



KINEMATICA

Homogenizing perfected.

POLYTRON®



POLYTRON® SYSTEM PT 3100 D
Betriebsanleitung

**Garantie
Warranty
Upgrade**



Jetzt registrieren / Register now:
kinematica.ch/garantie-upgrade
kinematica.ch/warranty-upgrade

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	2	von	33

INHALT:

1	EINFÜHRUNG.....	3
1.1	BETRIEBSANLEITUNG.....	3
1.2	ORGANISATORISCHES.....	5
1.3	WARNHINWEISE.....	6
2	SICHERHEIT.....	7
2.1	ÜBERSICHT.....	7
2.2	SICHERHEITSKONZEPT.....	7
2.3	RESTGEFAHREN.....	10
2.4	WARNUNGEN.....	11
3	GERÄTEBESCHREIBUNG.....	13
3.1	ÜBERSICHT.....	13
3.2	ANTRIEBSEINHEIT.....	15
3.2.1	BEDIENUNG & STEUERUNG.....	16
3.3	STATIVE.....	18
3.4	POLYTRON® DISPERGIER-AGGREGATE.....	19
3.5	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN.....	20
4	INSTALLATION.....	21
4.1	AUSPACKEN.....	21
4.2	ZUSAMMENBAU DES ANTRIEBS.....	21
4.3	ZUSAMMENBAU DER STATIVE MIT ZUBEHÖR.....	22
4.4	INBETRIEBNAHME.....	23
4.4.1	BETRIEB IM STANDARD-MODUS.....	24
4.4.2	BETRIEB IM TIMER-MODUS.....	24
4.4.3	BETRIEB IM AUTOMATIK-MODUS ÜBER RS-232.....	25
4.4.4	PROZESS PARAMETER BETRACHTEN.....	26
5	WARTUNG.....	27
5.1	ANTRIEB.....	27
5.2	REINIGUNG & WARTUNG DER AGGREGATE.....	28
6	TROUBLE SHOOTING.....	30
7	ZUBEHÖR.....	31
8	GARANTIE.....	32
9	ENTSORGUNG.....	33

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	3	von	33

1 EINFÜHRUNG

Dieses Kapitel enthält Angaben zum Aufbau und zur Gliederung der Betriebsanleitung. Es erleichtert Ihnen die Handhabung der Betriebsanleitung und ermöglicht den raschen Zugriff auf die gewünschten Informationen.

1.1 BETRIEBSANLEITUNG

BITTE LESEN SIE DIESE BETRIEBSANLEITUNG GRÜNDLICH VOR DER INBETRIEBNAHME DES GERÄTES DURCH, SIE BESCHREIBT DEN EINSATZ DES POLYTRON® PT 3100 D, DESSEN INSTALLATION UND UNTERHALT, DIE ENTSPRECHENDEN ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR. ES WIRD IHNEN HELFEN FEHLER UND DARAUSS RESULTIERENDE BESCHÄDIGUNGEN ZU VERHINDERN. POLYTRON® GERÄTE SIND WARTUNGSFREUNDLICH, DENNOCH IST EINE GUTE REINIGUNG UNERLÄSSLICH.

KINEMATICA AG ist Spezialist in der Herstellung von Geräten und Maschinen für die Dispergier- und Mischtechnik.

Das Ziel dieser Betriebsanleitung ist, Sie als Benutzer in die richtige Nutzung und den sicheren Gebrauch unserer Geräte einzuführen.

Damit dieses Ziel erreicht werden kann, ist es unerlässlich, dass Sie das Kapitel 2 „Sicherheit“ eingehend studieren und die Instruktionen in dieser Betriebsanleitung befolgen.

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	4	von	33

1.1.1 GÜLTIGKEITSBEREICH

Die Angaben in dieser Betriebsanleitung beziehen sich auf das POLYTRON® mit folgender Identifizierung:

Hersteller: KINEMATICA AG, CH-6014 Luzern
 Produktname: POLYTRON®
 Typenbezeichnung: POLYTRON® PT 3100 D

Artikelnummer	Bezeichnung
11010120	Antrieb POLYTRON® PT 3100 D, 230 V, mit Gerätekabel mit CH-Stecker und Stativmuffe zu Stativ ST-F10/600
11010121	Antrieb POLYTRON® PT 3100 D, 230 V, mit Gerätekabel mit EU-Stecker und Stativmuffe zu Stativ ST-F10/600
11010122	Antrieb POLYTRON® PT 3100 D, 230 V, mit Gerätekabel mit GB-Stecker und Stativmuffe zu Stativ ST-F10/600
11010123	Antrieb POLYTRON® PT 3100 D, 100-120 V, mit Gerätekabel mit US-Stecker und Stativmuffe zu Stativ ST-F10/600
11035001	Adapter für PT-DA / PTA Aggregate
11040025	Stativ ST-F10/600
11040036	Stativ ST-P14/590+500 (230V, EU-Stecker)
11040033	Stativ ST-P14/590+500 (230V, CH-Stecker)
11040037	Stativ ST-P14/590+500 (230V, UK-Stecker)
11040034	Stativ ST-P14/590+500 (115V, US-Stecker)

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	5	von	33

1.1.2 ZIELPUBLIKUM

Die Betriebsanleitung richtet sich an alle autorisierten Benutzer unserer Maschinen / Geräte. Wir unterscheiden verschiedene Benutzerrollen, da die Anforderungen an die Benutzer je nach Tätigkeit, die sie ausführen wollen, variieren.

Sie finden die Definition Benutzerrolle mit den Anforderungen an die entsprechenden Rollen in Kapitel 2 „Sicherheit“. Sie können eine oder mehrere dieser Benutzerrollen übernehmen, sofern Sie die entsprechenden Anforderungen erfüllen.

1.2 ORGANISATORISCHES

Wenden Sie sich bei Fragen, die sich mit der Betriebsanleitung nicht beantworten lassen, direkt an den Hersteller dieses Gerätes oder ihren bevorzugten Händler.

1.2.1 STANDORT DER BETRIEBSANLEITUNG

Die Betriebsanleitung kann Ihnen nur dienen, wenn Sie diese jederzeit verfügbar haben. Bewahren Sie diese deshalb ständig am Einsatzort des Gerätes auf.

1.2.2 HERSTELLER UND KONTAKTADRESSE

KINEMATICA AG
Luzernerstrasse 147a
CH-6014 Luzern

TEL.: +41 41 259 65 65
FAX: +41 41 259 65 75
E-Mail: laboratory@kinematica.ch

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	6	von	33

1.3 WARNHINWEISE

Bitte beachten Sie die Bedeutung folgender Warn- und Nutzungshinweise:



**ACHTUNG GEFAHR / WARNUNG!
BEDIENUNGSANLEITUNG BEACHTEN.**



**ACHTUNG!
GEFAHR VOR ELEKTRISCHEM SCHLAG.**



**ACHTUNG!
WARNUNG VOR HEISSER OBERFLÄCHE.**



**ACHTUNG!
GERÄT NICHT GEEIGNET FÜR
BETRIEB IN EX-ZONEN**



**DAS GERÄT DARF NICHT FÜR LÄNGERE ZEIT
UNBEAUFICHTIGT BETRIEBEN WERDEN.**

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	7	von	33

2 SICHERHEIT

Dieses Kapitel richtet sich an alle Benutzer von KINEMATICA-Laborgeräten. Es enthält Angaben zum sicheren Gebrauch und optimalen Nutzen.

2.1 ÜBERSICHT

Eine unsachgemässe Anwendung der installierten Geräte birgt Gefahren in sich. Mangelhaft instruierte Benutzer können durch Fehlverhalten Sach- und Personenschäden verursachen. Dieses Kapitel informiert Sie über das Sicherheitskonzept und die Voraussetzung für eine sichere und optimale Nutzung des Gerätes.

Alle zur Bedienung, Wartung und Reparatur der Geräte autorisierten Personen sind verpflichtet, das Kapitel 2 „Sicherheit“ zu studieren.

2.2 SICHERHEITSKONZEPT

Das Sicherheitskonzept regelt die Berechtigung zur Nutzung der Geräte und die Verantwortung der einzelnen Benutzer.

Die Geräte sind nach dem geltenden Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln konstruiert und gebaut worden.

2.2.1 VERWENDUNGSZWECK DES GERÄTES

Das Gerät ist für folgende Verwendung konstruiert und gebaut worden:

Mischen, Rühren und Auflösen von pump- und fließfähigen Produkten unter Berücksichtigung der technischen Spezifikationen (siehe Punkt 3.5) und der Verträglichkeit mit den produktberührten Materialien. Gerät ist nicht für den Handbetrieb, sondern für den Betrieb an einem Stativ vorgesehen.

Setzen Sie die Geräte für eine andere als die aufgeführte Verwendung ein, kann der Hersteller für hieraus resultierende Schäden nicht haftbar gemacht werden.

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	8	von	33

2.2.2 SACHWIDRIGE VERWENDUNG

Jede andere als die „bestimmungsgemässe Verwendung“ ohne schriftliche Einwilligung des Herstellers oder der Betrieb ausserhalb der technischen Einsatzgrenzen, gilt als sachwidrig.

2.2.3 BENUTZERROLLEN

Zur Gewährleistung der Sicherheit stellen wir Anforderungen an die Benutzer der Geräte, die unbedingt einzuhalten sind. Nur Personen, die den Anforderungen genügen, sind berechtigt, mit den Geräten zu arbeiten.

Als Benutzer bezeichnen wir alle Personen, die mit den Geräten arbeiten. Da die Anforderungen an diese Benutzer stark von ihrer Tätigkeit abhängen, unterscheiden wir folgende Benutzerrollen:

Vertragspartner:

Der Hersteller kann den Vertragspartner beim Erwerb des Gerätes rechtlich zu Auflagen verpflichten. Der Vertragspartner ist verpflichtet, die bestimmungsgemässe Verwendung dieses Gerätes sicherzustellen.

Betreiber:

Der Betreiber führt das Gerät seiner bestimmungsgemässen Verwendung zu und autorisiert Personen, die zur Arbeit am Gerät in einer der definierten Benutzerrollen berechtigt sind. Ihm obliegt auch die Pflicht zur Instruktion der Benutzer.

Anmerkung:

Vertragspartner und Betreiber können die gleiche Person sein.

Servicetechniker:

Der Servicetechniker ist Mitarbeiter des Betreibers und betreut das Gerät im Sonderbetrieb. Er ist eine Fachkraft mit mechanischer-, elektrischer- und elektronischer Berufsausbildung. Der Servicetechniker übernimmt die Inbetrieb- und Ausserbetriebsetzung, sowie die Wartung und Reparatur der Anlage. Er muss entsprechend geschult sein, um die anfallenden Wartungsarbeiten durchführen zu können.

Bediener:

Der Bediener schaltet das Gerät ein und aus. Bei Alarmmeldungen benachrichtigt er den Servicetechniker.

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	9	von	33

2.2.4 GEFAHRENBEREICH

Anlage/Gerät

Zum Gefahrenbereich "Anlage" gehört die gesamte Anlage/Gerät inklusive Anschlussleitungen und Bedienungselementen.

Umgebung des Gerätes

Zum Gefahrenbereich "Umgebung des Gerätes" zählt das Umfeld des Gerätes

Benutzer

Zum Gefahrenbereich „Benutzer“ zählen alle Personen, die mit der Anlage/Gerät arbeiten.

2.2.5 VERANTWORTUNGSBEREICHE

Damit die Anlage/Gerät sicher und gefahrlos betrieben werden kann, tragen die Benutzerrollen die Verantwortung für bestimmte Gefahrenbereiche.

Vertragspartner:

Der Vertragspartner trägt die Verantwortung für den Gefahrenbereich „Umgebung der Anlage/Gerät“.

Betreiber:

Der Betreiber trägt die Verantwortung für den Gefahrenbereich „Benutzer“. Er darf nur Benutzer zur Bedienung der Anlage/Gerät autorisieren, die alle Voraussetzungen an die betreffenden Benutzerrollen erfüllen. Dazu achtet er speziell auf folgende Punkte:

Er stellt sicher, dass alle Benutzer der Anlage/Gerät das Kapitel 2 „Sicherheit“ vollständig gelesen und verstanden haben und dementsprechend sicherheits- und gefahrenbewusst handeln.

Er stellt sicher, dass keine unbefugten Personen Arbeiten an der Anlage/Gerät ausführen.

Er sorgt für die Informationen der Benutzer über die möglichen Risiken und Gefahren im Zusammenhang mit der Anlage/Gerät.

Er sorgt dafür, dass das zu schulende oder sich im Rahmen einer allgemeinen Ausbildung befindende Personal unter ständiger Aufsicht einer instruierten und autorisierten Person steht.

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	10	von	33

Servicetechniker:

Der Servicetechniker trägt die Verantwortung für den Gefahrenbereich „Anlage/Gerät“. Er sorgt dafür, dass die Anlage/Gerät jederzeit in einem technisch einwandfreien, sicheren und funktionstüchtigen Zustand ist.




2.2.6 ALLGEMEINE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

Beachten Sie die folgenden allg. Sicherheitsbestimmungen:

- Befolgen Sie die Instruktion dieser Betriebsanleitung.
- Beachten Sie zusätzlich zur Betriebsanleitung die gesetzlichen Auflagen und Bestimmungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz der Länder, in denen Sie die Anlage betreiben.
- Nehmen Sie ohne schriftliche Einwilligung des Herstellers keine Veränderungen an der Anlage/Gerät vor.
- Für Reparaturen dürfen nur Originalersatzteile verwendet werden.
- Vor jedem Eingriff an der Anlage/Gerät muss sichergestellt werden, dass die Stromzufuhr ausgeschaltet ist.
- Nach jedem Eingriff an der Anlage/Gerät (Wartung, Reparatur etc.) ist vom „Servicetechniker“ ein Testlauf durchzuführen.

2.3 RESTGEFAHREN

Bei vorschriftsgemäsem Umgang mit der Anlage/Gerät bestehen nur minimale Restgefahren.

Restgefahr	Abhilfe	
Stolpern über Zu- und Rückleitungen	Entsprechende Verlegung	
Zerbrechen von Glasgefäßen	Schutzbekleidung und Augenschutz tragen	 
Herausspritzendes Produkt		
Schädigung des Gehörs durch dauerhafte Lärmbelastung	Je nach Einsatzdauer und Anwendung sollte ein Lärmschutz getragen werden.	
Kippen des Gerätes	Rutschfeste, stabile und horizontale Unterlage verwenden. Sicherheitsstativ von KINEMATICA	

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	11	von	33






DIE ELEKTRISCHE INSTALLATION MUSS IN JEDEM FALL VON EINEM FACHMANN AUSGEFÜHRT WERDEN!

2.4 WARNUNGEN

	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Spannungsquelle der Gerätespannung entspricht. • Das Wechseln von Dispergier-Werkzeugen darf nur bei ausgestecktem Stromkabel durchgeführt werden. • Bei Stromausfall muss das Gerät am Hauptschalter ausgeschaltet werden, da es sich sonst wieder in Betrieb setzt. • Das Stromnetz an dem das Gerät angeschlossen wird, muss auf jedenfall den auf dem Typenschild ausgewiesenen Anforderungen genügen, damit eine einwandfreie Funktion gewährleistet werden kann.
	<ul style="list-style-type: none"> • Falls gefährliche Chemikalien oder gesundheitsgefährdende Stoffe die Umgebung oder die Benutzung des Gerätes beeinflussen könnten, müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden.
	<ul style="list-style-type: none"> • Bei längerem Betrieb und grosser Belastung kann sich die Kupplung und das Dispergieraggregat stark aufheizen – Gefahr von leichten Verbrennungen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen (leichtentzündliche Gase, Fluide, Feststoffe oder Stäube in der Umgebung) in Betrieb genommen werden. • Es dürfen keine leichtentzündlichen Flüssigkeiten gerührt werden. Es dürfen auch keine Stoffe miteinander verrührt werden, welche zusammengemischt leicht entzündlich oder explosiv sind bzw. stark exotherme Reaktionen erzeugen könnten.

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	12	von	33

WARNUNGEN: Fortsetzung

	<ul style="list-style-type: none"> • Das Gerät darf nur von KINEMATICA AG autorisierten Service-Fachleuten geöffnet werden. • Die Bereiche beim Entlüftungsgitter und den Lüftungsschlitzen an der Geräterückseite müssen im Betrieb stets frei bleiben, um eine effiziente Kühlung zu gewährleisten. Bei unzureichender Kühlung ist die Leistungsfähigkeit infolge zu hohen Motortemperaturen gemindert. • Das Gerät muss für den Betrieb so aufgestellt werden, dass kein Schmutz und keine Flüssigkeiten durch die Lüftungsschlitze eindringen können. • POLYTRON® Dispergier-Aggregate dürfen nicht im trockenen Zustand betrieben werden – das untere Gleitlager wird durch die flüssige Phase des bearbeiteten Mediums gekühlt und geschmiert. Trockenlauf zerstört das Gleitlager. • Das Wechseln von Dispergier-Aggregaten darf nur bei ausgestecktem Stromkabel durchgeführt werden. • Stellen Sie sicher, dass die Dispergier-Aggregate nach jedem Benutzen gründlich gereinigt werden. • Kupplungsschiebering darf während des Betriebes nicht betätigt werden, da sonst das Aggregat aus der Kupplung fallen kann.
	<ul style="list-style-type: none"> • Bei eingestecktem Stromkabel nie mit Händen oder Werkzeugen im Bereich der Kupplung oder dem eingekuppelten Dispergier-Aggregat hantieren. Erhöhte Verletzungsgefahr durch rotierende Welle und Rotor.
	<p>Produkte der KINEMATICA AG entsprechen allen gängigen und relevanten CE-Richtlinien, tragen das CE-Zeichen und werden mit einer entsprechenden Konformitätserklärung ausgeliefert</p>

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	13	von	33

3 GERÄTEBESCHREIBUNG

Das PT 3100 D entspricht allen gängigen und relevanten CE-Richtlinien, trägt das CE-Zeichen und wird mit einer entsprechenden Konformitätserklärung ausgeliefert.

3.1 ÜBERSICHT

Das POLYTRON® System PT 3100 D stellt feinste Dispersionen und Homogenisationen her und ist geeignet für Anwendungen mit Arbeitsvolumen bis 10000 ml (abhängig von der Viskosität des Produktes und des eingesetzten Dispergier-Aggregates). Die Antriebseinheit kann mit verschiedenen POLYTRON® Dispergier-Aggregaten Die Aggregate sind mittels Schnellkupplung leicht austauschbar.

Für ein einsatzfähiges System benötigen Sie:

- **Den Antrieb PT 3100 D**
- **Ein Stativ**
- **Ein Dispergier-Aggregat**
- **Einen Stromanschluss gemäss Typenschild**

Auf folgender Seite finden Sie die Abbildung des komplett Systems PT 3100 D mit Legende und Erklärung der Komponenten



KINEMATICA

Homogenizing perfected.

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	14	von	33

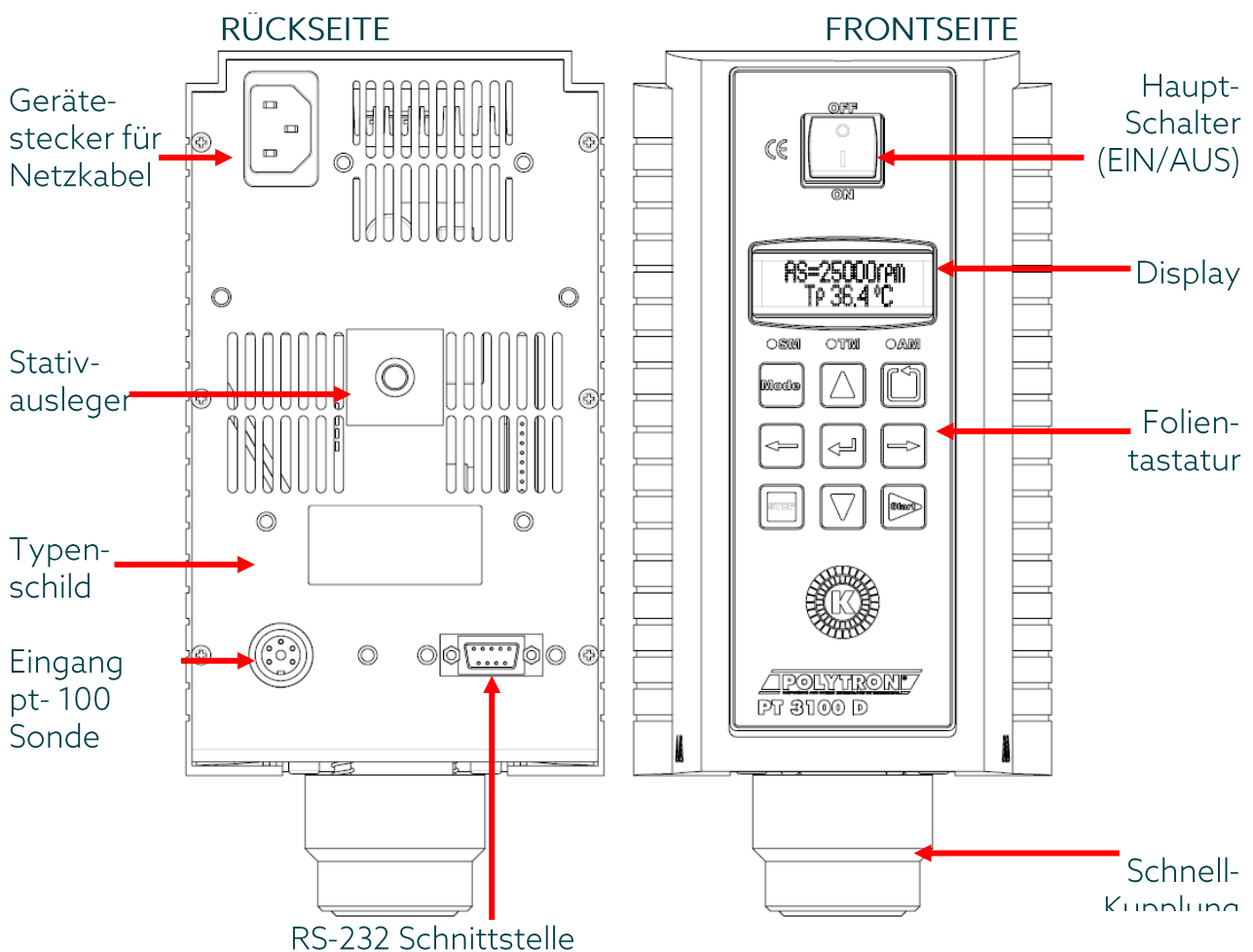


BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	15	von	33

3.2 ANTRIEBSEINHEIT

Die Antriebseinheit PT 3100 D ist mit einem starken 1'200 W Motor ausgerüstet und wird über den Hauptschalter auf der Gerätefrontseite eingeschaltet. Das Gerät verfügt über eine integrierte Regelungselektronik, welche innerhalb der zulässigen Belastung von maximal ca. 1'200 Watt bei maximal 30'000 U/min, die eingestellten Drehzahlen anfährt und unabhängig von Laständerungen auch konstant hält. Die Drehzahl und weitere Betriebsparameter werden auf dem Display angezeigt und können abgefragt werden. Weiter kann das Gerät über die mitgelieferte Software via RS-232 Schnittstelle (Schnittstellenkabel optional erhältlich) über einen Computer automatisch gesteuert werden (Automatik-Modus). An der Rückseite befindet sich ebenfalls ein Eingang für eine optionale pt100-Temperatursonde mit welcher z.B. die Produkttemperatur gemessen und auf dem Display dargestellt werden kann. Die Elektronik verfügt über Sicherheitsfunktionen, welche bei Überhitzung oder Blockierung des Antriebs akustische Melde-Signale ausgibt. Eine detaillierte Auflistung über die Bedeutung dieser Signale, Fehlermeldungen und Gegenmassnahmen befindet sich im Kapitel 6 „TROUBLE SHOOTING“



System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	16	von	33

3.2.1 BEDIENUNG & STEUERUNG

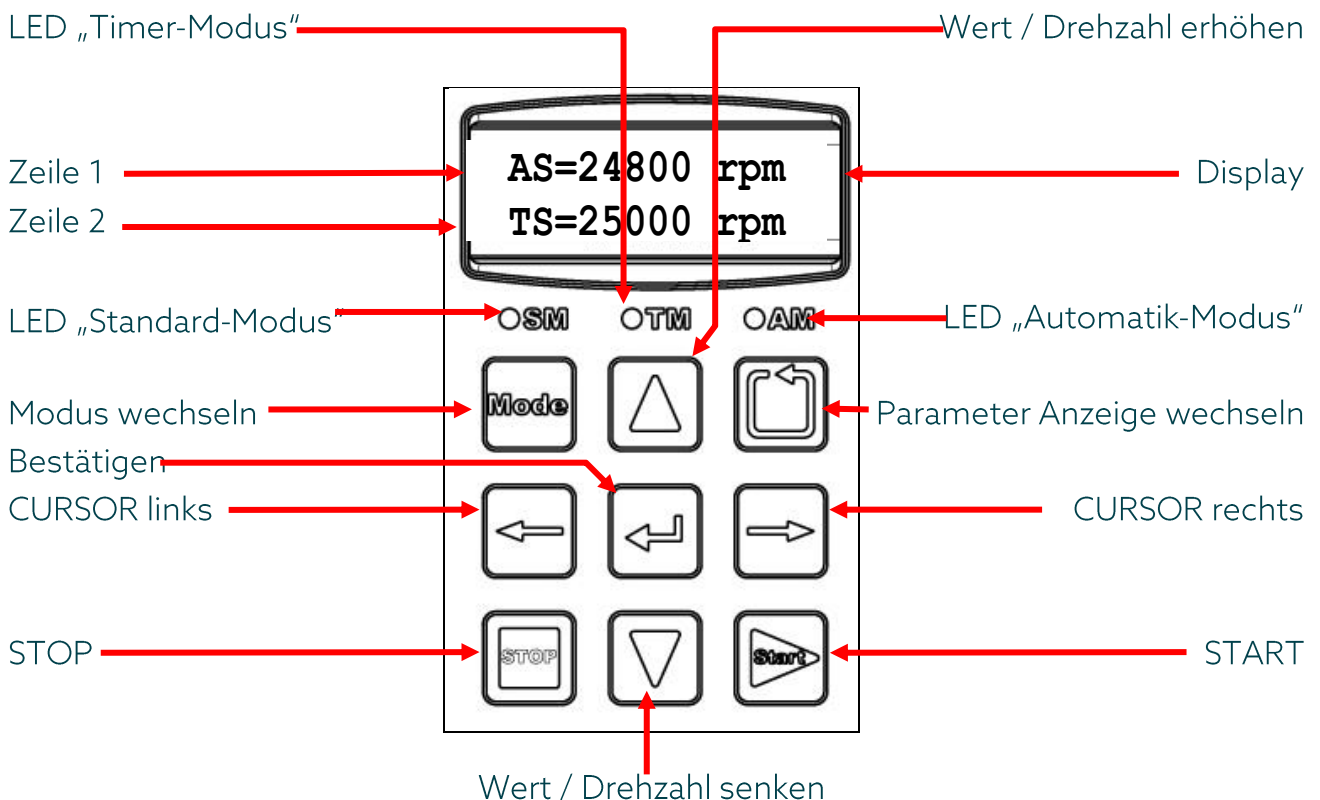
Das POLYTRON PT 3100 D wird über komplett digital über eine Folientastatur gesteuert. Alle wichtigen Betriebsparameter können auf dem 2-zeiligen Display abgelesen werden. Das Gerät verfügt über folgende 3 Betriebsmodi:

Standard-Modus : In diesem Modus kann das Gerät direkt manuell bedient werden. Die Drehzahl wird von Hand durch drücken bzw. gedrückt halten der entsprechenden Tasten geändert.

Timer-Modus: In diesem Modus kann das Gerät über die Folientastatur programmiert werden während einer bestimmten Zeit eine bestimmte Drehzahl zu halten und nach Ablauf dieser Zeit die Drehzahl wieder auf Null zu senken.











Automatik-Modus: In diesem Modus kann das Gerät über die RS-232 Schnittstelle via eines PC's mit installiertem „User Interface PT 3100 D“ (siehe separate Betriebsanleitung) ferngesteuert werden.

Nachfolgend die Übersicht über die einzelnen Elemente / Tasten der Folientastatur



System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	17	von	33

Nachfolgend die Beschreibung der einzelnen Elemente / Tasten der Folientastatur

Taste / Anzeige		Funktions-Beschreibung
	LED „Standard-Modus“	Leuchtet grün wenn „Standard-Modus“ aktiv ist.
	LED „Timer-Modus“	Leuchtet grün wenn „Timer-Modus“ aktiv ist.
	LED „Automatik-Modus“	Leuchtet grün wenn „Automatik-Modus“ aktiv ist. (Ist nicht wählbar, sondern wird aktiv wenn über ein RS-232 Kabel die Verbindung zu einem PC aufgenommen wird.)
	Modus wechseln	Wechselt zwischen den Betriebsmodi „Standard“ & „Timer“
	Bestätigen	Eingabe-Werte bestätigen
	CURSOR links / rechts	Stelle bei Werteingabe im „Timer-Modus“ wählen
	Wert / Drehzahl erhöhen oder senken	Im „Timer-Modus“: Wert erhöhen / senken bei Zeit- und Drehzahleingabe
		Im „Standard-Modus“: Drehzahl erhöhen / senken
	START	Die Regelung übernimmt den eingestellten Drehzahl-SOLL-Wert (Regelfreigabe)
	STOP	Stoppt den Motor (Regelsperre). Der eingestellte Drehzahl-SOLL-Wert bleibt.
	Parameter-Ansicht	Zeigt folgende Prozessparameter durch Drücken sequentiell auf Zeile 2 an.

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	18	von	33

3.3 STATIVE

Der Antrieb PT 3100 D ist für den Betrieb am Stativ entwickelt worden. KINEMATICA empfiehlt die folgenden Sicherheitsstative zu verwenden. Je nach Größe des Arbeitsgefäßes empfiehlt es sich, jeweils einen optional erhältlichen Gefäßhalter einzusetzen (Stativ ST-F14/590+500).

Stativ ST-P14/590+500



Stativ ST-F10/600



System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	19	von	33

3.4 POLYTRON® DISPERGIER-AGGREGATE

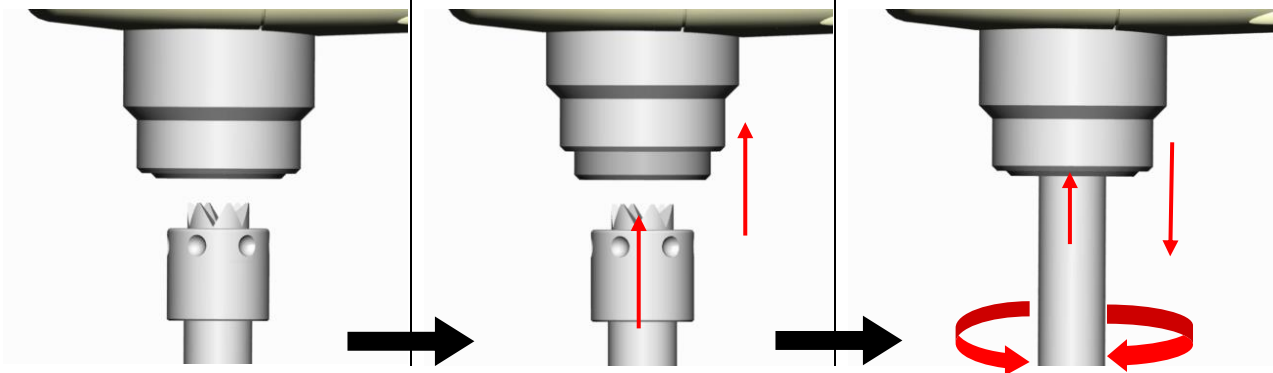
Verschiedene Dispergier-Aggregate mit Durchmessern von 5, 7, 12, 20, 30, 36, und 40 mm sind erhältlich. Das untenstehende Bild zeigt die einzelnen Teile eines POLYTRON® Dispergier-Aggregates. Falls Sie weitere Fragen zu POLYTRON® Dispergier-Aggregaten haben, zögern Sie nicht, uns oder Ihren bevorzugten Fachhändler zu kontaktieren.

Durch die einzigartige Schnellkupplung ist es sehr leicht, die Dispergier-Aggregate an den POLYTRON® Antrieb anzuschliessen.

Der Kupplungskopf des Aggregats sollte vor dem einkuppeln frei von Schmutz sein, damit das einkuppeln ohne Probleme funktioniert.

Schiebering mit der einen Hand nach oben drücken und gleichzeitig mit der anderen das Aggregat einschieben

Aggregat nach oben drücken und gleichzeitig leicht drehen bis es einrastet und der Schiebering wieder in der Ausgangsposition ist.



Beim Lösen des Aggregates einfach in umgekehrter Reihenfolge den Kupplungsring anheben und das Dispergier-Aggregat aus der Kupplung ziehen.



ACHTUNG !:

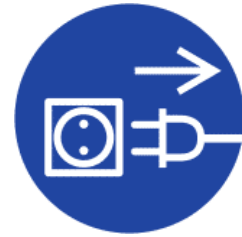
BEVOR DER SCHIEBERING HOCHGEDRÜCKT WIRD, MUSS DAS AGGREGAT MIT DER ANDEREN HAND FESTGEHALTEN WERDEN, DAMIT ES NICHT HINUNTER FÄLLT WENN DER SCHIEBERING HOCHGEDRÜCKT WIRD.

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	20	von	33



ACHTUNG!
BEIM LÖSEN, WECHSELN VON
AGGREGATEN MUSS DER ANTRIEB VON
DER STROM-QUELLE GETRENNT SEIN



BEI LÄNGEREM BETRIEB UND GROSSER
BELASTUNG KANN SICH DIE KUPPLUNG
UND DAS DISPERGIER-AGGREGAT STARK
AUFHEIZEN - VERBRENNUNGS-GEFAHR.
EVTL. SCHUTZHANDSCHUHE TRAGEN.



3.5 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Antrieb PT-MR 3100 D			
Motortyp	Universalmotor		
Netzspannung	210-250 V	115 V	100 V
Netzfrequenz	50/60 Hz		
Max. Stromaufnahme	ca. 7 A		
Max. Drehzahl	30'000 min ⁻¹	28'000 min ⁻¹	
Aufnahmeleistung Leistung	ca. 1200 W		
Abgabeleistung Leistung	ca. 800 W		
Softstart	Ja		
Lärmemission (ohne Aggregat)	73 dB(A) bei 30'000 min ⁻¹		
Drehrichtung	Im Uhrzeigersinn von oben gesehen		
Umgebungstemperatur	0 - 40°C		
Luftfeuchtigkeit	Max. rel. 95%		
Normen	EMV nach IEC/EN 61000-6-2 / EN 61000-6-3 Sicherheit nach IEC/EN 61010-2-51		
Schutzart	IP 20		
Einsatzdauer	Je nach Belastung ist Dauerbetrieb möglich		
Abmessungen	Siehe Anhang		
Gewicht	3.9 kg (Antrieb ohne Aggregat)		

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	21	von	33

4 INSTALLATION

4.1 AUSPACKEN

Öffnen Sie die Versand-Box und überprüfen Sie, ob der Inhalt mit dem Lieferschein übereinstimmt.



ÜBERPRÜFEN SIE ALLE TEILE AUF MÖGLICHE TRANSPORTSCHÄDEN. MELDEN SIE UMGEHEND JEDE UNSTIMMIGKEIT ODER FEHLER DIREKT BEI UNS ODER IHREM FACHHÄNDLER.

4.2 ZUSAMMENBAU DES ANTRIEBS

Der Antrieb wird fix fertig mit montierter Stativmuffe passend zum Stativ ST-F10/600 geliefert.

Einzig das mitgelieferte Netzkabel muss noch auf der Geräterückseite eingesteckt werden.




System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	22	von	33

4.3 ZUSAMMENBAU DER STATIVE MIT ZUBEHÖR




ACHTUNG!
VERWENDEN SIE AUF KEINEN FALL STATIVE DIE AUSCHWENKEN UND ZUM UMKIPPEN DES SYSTEMS FÜHREN KÖNNEN.





KINEMATICA AG
Slapping and slicing technology

MANUAL

Verkaufsnummer Order-No.	Bezeichnung Description
11040025	PT-ST 3001
H-Stativ, eloxiert mit Gefäßhalter und Tisch H-stand PT-ST 3001, anodised with table and vessel holder	








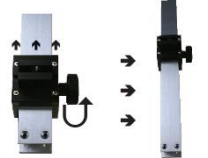
1. Stativfüße A+B mit dem Quertäger C zusammenstecken.
1. Join stand supports A+B with the cross beam C.

Zusammensetzung / Lieferumfang / Werkzeuge:
A+B: Stativ-Füße, C: Quertäger, D: Stativsäule mit Tischhalterung, E: Tisch mit Gefäßhalterung, F: 4x Kabelhalter, F1: 4x Schrauben zu Kabelhalter, E1: Rändelmutter mit Schraube und Hülse, A1: 2x Schrauben zu Stativfüßen, D1: 4x Schrauben zu Säule, G1: Inbusschlüssel 6mm, G2: Inbusschlüssel 4mm, G3: Kreuzschraubenzieher (Nicht im Lieferumfang enthalten).


Assembly / scope of delivery / tools:
A+B: Stand supports, C: cross beam, D: Stand pole with table holder, E: Table with vessel holder, F: 4x cable holder, F1: 4x screws for cable holder, E1: Knurled screw with bolt and casing, A1: 2x screws for stand supports, D1: 4x screws for pole, G1: 6 mm Allen key, G2: 4mm Allen key, G3: Philips head screwdriver (not included).




3. Wir empfehlen die Füße senkrecht aufzustellen, um besser mit dem Inbusschlüssel drehen zu können.
3. We recommend that you hold the supports upright in order to access better with the Allen key.



4. Tischhalterung an der Rändelmutter lockern und in die Mitte der Säule schieben.
4. Loosen the table holder on the knurled screw and slide it into the middle of the pole.





5. Stativsäule D auf den Quertäger C aufstecken.
5. Attach the stand pole D to the cross beam C.



KINEMATICA AG
Slapping and slicing technology

Luernenerstr. 147a
6014 Lützu / Luzern
Schweiz
Tel: +41-41-203 65 65
Fax: +41-41-203 65 75
e-Mail: info@kinematica.ch



**STATIVE ST-F14/590+500 und ST-F13/820
DER ANTRIEB PT 3100 D KANN ERST AN DIESES STATIV
MONTIERT WERDEN, WENN VORHER DER ENTSPRECHENDE
AUSLEGER AUSGETAUSCHT WURDE**

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	23	von	33

4.4 INBETRIEBNAHME

- Überprüfen Sie die Netzspannung mit dem Typenschild.
- Regeleinheit an Stromnetz anschliessen.
- Aggregat in Produkt eintauchen. Die optimale Eintauchtiefe für das Dispergier-Aggregat liegt bei ca. 2/3 unter der Produkt-Oberfläche und ca. 1/3 über dem Behälterboden. Tauchen Sie das Dispergier-Aggregat nie über die obere Querbohrung des Dispergier-Aggregates ein.
- Hauptschalter einschalten

Hinweis:

In manchen Fällen ist es besser, das Dispergier-Aggregat dezentralisiert zu positionieren, um bessere Turbulenzen und Vermischungen zu erzeugen.







LASSEN SIE DAS POLYTRON® DISPERGIER-AGGREGAT NIE OHNE EINE FLÜSSIGE PHASE LAUFEN. TROCKENLAUF ZERSTÖRT DAS GLEITLAGER.

STELLEN SIE SICHER, DASS DAS DISPERGIER-AGGREGAT NACH JEDER ANWENDUNG GRÜNDLICH GEREINIGT WIRD.

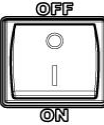







FASSEN SIE NIE EINEN DREHENDEN ROTOR EINES POLYTRON® ODER BIOTRONA® DISPERGIER-AGGREGATES AN. ES BESTEHT DABEI EINE GROSSE VERLETZUNGSGEFAHR.

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	24	von	33

4.4.1 BETRIEB IM STANDARD-MODUS

Drehzahl mit den Tasten	 	ändern
Zum starten START drücken		Motor beginnt zu drehen
Die Drehzahl kann im Betrieb beliebig verändert werden.		
Zum Anhalten STOP drücken		Motor stoppt. SOLL-Drehzahl bleibt erhalten

4.4.2 BETRIEB IM TIMER-MODUS

Gerät einschalten		
MODE-Taste drücken		Gerät wechselt in den Timer-Modus. Das LED TM leuchtet grün
ENTER-Taste drücken		Auf dem Display erscheint die Meldung „Enter Time“
Wert für Zeit mit den Cursor Tasten eingeben und mit der EINGABETASTE bestätigen.		Wert erhöhen/senken
		Stelle wechseln
Wert für Drehzahl mit den Cursor Tasten eingeben und mit der EINGABETASTE bestätigen.		Auf dem Display erscheint die Meldung „Enter Speed“
		Der TIMER ist nun programmiert.
Zum starten START drücken		Das Gerät dreht nun für die programmierte Zeit mit der programmierten Drehzahl. Die Zeit wird auf dem Display herunter gezählt.

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	25	von	33

Durch drücken der STOP-Taste kann der Countdown unterbrochen werden.



Die Meldung „Paused“ blinkt auf:

- Durch drücken der START-Taste wird die Sequenz wieder fortgesetzt.
- Durch nochmaliges drücken der STOP-Taste wird Countdown ganz gestoppt und wieder zurückgesetzt.

Nach abgelaufener TIMER-Sequenz meldet dies das Gerät durch Piepsen und der Meldung „Finished“ auf dem Display

Durch drücken der STOP-Taste kann das Piepsen gestoppt werden.



Das Gerät springt wieder zum Startpunkt der TIMER-Sequenz zurück.

Durch drücken der START-Taste kann die gleiche Drehzahl-Zeit-Sequenz sofort wieder gestartet werden.



BEMERKUNG

Die interne Uhr worauf der TIMER-Modus basiert arbeitet mit einer Genauigkeit von +/- 3 %. Das heisst, dass eine programmierte Sequenz von beispielsweise 100 Sekunden tatsächlich 100 +/- 3 Sekunden.

4.4.3 BETRIEB IM AUTOMATIK-MODUS ÜBER RS-232

Siehe separate Betriebsanleitung zur Software „User Interface PT 3100 D“

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	26	von	33

4.4.4 PROZESS PARAMETER BETRACHTEN

Durch drücken von  können die nachfolgend beschriebenen Prozessparameter sequentiell betrachtet werden.

BEMERKUNG

Das PT-MR 3100 D ist kein Messgerät im engeren Sinne. Das Gerät muss deshalb auch nicht kalibriert werden. Für die auf dem Display angezeigten Werte der Prozessparameter gelten die in folgender Tabelle angezeigten Werte. Sollten für bestimmte Anwendungen z.B. genauere Temperaturmessungen nötig sein, müssen entsprechende Messgeräte verwendet werden.

PARAMETER	BESCHREIBUNG	EINHEIT	GENAUIGKEIT	Full Scale
AS	IST-Drehzahl (Actual speed) in U/min	rpm	+/- 1.0 % FS	0..30'000
Pin	Elektrische Eingangsleistung	Watt	+/- 15.0 % FS	0..2'000
Pout	Leistung an der Motorwelle	Watt	+/- 7.0 % FS	0..2'000
M	Drehmoment an der Motorwelle	Ncm	+/- 6.0 % FS	0..60
I	Motorstrom	Ampère	+/- 3.0 % FS	0..14
U	Spannung des Versorgungsnetzes	Volt	+/- 1.0 % FS	0..253
Tp	Produkttemperatur, gemessen über den pt100 Eingang auf der Geräterückseite	°C	+/- 1.5 % FS	0..200
Tc	Temperatur internen Steuerungselektronik	°C	+/- 1.5 % FS	0..200
Oh	Kumulierte Summe der totalen Betriebsstunden (Operating hours)	Stunden	+/- 1 h	0..65'000
Vx.xx	Versionsangabe der internen Firmware	-	-	-

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	27	von	33

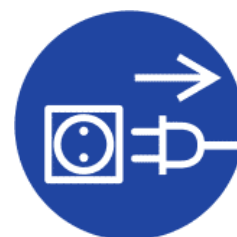
5 WARTUNG

Ihr POLYTRON® Gerät ist wartungsfreundlich, dennoch sind eine gründliche Inspektion und vor allem eine gute Reinigung unerlässlich. Im Anhang befinden sich Zeichnungen der einzelnen Komponenten.



DAS GERÄT MUSS BEI FOLGENDEN AKTIONEN VON DER STROMQUELLE GETRENNT SEIN UM PERSONENVERLETZUNGEN UND BESCHÄDIGUNGEN AM GERÄT VORZUBEUGEN:

- **WECHSELN / ENTFERNEN VON DISPERGIER-AGGREGATEN**
- **REINIGUNGS - BZW. WARTUNGSARBEITEN AM GERÄT**



5.1 ANTRIEB

Der Antrieb PT 3100 D ist unter normalen Arbeitsbedingungen wartungsfrei. Teile wie Motoranker, Motorkohlen und Lagerungen unterliegen dem natürlichen Verschleiss:

Folgende Angaben sind Richtwerte für die Verschleissdauer der Antriebskomponenten

- Kugellager: mehrere 1000 Betriebsstunden.
- Motorkohlen: Je nach Belastung ca. 500 Betriebsstunden.

Wir empfehlen dringendst, Servicearbeiten oder Reparaturen am Antrieb nur bei autorisierten KINEMATICA-Servicestellen oder bei KINEMATICA direkt durchführen zu lassen, wo Original-Ersatzteile verfügbar sind.

Bevor das Gehäuse und andere äussere Oberflächen gereinigt werden, muss sichergestellt werden, dass das Reinigungsmittel mit folgenden Materialien verträglich ist.

- Polyamid (Gehäuse und Folientastatur)
- Edelstahl 1.4301 / 1.4435
- Aluminium

Jede nicht autorisierte Änderung oder Manipulation des Gerätes oder der Ausrüstung führt zur sofortigen Annullation der Garantie.

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	28	von	33

5.2 REINIGUNG & WARTUNG DER AGGREGATE

EC-Aggregate, EC steht für EasyClean, sind äusserst einfach zu demontieren und zu reinigen. Sie können mit gewissen Einschränkungen(*) nach allen gängigen Methoden sterilisiert / autoklaviert werden.

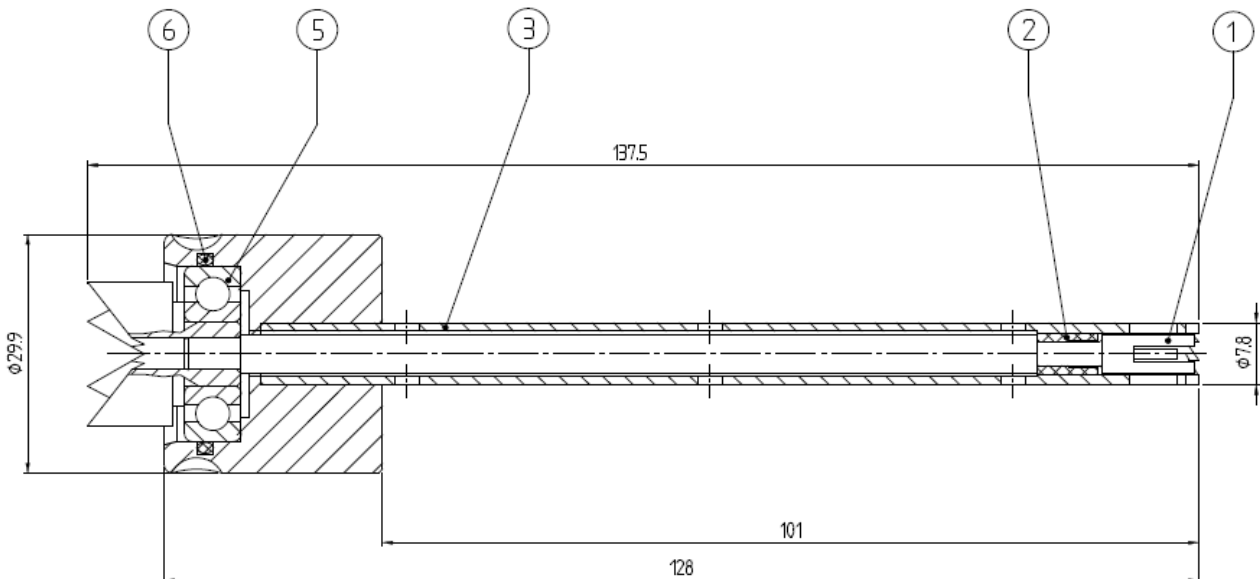
In folgenden 3 Abschnitten wird die De/Montage von EC-Aggregaten zu Reinigungszwecken erläutert.

(*) Je nach Frequenz und Intensität der Sterilisationen im Autoklaven kann die Lebensdauer der Lager infolge Fettverlust durch Evakuierung herabgesetzt sein.



ACHTUNG!
BEACHTEN SIE BEI DER DE/MONTAGE SCHARFE KANTEN UND ZÄHNE AN ROTOREN UND STATOREN - GEFAHR VON SCHNITTVERLETZUNGEN.

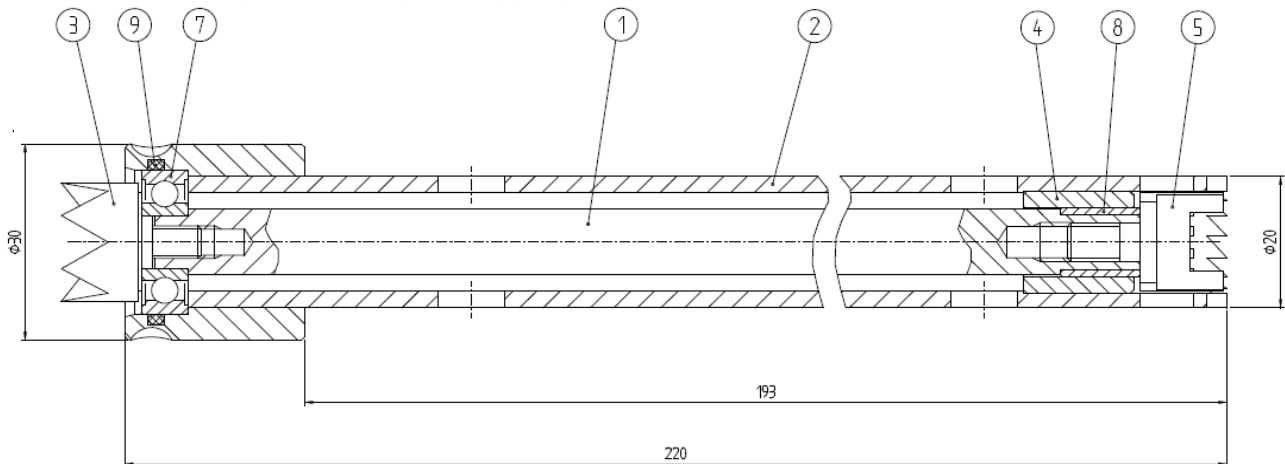
5.2.1 De/Montage Anleitung für Aggregate mit Durchmesser Ø5 und Ø7 mm



1. Welle mit Lager(1) mit entsprechendem Werkzeug von unten her herausdrücken.
2. Geschlitztes Gleitlager(2) spreizen und herausdrücken.
3. O-Ring(6) aus der Nut herausdrücken.

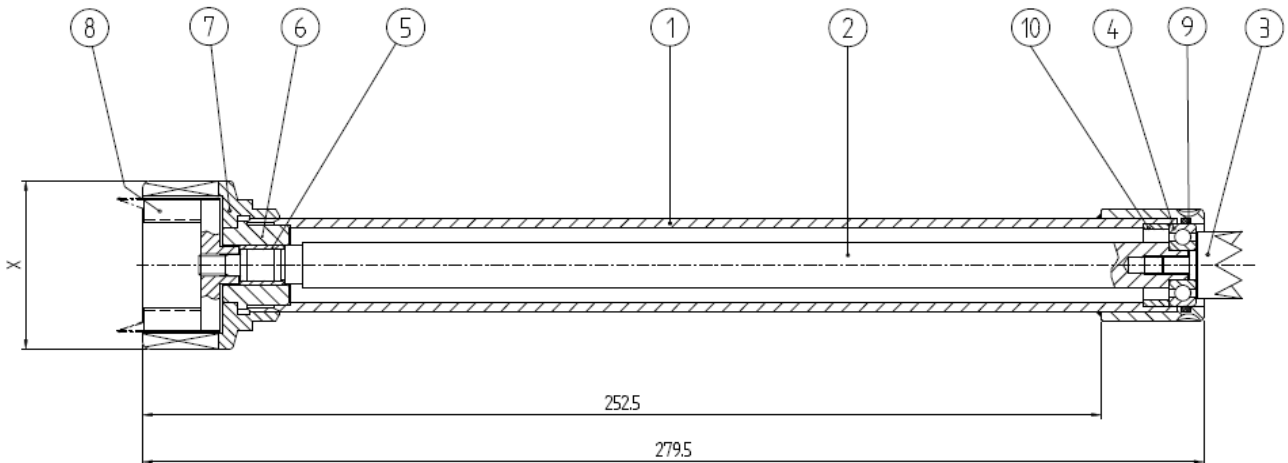
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	29	von	33

5.2.2 De/Montage Anleitung für Aggregate mit Durchmesser $\varnothing 12$ und $\varnothing 20$ mm



1. Kronenkupplung(3) mit Werkzeug kontern, Rotor (5) mit entsprechendem Werkzeug ausschrauben und Welle(1) aus dem Schaftrohr(2) herausziehen.
2. O-Ring(9) aus der Nut herausnehmen.
3. Kronenkupplung von Welle abschrauben.
4. Aggregat nach dem Reinigungsvorgang in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen

5.2.3 De/Montage Anleitung für Aggregate mit Durchmesser $\varnothing 30+$.



1. Kronenkupplung(3) mit Werkzeug kontern und Rotor (8) mit entsprechendem Werkzeug abschrauben.
2. Stator(7) abschrauben.
3. Welle(1) aus dem Schaftrohr(2) herausziehen.
4. O-Ring(9) aus der Nut herausnehmen.
5. Kronenkupplung von Welle abschrauben.
6. Aggregat nach dem Reinigungsvorgang in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen

BETRIEBSANLEITUNG			
System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	30	von	33

5.2.4 Kriterien für Lagerwechsel

Grundsätzlich kommt es auf die Anforderungen des Betreibers an, wann und wie oft die Lager gewechselt werden, spätestens jedoch:

- Wenn sich Rotor und Stator berühren
- Wenn erhöhte Vibrationen auftreten
- Wenn der Rotor über den Rand des Stators hervorsteht

Für einen Lagerwechsel wenden Sie sich bitte an ein zertifiziertes KINEMATICA Service-Center oder direkt an die KINEMATICA AG

Jede nicht autorisierte Änderung oder Manipulation des Gerätes oder der Ausrüstung führt zur sofortigen Annullation der Garantie.

6 TROUBLE SHOOTING

PROBLEM	GRUND	LÖSUNG
Ungewöhnliche Geräusche	Lagerschaden am Antrieb	Wechsel der Kugellager durch KINEMATICA oder autorisierten Servicepartner
	Lagerschaden am Aggregat	Wechsel der Gleitlager
	Rotor/Stator streifen	Defekte Teile eruieren und ersetzen (Welle, Lager)
Antrieb stellt ab es ertönt ein Piepsgeräusch und die Meldung „Overheating“	Ungenügende Lüftung	Lüftungsschlitze überprüfen, abkühlen lassen und erneut starten
	Thermische Überlastung	Anwendungsfall überprüfen, abkühlen lassen und erneut starten.
Antrieb startet nicht, es folgt die Meldung „under-/over voltage“	Versorgungsspannung des Stromnetzes stimmt nicht	Überprüfung der Versorgungsspannung
Vibrationen	Verbogene Welle ab Aggregat	Welle ersetzen
	Verschlossene Lager	Lager ersetzen
	Defekte Kupplung	Defekte Teile eruieren und ersetzen
Antrieb läuft nicht an oder stellt plötzlich ab. Es ertönt ein konstantes Pfeifsignal	Defekt der Regelelektronik	Reparatur durch KINEMATICA oder autorisierten Servicepartner
	Aggregat blockiert	Aggregat am Generator auf eingeklemmte Fremdkörper überprüfen

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	31	von	33

7 ZUBEHÖR

Eine grosse Auswahl an Spezial-Homogenisiergefässen, welche die Effizienz beim Bearbeiten Ihres Mediums verbessern können, ist erhältlich. Auch verschlossene Behälter für Vakuum- oder Druckbeanspruchungen, usw. können geliefert werden.

Fragen Sie Ihren Händler oder wenden Sie sich direkt an KINEMATICA AG.

	pt100 Sonde	Bestell Nr.	Länge
	Zur Messung der Produkt - temperatur. Die Sonde kann direkt an der an der Rückseite des Geräts eingesteckt werden.	11020050	Ca. 2 m

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	32	von	33

8 GARANTIE

KINEMATICA AG garantiert den fehlerfreien Lauf dieses von ihr hergestellten Gerätes während 24 Monaten in Bezug auf Material- und Herstellungsfehler.

ZUSATZGARANTIE NACH REGISTRIERUNG

Mit der Auslieferung des Gerätes und der Registrierung innerhalb von 20 Tagen profitieren Sie als Endkunde von einer kostenlosen Garantieverlängerung um weitere 12 Monate.
Die Garantie beträgt nach der Registrierung somit 36 Monate.

JETZT REGISTRIEREN



kinematica.ch/garantie-upgrade

KINEMATICA AG sichert eine kostenlose Instandstellung des Gerätes resp. den kostenlosen Ersatz von angelieferten defekten Teilen, wenn eine eingehende Prüfung ergibt, dass es sich um einen Herstellungs- oder Materialfehler handelt. Von der Garantie ausgenommen sind Teile, die dem normalen Verschleiss unterliegen, wenn jemand anders als Mitarbeiter von KINEMATICA AG oder deren damit beauftragten Vertreter Änderungen am Gerät vorgenommen haben oder der Schaden auf das Nichtbeachten der Betriebsanleitung, Unvorsichtigkeit, Unfall, falschen Einsatz oder nicht korrekte elektrische Spannung zurückzuführen ist.

Bitte beachten Sie weitere Garantiebedingungen sowie die korrekte Vorgehensweise bei einer Reparaturanmeldung auf unserer Webseite:

<http://www.kinematica.ch/kontakt-service/service-und-reparaturen.html>

KINEMATICA AG behält sich das Recht der technischen Änderung an den Geräten vor, ohne diese auch bei früher gelieferten Geräten nachträglich zu machen. Im Falle von technischen Problemen, bei Bedarf von Ersatzteilen oder zur Beratung wenden Sie sich bitte an unseren regionalen Appointed Agent, Ihren bevorzugten Fachhändler oder direkt an uns:

KINEMATICA AG

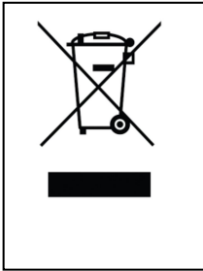
Werkstrasse 7, C-D
CH-6102 Malters
Schweiz

Tel. +41-41-259 65 65
Fax +41-41-259 65 75
Email service@kinematica.ch

BETRIEBSANLEITUNG

System	POLYTRON®		
Typ	PT 3100 D		
Ausgabe	3 / 01.07.2018		
Seite	33	von	33

9 ENTSORGUNG



Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Räder bedeutet, dass das Produkt in der Europäischen Union einer getrennten Müllsammlung zugeführt werden muss. Gekennzeichnete Produkte dürfen nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden. Recycling hilft, den Verbrauch von Rohstoffen zu reduzieren und die Umwelt zu entlasten.