatsächliche Versorgungsspannung der Spannung entspricht, die auf dem Typenschild des Geräts angegeben ist.

Falsche Anschlussspannung kann Schäden an elektrischen Bauteilen verursachen.

Steuereinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

5.4.1 Spannung



VORSICHT

Das Gerät muss geerdet sein.

Vor der Installation eines elektrischen Geräts muss die Stromversorgung unterbrochen werden.

Kontrollieren Sie, dass die tatsächliche Versorgungsspannung der Spannung entspricht, die auf dem Typenschild des Geräts angegeben ist.

Falsche Anschlussspannung kann Schäden an elektrischen Bauteilen verursachen.



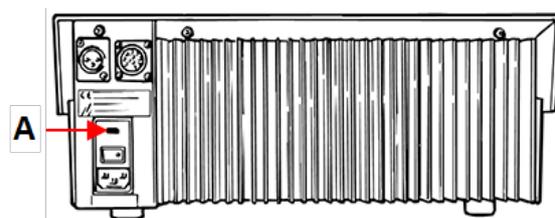
Hinweis

In Ländern mit einer Netzspannung von 100–120 V müssen Sie die Geräteeinstellung ändern.

- 115 V: 100–120 V/50/60 Hz
- 230 V: 200–240 V/50/60 HzWerkseinstellung

Änderung der Spannung

1. Öffnen Sie die Abdeckung des Sicherungsfachs auf der Rückseite der Steuereinheit mit einem kleinen Schlitzschraubendreher.
2. Nehmen Sie die Sicherung aus dem Sicherungsfach.
3. Drehen Sie die Sicherung in die erforderliche Position.
4. Schieben Sie die Sicherung wieder in das Sicherungsfach.
5. Schließen Sie die Abdeckung des Sicherungsfaches.



A Sicherungsfach

5.5 Poliereinheit anschließen



WARNUNG

Die Poliereinheit muss in einem gut belüfteten Bereich, vorzugsweise einem Abzug, aufgestellt werden.

Die Einheit darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

1. Schließen Sie das Kabel der Poliereinheit an den mit der Steuereinheit gelieferten Adapter an.
2. Schließen Sie das Adapterkabel an der Rückseite der Steuereinheit an.
3. Ziehen Sie den Sicherungsring fest, um den Stecker zu sichern.

Pumpe kalibrieren

Beim ersten Einschalten des Geräts wird empfohlen, die Pumpe einzustellen. Siehe . [Pumpe kalibrieren](#) ▶ 32.

5.6 Einheit für den Betrieb vorbereiten



WARNUNG

Die Poliereinheit muss in einem gut belüfteten Bereich, vorzugsweise einem Abzug, aufgestellt werden.

Die Einheit darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

5.6.1 Poliereinheit aufstellen

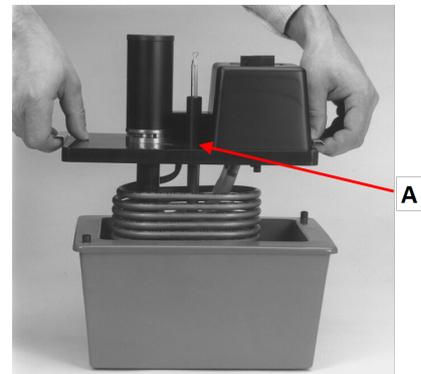
1. Legen Sie die Grundplatte mit Pumpe und Kühlschlange auf den isolierten Behälter.
2. Stecken Sie das Thermometer, **A**, in die Öffnung zwischen Polierzelle und Pumpenmotor.



VORSICHT

Verwenden Sie während der Präparation immer das Thermometer.

3. Verbinden Sie einen der im Lieferumfang der Poliereinheit enthaltenen Schläuche mit der Kühlschlange und dem Wasseranschluss.
4. Den zweiten Schlauch verbinden Sie mit der anderen Öffnung der Kühlschlange und führen sein freies Ende zum Abfluss.
5. Wenn das Gerät an eine externe Umlaufkühleinheit (Option) angeschlossen ist, verwenden Sie geeignete isolierte Schläuche, um die Umlaufkühleinheit und die Kühlschlange zu verbinden.



Hinweis

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

**Tipp**

Wenn der Elektrolyt nicht mit Kühlwasser oder einer externen Umlaufkühleinheit gekühlt werden kann, stellen Sie den nicht isolierten Behälter zur Kühlung in ein Eisbad.

5.6.2 Den Behälter mit Elektrolyt füllen

**VORSICHT**

Beachten Sie immer die geltenden Sicherheitsvorschriften für den Umgang und die Entsorgung von Elektrolyten.

Der Benutzer muss in der Handhabung und Verwendung der in dem Gerät verwendeten Elektrolyte geschult sein.

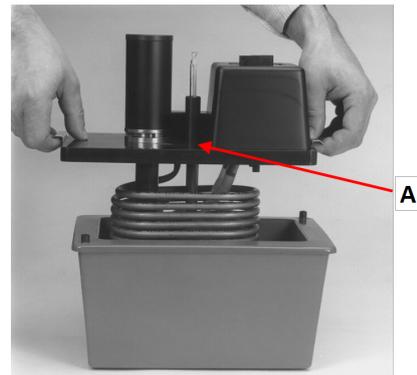
**WARNUNG**

Die Arbeit mit Elektrolyten darf nur in gut belüfteten Bereichen durchgeführt werden.

Beim Umgang mit Elektrolyten sind immer Schutzhandschuhe und Schutzbrille zu tragen sowie ein Abzug zu verwenden.

Anweisungen zum Umgang mit Elektrolyten finden Sie in [Arbeit mit Elektrolyten ► 11](#).

1. Nehmen Sie die Grundplatte mit Pumpe und Kühlschlange vom Elektrolytbehälter ab.
2. Füllen Sie den Elektrolytbehälter bis zur Markierung mit Elektrolyt (ca. 1 l).
3. Legen Sie die Grundplatte auf den Elektrolytbehälter.



5.6.3 Düsenhalter einbauen

1. Auf Setzen Sie einen Düsenhalter in die Polierzelle ein und schieben Sie die Führung so weit in die Vertiefung, bis der Halter dicht an der Rückwand anliegt.
2. Bringen Sie den anderen Düsenhalter auf gleiche Art und Weise an der anderen Seite der Kammer an.
3. Stecken Sie die beiden Miniklinkenstecker in die entsprechenden Buchsen der Düsenhalter.
4. Positionieren Sie die Schutzhaube über der Polierkammer.



6 Wartung und Service

Maximale Verfügbarkeit und eine lange Betriebszeit lassen sich nur mithilfe einer korrekten Wartung erreichen. Die ordnungsgemäße Wartung ist wichtig, um den sicheren Betrieb des Geräts zu gewährleisten.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Wartungsmaßnahmen dürfen nur von ausgebildeten oder geschulten Personen durchgeführt werden.

Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (SRP/CS)

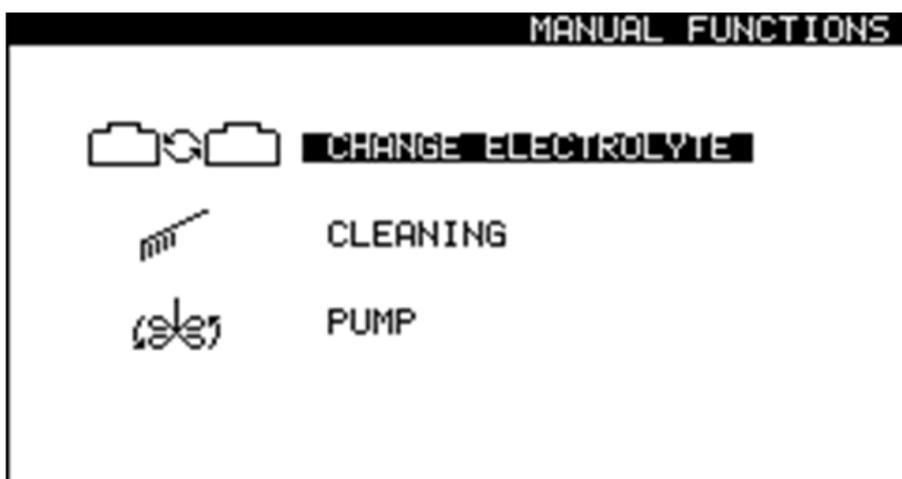
Sicherheitsbezogene Teile sind in Abschnitt „Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (SRP/CS)“ in Abschnitt „Technische Daten“ dieser Anleitung beschrieben.

Technische Fragen und Ersatzteile

Bei technischen Fragen und zum Bestellen von Ersatzteilen geben Sie immer die Seriennummer sowie Spannung/Frequenz an. Seriennummer und Spannung stehen auf dem Typenschild jedes Geräts.

6.1 Manuelle Funktionen

Die Software bietet verschiedene manuelle Funktionen.



1. Wählen Sie im Bildschirm **Main menu** (Hauptmenü) den Bildschirm **Manual funct.** (Man. Funktion).



Über den Bildschirm **Manual Functions** (Manuelle Funktionen) können Sie zwischen den folgenden Optionen wählen:

-  • **Change electrolyte** (Elektrolyt wechseln). Siehe . [Elektrolyt wechseln ▶ 25](#).
-  • **Cleaning** (Reinigen). Siehe . [Reinigen ▶ 30](#).
-  • **Pump** (Pumpe). Siehe . [Manueller Betrieb der Pumpe ▶ 29](#).

6.1.1 Elektrolyt wechseln

Wenn Sie von einer Methode mit einem Elektrolyttyp zu einer Methode mit einem anderen Elektrolyttyp wechseln, müssen Sie den Elektrolyten austauschen. Sie werden aufgefordert, den Elektrolyt auszutauschen und das System zu reinigen. Bei Bedarf können Sie diese Funktion manuell starten.



VORSICHT

Tragen Sie immer eine Sicherheitsbrille oder ein Schutzschild sowie chemikalienbeständige Arbeitshandschuhe.



WARNUNG

Die Einheit darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

1. Wählen Sie im Bildschirm **Main menu** (Hauptmenü) den Bildschirm **Manual funct.** (Man. Funktion).



2. Wählen Sie im Bildschirm **Manual Functions** (Manuelle Funktionen) den Bildschirm **Change electrolyte** (Elektrolyt wechseln).



3. Drücken Sie **Eingabe**, um den Prozess fortzusetzen.



4. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm. Die Anweisungen auf dem Bildschirm sind unten aufgeführt.

5. Drücken Sie **Eingabe**, um Stufen nacheinander aufzurufen.



Sie können den Prozess jederzeit abbrechen. Drücken Sie dazu **Escape**.



6. Folgende Meldungen werden angezeigt.

[Remove Electrolyte:]

1. **Lift the polishing unit.**
2. **Place it in the container with water**
3. **Remove the present elec.**

([Elektrolyten entfernen :])

1. Heben Sie die Poliereinheit an.
2. Legen Sie sie in den Behälter mit Wasser.
3. Entfernen Sie den vorhandenen Elektrol.

[Cleaning...]

The system is being cleaned now.

Please wait 54s

([Reinigen...])

Das System wird gerade gereinigt.

Warten Sie 54 s.)

[Cleaning done]

- 1. Lift the polishing table.**
- 2. Use alcohol to remove water.**
- 3. Clean off the remaining alcohol.**

([Reinigung abgeschlossen]

1. Heben Sie den Poliertisch an.
2. Entfernen Sie Wasser mit Alkohol.
3. Entfernen Sie den restlichen Alkohol.)

[Remove water]**Remove the water.**

([Wasser entfernen]

Entfernen Sie das Wasser.)

[Select new Electrolyte]

A2

A3

A8

...

10% oxalic

USER 1

([Neuen Elektrolyten auswählen]

A2

A3

A8

...

10 % Oxalsäure

BENUTZER 1

6.1.2 Reinigen

Wenn Sie das Gerät nicht verwenden, müssen Sie das System reinigen.

**VORSICHT**

Tragen Sie immer eine Sicherheitsbrille oder ein Schutzschild sowie chemikalienbeständige Arbeitshandschuhe.



WARNUNG

Die Einheit darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

1. Wählen Sie im Bildschirm **Main menu** (Hauptmenü) den Bildschirm **Manual funct.** (Man. Funktion).
2. Wählen Sie im Bildschirm **Manual Functions** (Manuelle Funktionen) den Bildschirm **Cleaning** (Reinigen).
3. Drücken Sie **Eingabe**, um den Prozess fortzusetzen.
4. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm. Die Anweisungen auf dem Bildschirm sind unten aufgeführt.
5. Drücken Sie **Eingabe**, um Stufen nacheinander aufzurufen.



Sie können den Prozess jederzeit abbrechen. Drücken Sie dazu **Escape**.



6. Folgende Meldungen werden angezeigt.

[Remove Electrolyte:]

1. **Lift the polishing unit.**
2. **Place it in the container with water**
3. **Remove the present elec.**

([Elektrolyten entfernen :])

1. Heben Sie die Poliereinheit an.
2. Legen Sie sie in den Behälter mit Wasser.
3. Entfernen Sie den vorhandenen Elektrol.

[Cleaning...]

The system is being cleaned now.

Please wait 54s

([Reinigen...])

Das System wird gerade gereinigt.

Warten Sie 54 s.)

[Cleaning done]

1. **Lift the polishing table.**
2. **Use alcohol to remove water.**
3. **Clean off the remaining alcohol.**

([Reinigung abgeschlossen]

1. Heben Sie den Poliertisch an.
2. Entfernen Sie Wasser mit Alkohol.
3. Entfernen Sie den restlichen Alkohol.)

[Remove water]**Remove the water.**

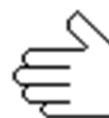
([Wasser entfernen]

Entfernen Sie das Wasser.)

6.1.3 Manueller Betrieb der Pumpe

Sie können die Pumpe aktivieren und die Durchflussmenge manuell justieren.

1. Wählen Sie im Bildschirm **Main menu** (Hauptmenü) den Bildschirm **Manual funct.** (Man. Funktion).
2. Wählen Sie im Bildschirm **Manual Functions** (Manuelle Funktionen) den Bildschirm **Pump** (Pumpe).
3. Drücken Sie **Eingabe**.
4. Passen Sie die Durchflussgeschwindigkeit an.
5. Drücken Sie **Eingabe** oder **Escape**, um die Pumpe zu stoppen.

**6.2 Täglich**

Reinigen Sie das Gerät täglich nach Arbeitsende, da Elektrolytrückstände in der Polierzelle die nachfolgenden Präparationen beeinträchtigen können.

Poliereinheit

Spülen Sie die Polierzelle und die Pumpe gründlich mit Wasser, bevor Sie einen neuen Elektrolyten einfüllen, sowie am Ende jedes Arbeitstages.



WARNUNG

Verwenden Sie niemals Aceton oder ähnliche Lösungsmittel.



VORSICHT

Stellen Sie Poliereinheit niemals auf den Kopf, insbesondere dann nicht, wenn sich Elektrolyt in der Pumpe befindet.



Hinweis

Lassen Sie das Gerät niemals längere Zeit mit Elektrolyt gefüllt stehen, da dies zu Korrosion an eingetauchten Teilen führen kann.



Hinweis

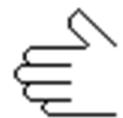
Achten Sie darauf, dass das Motorgehäuse niemals mit Elektrolyt in Kontakt kommt.



Hinweis

Wenn Sie mit Kupfer oder Kupferlegierungen gearbeitet haben, kann sich Kupfer auf den Kathoden abgelagert haben. Entfernen Sie diese mit ein paar Tropfen Salpetersäure vor dem Spülen.

1. Wählen Sie im Bildschirm **Main menu** (Hauptmenü) den Bildschirm **Manual funct.** (Man. Funktion).
2. Wählen Sie im Bildschirm **Manual funct.** (Man. Funktion) den Bildschirm **Pump** (Pumpe). Siehe . [Manueller Betrieb der Pumpe ▶ 29](#).
3. Starten Sie die Pumpe und stellen Sie Durchflussmenge auf 50.
 - Kontrollieren Sie, dass beide Düsen die gleiche Flüssigkeitsmenge abgeben und dass keine Verstopfungen vorhanden sind.
 - Wenn Sie eine Verstopfung oder Undichtigkeit feststellen, stoppen Sie die Pumpe und reinigen Sie die Düsen gründlich, ehe Sie die Pumpe neu starten.
 - Wiederholen Sie den Vorgang bis die Düsen einwandfrei funktionieren.
 - Stoppen Sie die Pumpe
4. Setzen Sie einen Probenhalter in die Polierkammer.
5. Befolgen Sie die Reinigungsanweisungen: Siehe . [Reinigen ▶ 30](#).
6. Reinigen Sie nach Beendigung des Reinigungsprogramms alle zugänglichen Oberflächen mit einem feuchten Tuch, einschließlich der Innenseite des Elektrolytbehälters.
7. Waschen Sie alle benutzten Probenhalter gründlich.



6.2.1 Reinigen

Wenn Sie das Gerät nicht verwenden, müssen Sie das System reinigen.

**VORSICHT**

Tragen Sie immer eine Sicherheitsbrille oder ein Schutzschild sowie chemikalienbeständige Arbeitshandschuhe.

**WARNUNG**

Die Einheit darf während des Betriebs weder berührt, bewegt noch manipuliert werden.

1. Wählen Sie im Bildschirm **Main menu** (Hauptmenü) den Bildschirm **Manual funct.** (Man. Funktion).
2. Wählen Sie im Bildschirm **Manual Functions** (Manuelle Funktionen) den Bildschirm **Cleaning** (Reinigen).
3. Drücken Sie **Eingabe**, um den Prozess fortzusetzen.
4. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm. Die Anweisungen auf dem Bildschirm sind unten aufgeführt.
5. Drücken Sie **Eingabe**, um Stufen nacheinander aufzurufen.



Sie können den Prozess jederzeit abbrechen. Drücken Sie dazu **Escape**.



6. Folgende Meldungen werden angezeigt.

[Remove Electrolyte:]

1. **Lift the polishing unit.**
2. **Place it in the container with water**
3. **Remove the present elec.**

([Elektrolyten entfernen :])

1. Heben Sie die Poliereinheit an.
2. Legen Sie sie in den Behälter mit Wasser.
3. Entfernen Sie den vorhandenen Elektrol.

[Cleaning...]

The system is being cleaned now.

Please wait 54s

([Reinigen...])

Das System wird gerade gereinigt.

Warten Sie 54 s.)

[Cleaning done]

- 1. Lift the polishing table.**
- 2. Use alcohol to remove water.**
- 3. Clean off the remaining alcohol.**

([Reinigung abgeschlossen]

1. Heben Sie den Poliertisch an.
2. Entfernen Sie Wasser mit Alkohol.
3. Entfernen Sie den restlichen Alkohol.)

[Remove water]

Remove the water.

([Wasser entfernen]

Entfernen Sie das Wasser.)

6.2.2 Steuereinheit

- Vermeiden Sie es, dass Elektrolyt auf das Gehäuse oder das Bedienfeld der Steuereinheit spritzt.
- Wischen Sie das Tastenfeld nach Gebrauch mit einem feuchten Tuch ab.

6.3 Monatlich

Umlaufkühleinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.



Hinweis

Wechseln Sie das Kühlwasser, wenn Sie Verschmutzung durch Algen oder Bakterien bemerken.

6.3.1 Pumpe kalibrieren

Beim ersten Einschalten des Geräts

Die Pumpe muss vor der ersten Verwendung eingestellt werden.

Die Pumpenjustierung beginnt wie folgt:

1. Beim ersten Einschalten des Geräts wird folgende Meldung angezeigt:
The pump must be adjusted. (Die Pumpe muss eingestellt werden.)
1. Setzen Sie den Kalibrierungshalter in Polierzelle ein.
2. Stecken Sie das schwarze Rohr in die Öffnung für das Thermometer.
3. Verbinden Sie den Kalibrierungshalter.

4. Wählen Sie **Adjust with tube** (Mit Rohr justieren).
5. Um mit der Pumpeneinstellung fortzufahren, siehe [Justierung durchführen](#) ► 33 in diesem Abschnitt.

Weiterverwendung

Wenn die Ergebnisse nicht korrekt sind oder wenn Sie die Ergebnisse nicht reproduzieren können, stellen Sie die Pumpe ein.

Mit dieser Funktion wird die Pumpe der Poliereinheit kalibriert, um sicherzustellen, dass die Einstellung der Durchflussgeschwindigkeit in den Methoden von Struers korrekt sind.

1. Setzen Sie den Kalibrierungshalter in Polierzelle ein.
2. Stecken Sie das schwarze Rohr in die Öffnung für das Thermometer.
3. Verbinden Sie den Kalibrierungshalter.
4. Wählen Sie im Bildschirm **Main menu** (Hauptmenü) den Bildschirm **Configuration** (Konfiguration).
5. Drücken Sie **F4 - Adj. Pump** (Einst. Pumpe).
6. Um mit der Pumpeneinstellung fortzufahren, siehe [Justierung durchführen](#) ► 33 in diesem Abschnitt.

Justierung durchführen

Die folgende Meldung wird angezeigt:

Insert container

Please insert a container filled with 1.5 litre water.

Add a drop of detergent.

(Behälter einsetzen

Setzen Sie einen mit 1,5 Liter Wasser gefüllten Behälter ein.

Geben Sie einen Tropfen Reinigungsmittel hinzu.)

7. Füllen Sie den Behälter mit 1,5 Liter Wasser.
8. Fügen Sie einen Tropfen Spülmittel hinzu, um die Oberflächenspannung zu reduzieren.

9. Drücken Sie **Eingabe**, um den Prozess fortzusetzen.

Die folgende Meldung wird angezeigt:

Insert tubes

Insert jet holder with ascending tube, return tube and specimen holder with specimen.

(Rohre einsetzen)

Setzen Sie den Düsenhalter mit Steigrohr, Rücklaufrohr und Probenhalter mit Probe ein.)

10. Folgen Sie den Anweisungen.

11. Drücken Sie **Eingabe**, um den Prozess fortzusetzen.



12. Wählen Sie **Maximum pump flow** (Maximaler Pumpenfluss).

13. Drücken Sie **Eingabe**, um die Pumpe zu starten.



14. Der Wasserspiegel muss die obere Markierung erreichen. Die maximale Einstellung sollte ca. 120 betragen.



15. Drücken Sie **Eingabe**, um den Wert zu speichern.



16. Wählen Sie **Minimum pump flow** (Minimaler Pumpenfluss).

17. Der Wasserspiegel muss die untere Markierung erreichen. Die minimale Einstellung sollte ca. 75 betragen.



18. Drücken Sie **Eingabe**, um den Wert zu speichern.



19. Wenn Sie die Justierung abgeschlossen haben, drücken Sie **Escape**.



6.4 Jährlich

Die Sicherheitseinrichtungen müssen einmal pro Jahr geprüft werden.

6.4.1 Prüfen Sie die Sicherheitseinrichtungen



WARNUNG

Verwenden Sie niemals ein Gerät mit defekten Sicherheitsvorrichtungen. Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.

Schutzhaube

Die Sicherheitseinrichtungen müssen einmal pro Jahr geprüft werden.

**WARNUNG**

Verwenden Sie niemals ein Gerät mit defekten Sicherheitsvorrichtungen.
Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.

Vorgehensweise

1. Um die Schutzhaube und die Verriegelungen des Arbeitsbereichs zu überprüfen, entfernen Sie die Schutzhaube einschließlich der Verriegelungen.
2. Drücken Sie START.
3. Stellen Sie sicher, dass das Polieren nicht startet.



6.5 Ersatzteile

Technische Fragen und Ersatzteile

Bei technischen Fragen oder bei der Bestellung von Ersatzteilen geben Sie bitte die Seriennummer an. Die Seriennummer ist auf dem Typenschild des Geräts angegeben.

Weitere Informationen erhalten Sie vom Struers Service. Hier können Sie auch die Verfügbarkeit von Ersatzteilen erfragen. Die Kontaktdaten finden Sie auf Struers.com.

**Hinweis**

Teile, die für den sicheren Betrieb des Geräts unabdingbar sind, dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal (Elektromechanik, Elektronik, Pneumatik usw.) ausgetauscht werden.

**Hinweis**

Teile, die für den sicheren Betrieb des Geräts unabdingbar sind, dürfen nur durch Teile ersetzt werden, die mindestens dasselbe Sicherheitsniveau bieten.

6.6 Entsorgung



Mit dem WEEE-Symbol gekennzeichnete Geräte enthalten elektrische und elektronische Bauteile und dürfen daher nicht zusammen mit dem normalen Abfall entsorgt werden.

Wenden Sie sich an die zuständige Behörde, um Informationen über die korrekte Entsorgung im Sinne der geltenden nationalen Vorschriften zu erfahren.

Beachten Sie bei der Entsorgung von Verbrauchsmaterialien und Flüssigkeit der Umlaufkühleinheit geltende Vorschriften.

Elektrolyte

Wenden Sie sich an die zuständige Behörde, um Informationen über die korrekte Entsorgung im Sinne der geltenden nationalen Vorschriften zu erfahren.

6.7 Wartung und Reparatur

Wir empfehlen, immer jährlich oder nach Intervallen von je 1500 Betriebsstunden eine normale Wartung durchzuführen.

Nach dem Einschalten des Geräts erscheinen auf der Anzeige Informationen über die Gesamtbetriebszeit und Servicemitteilungen.

Nach einer Betriebszeit von 1500 Stunden erscheint auf der Anzeige eine Mitteilung, die den Anwender daran erinnert, einen Service Check zu bestellen.



Hinweis

Ein Service darf nur von qualifiziertem Fachpersonal (Elektromechanik, Elektronik, Pneumatik usw.) durchgeführt werden.

Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.

7 Fehlersuche und -behebung

Steuereinheit

Fehler	Ursache	Maßnahme
Die Versorgungsspannung ist zu niedrig.	Die Versorgungsspannung ist niedriger als die auf der Rückseite der Steuereinheit angegebene Spannung.	Ändern Sie bei Bedarf die Spannungseinstellung. Siehe Spannung ▶ 21 .
Keine elektrische Verbindung.	Es besteht keine Verbindung zur Poliereinheit.	Vergewissern Sie sich, dass die Poliereinheit an der Rückseite der Steuereinheit angeschlossen ist.
	Zu wenig Elektrolyt im Elektrolytbehälter.	Füllen Sie die Elektrolytmenge im Behälter auf maximal 1,5 l auf.
Die Temperatur liegt über dem oberen Grenzwert.	Die Elektrolyttemperatur liegt über dem voreingestellten Grenzwert.	Schließen Sie das Gerät an die Wasserversorgung oder eine externe Umlaufkühleinheit an und warten Sie, bis die Temperatur unter den eingestellten Grenzwert gefallen ist.
Das Gerät ist eingeschaltet, die Anzeige ist aber dunkel.	Die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige ist ausgeschaltet.	Drücken Sie eine beliebige Schaltfläche, um die Hintergrundbeleuchtung wieder einzuschalten.

Siehe auch TenuPol-5 Steuereinheit, Ergebnisse optimieren.

8 Technische Daten

8.1 Technische Daten - TenuPol-5

Merkmale	Spezifikationen	
Software und Elektronik	Geliefert von TenuPol-5 Steuereinheit. Siehe Betriebsanleitung des Geräts.	
Stromversorgung	Geliefert von TenuPol-5 Steuereinheit. Siehe Betriebsanleitung des Geräts.	
Leistung: Spannung/Strom	Polieren	0–100 V (0,1-V-Schritte)/2,5 A
Sicherheitsnormen	Siehe Konformitätserklärung	
Abmessungen und Gewicht	Breite	270 mm (10,6 Zoll).
	Tiefe	180 mm (7,1 Zoll).
	Höhe	276 mm (10,9 Zoll).
	Gewicht	3,8 kg (8,4 lbs)
Betriebsumgebung	Umgebungstemperatur	5-40°C (41-104°F)
	Feuchtigkeit	0–95% RF, nicht kondensierend
Lager-/Transportbedingungen	Umgebungstemperatur	-25-55°C (13-113°F)
	Feuchtigkeit	0–95% RF, nicht kondensierend

8.2 Lärmpegel und Vibrationen

Geräuschpegel	A-bewerteter Emissionsschalldruckpegel an den Arbeitsplätzen	$L_{PA} = 55.4 \text{ dB(A)}$ (Messwert) Unsicherheit $K = 4 \text{ dB}$ Die Messungen wurden gemäß EN ISO 11202 durchgeführt
Vibrationen	N. zutr.	

8.3 Kategorien des Sicherheitskreises/Performance Level

Kategorien des Sicherheitskreises/Performance Level	
Schutzvorrichtungen des Arbeitsbereichs	EN 60204-1, Stopp Kategorie 0 EN ISO 13849-1, Kategorie 1 PL c

8.4 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (SRP/CS)



WARNUNG

Teile, die für den sicheren Betrieb des Geräts unabdingbar sind, dürfen höchstens 20 Jahren lang benutzt werden.
Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.



Hinweis

SRP/CS (sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen) sind Teile, die den sicheren Betrieb des Geräts beeinflussen.



Hinweis

Teile, die für den sicheren Betrieb des Geräts unabdingbar sind, dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal (Elektromechanik, Elektronik, Pneumatik usw.) ausgetauscht werden.

Teile, die für den sicheren Betrieb des Geräts unabdingbar sind, dürfen nur durch Teile ersetzt werden, die mindestens dasselbe Sicherheitsniveau bieten.
Setzen Sie sich mit dem Struers Service in Verbindung.

Sicherheitsbezogene Teile	Hersteller/Herstellerbeschreibung	Artikel-Nr. des Herstellers	Elektrische Ref.	Artikel-Nr. von Struers
Schaltkreis des Verriegelungseinrichtung - Poliereinheit	Schmersal Sensor mit codiertem Magnet	BNS33-11Z-2M	SS1	2SS00140
Schaltkreis des Verriegelungseinrichtung - Poliereinheit	Schmersal Codierter Magnet (Aktuator) für Sensor	BPS33	SS1	2SS00141
Schaltkreis des Verriegelungseinrichtung - Poliereinheit	Finder Leistungsrelais	62.32.9.024.4800	K1	2KL46680

8.5 Pläne

Wenn Sie bestimmte Informationen detailreicher sehen wollen, öffnen Sie die Online-Version dieser Anleitung.

8.5.1 Pläne - TenuPol-5

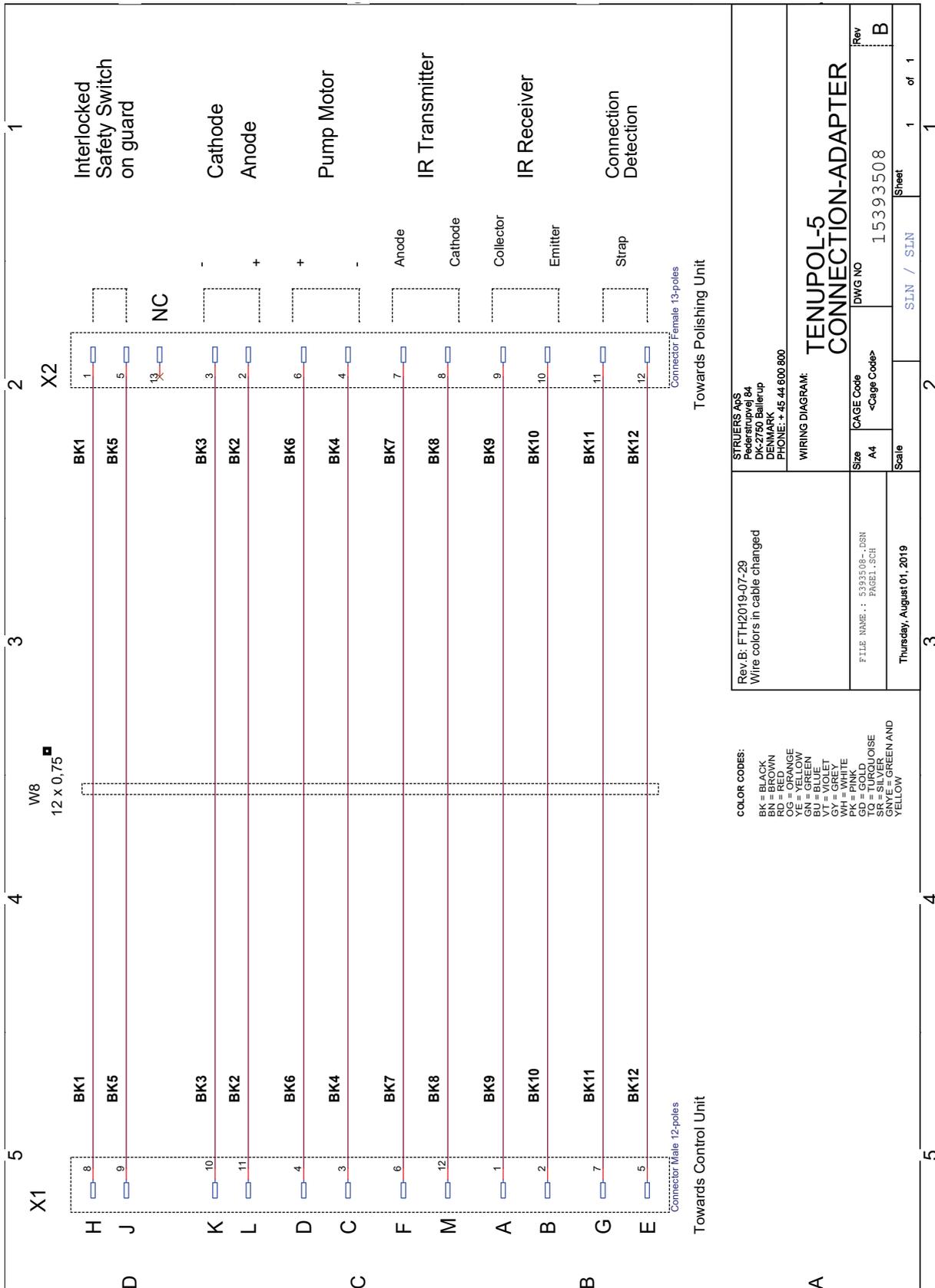
Steuereinheit

Siehe Betriebsanleitung des Geräts.

Poliereinheit

Titel	Nr.
TenuPol-5, Blockdiagramm	15393051 A
TenuPol-5, Verbindungsadapter	15393508 B

15393508 B



STRUERS Aps Pøstboksvej 64 4700 Slagelse DENMARK PHONE: + 45 44 600 800		Rev.B: FTH2019-07-29 Wire colors in cable changed	
WIRING DIAGRAM: Size: A4 CAGE Code: <Cage Code>		FILE NAME: 5393508-.DSN PAGE1.SCH	
DWG NO: 15393508		Thursday, August 01, 2019	
Scale:		SLN / SLN	
Sheet: 1 of 1		3	

- COLOR CODES:**
- BK = BLACK
 - RD = RED
 - GR = GREEN
 - OR = ORANGE
 - YE = YELLOW
 - BL = BLUE
 - VI = VIOLET
 - GRY = GREY
 - PK = PINK
 - GD = GOLD
 - BR = BRONZE
 - SR = SILVER
 - GNYE = GREEN AND YELLOW

8.6 Vorschriften und Normen

Hinweis der US Kommission für Kommunikation (FCC)

Dieses Gerät wurde geprüft und entspricht gemäß Abschnitt 15 der Beschränkungen und Vorschriften der FCC den Anforderungen für Geräte der Klasse A. Diese Beschränkungen sind so ausgelegt, dass in Wohngebieten ein hinreichender Schutz gegen schädliche Einwirkung besteht. Dieses Gerät erzeugt, verwendet und strahlt hochfrequente Energien aus, die zu schädlichen Wechselwirkungen mit dem Funkverkehr führen können, sofern das Gerät nicht gemäß den Vorschriften der Betriebsanleitung aufgestellt und betrieben wird. Allerdings ist dies keine Garantie dafür, dass es bei einer bestimmten Installation nicht zu Störungen kommt. Falls das Gerät Störungen des Radio- oder Fernsehempfangs verursacht, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, werden Benutzer dringend aufgefordert, eine der folgenden Maßnahmen zur Behebung der Störung zu ergreifen:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus oder ändern Sie deren Standort.
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose an, deren Stromkreis vom Stromkreis des Empfängers getrennt ist.

9 Hersteller

Struers ApS
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Dänemark
Telefon +45 44 600 800
Fax: +45 44 600 801
www.struers.com

Haftung des Herstellers

Beachten Sie die nachstehend genannten Einschränkungen. Zuwiderhandlung kann die Haftung von Struers beschränken oder aufheben.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Fehler im Text und/oder den Abbildungen in Betriebsanleitungen und Wartungshandbüchern. Wir behalten uns das Recht vor, den Inhalt dieser Anleitung jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. In der Anleitung können Zubehör und Teile erwähnt sein, die nicht Gegenstand oder Teil der laufenden Geräteversion sind.

Der Hersteller ist nur dann für Auswirkungen auf die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung der Geräte haftbar, wenn diese in Übereinstimmung mit den entsprechenden Anweisungen verwendet und gewartet wird.

Konformitätserklärung

Hersteller	Struers ApS • Pederstrupvej 84 • DK-2750 Ballerup • Dänemark
Bezeichnung	TenuPol-5 Poliereinheit
Modell	N. zutr.
Funktion	Poliereinheit für TenuPol-5, Elektrochemisches Dünnen
Typ	408
Art.-Nr.	04086002 TenuPol-5 Poliereinheit in Kombination mit: 05396233 TenuPol-5Steuereinheit
Serien-Nr.	



Modul H, gemäß der globalen Methode



Wir erklären hiermit, dass das genannte Produkt die Bestimmungen der folgenden Rechtsvorschriften, Richtlinien und Normen erfüllt:

2006/42/EC	EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-1:2015, EN ISO 13849-2:2012
2011/65/EU	EN IEC 63000:2018
2014/30/EU	EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013, EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-3:2007, EN 61000-6-3-A1:2011, EN 61000-6-3-A1-AC:2012
Zusätzliche Normen	NFPA 70, NFPA 79, FCC 47 CFR Part 15 Subpart B

Bevollmächtigter für die technische
Dokumentation/
Unterschriftsberechtigter

Datum: [Release date]

en For translations see
bg За преводи вижте
cs Překlady viz
da Se oversættelser på
de Übersetzungen finden Sie unter
el Για μεταφράσεις, ανατρέξτε στη διεύθυνση
es Para ver las traducciones consulte
et Tõlked leiate aadressilt
fi Katso käännökset osoitteesta
fr Pour les traductions, voir
hr Za prijevode idite na
hu A fordítások itt érhetőek el
it Per le traduzioni consultare
ja 翻訳については、
lt Vertimai patalpinti
lv Tulkojumus skatīt
nl Voor vertalingen zie
no For oversettelser se
pl Aby znaleźć tłumaczenia, sprawdź
pt Consulte as traduções disponíveis em
ro Pentru traduceri, consultați
se För översättningar besök
sk Preklady sú dostupné na stránke
sl Za prevode si oglejte
tr Çeviriler için bkz
zh 翻译见

www.struers.com/Library