LINGENHÖLE TECHNOLOGIE
Vorarlberger Wärmebehandlungszentrum
Mechanische Komponenten
Wasserkraftwerke & Turbinenbau
www.lingenhoele.at

Betriebsanleitung

Pico-Turbine KT 100/ KT 340/ KT 1000

Original

© LINGENHÖLE Technologie GmbH

Hersteller der Pico-Turbinen KT 100/KT 340/KT 1000:

Firma LINGENHÖLE Technologie GmbH

Runastraße 110
6800 Feldkirch
Österreich

Tel: +43(0)5522/75451
kraftwerk@lingenhoele.at
www.lingenhoele.at

Veröffentlichungsversion: 1.0

Ausstellungsdatum: 21.12.2023

Diese Betriebsanleitung ist urheberrechtlich geschützt und nur für den Gebrauch der Pico-Turbine KT 100/KT 340/KT 1000 bestimmt. Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte, Vervielfältigung in jeglicher Art und Form sowie Verwertung oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers Firma LINGENHÖLE Technologie GmbH nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines _____ 5
1.1 Einleitung _____ 5
1.2 Informationen zur Anleitung _____ 6
1.2.1 Hinweise zum Inhalt _____ 6
1.2.2 Hinweise zur Verwendung _____ 7
1.2.3 Kennzeichnungen _____ 7
1.2.4 Erklärung der Hinweise _____ 8
1.3 Zusätzliche Informationen _____ 9
1.4 Urheberschutz _____ 9
1.5 Haftungsbeschränkungen _____ 10
1.6 Garantiebestimmungen _____ 11
1.7 Kundendienst _____ 11
2. Sicherheit _____ 12
2.1 Allgemein _____ 12
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung _____ 13
2.3 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung _____ 13
2.4 Grundlegende Sicherheitshinweise _____ 14
2.4.1 Persönliche Schutzausrüstung _____ 16
2.5 Besondere Gefahren _____ 17
2.5.1 Gefahr durch elektrischen Strom _____ 17
2.6 Sorgfaltspflichten des Betreibers[1)] _____ 18
2.7 Maßnahmen zur Unfallverhütung _____ 19
2.7.1 Vorbeugende Maßnahmen _____ 19
2.7.2 Maßnahmen bei Unfällen: _____ 19
3. Maschinenübersicht _____ 20
3.1. Maschinenbeschreibung _____ 20
3.2 Grafische Beschreibung (Grundriss) _____ 20
3.3. Bestimmungsgemäße Verwendung _____ 22
3.4 Wichtige Angaben zur Pico-Turbine _____ 22
3.4.1 Technische Daten _____ 23
3.5 Anforderungen am Standort _____ 24
4. Transport _____ 25
4.1 Transportschäden _____ 25
5. Montageanleitung und Installation _____ 26
5.1 Montage Pico-Turbine _____ 26
5.1.1 Montage Zukaufartikel*/Zukaufartikel** _____ 26

5.2 Installation Pico-Turbine ____ 26
5.2.1 Installation Zukaufartikel* ____ 26
6. Inbetriebnahme ____ 27
6.1 Vorgehensweise Inbetriebnahme ____ 27
7. Inspektion, Prüfung und Instandhaltung ____ 27
8. Fehlersuche/Störungsbehebung ____ 27
9. Außerbetriebnahme und Demontage ____ 28
9.1 Außerbetriebnahme der Pico-Turbine ____ 28
9.2 Demontage der Pico-Turbine ____ 28
10. Zukaufartikelliste ____ 28
10.1. Zukaufartikel* ____ 28
10.2 Zukaufartikel** ____ 29
11. Konformitätserklärung ____ 30
12. Stichwortverzeichnis ____ 31
13. Anhang ____ 31
13.1 Betriebsanleitungen Zukaufartikel*/Zukaufartikel** ____ 31
13.2 Schaltplan und Anschluss-Anleitung ____ 31
14. Glossar ____ 31

1. Allgemeines

1.1 Einleitung

Diese Betriebsanleitung ist für folgende Zielgruppen neben dem Betreiber[1)] und die Nutzer der Pico-Turbine KT 100, KT 340 und KT 1000, dazu gehören:

- Bedienpersonal – Hinweise zur Bedienung und Montage
- Qualifiziertes Personal[2)], das vom Betreiber[1)] mit der Durchführung der Erstinstallation, Prüfung der Anlage und der Instandhaltung betraut wurden.

Der Betreiber[1)] bzw. sein Sicherheitsbeauftragter müssen folgende Punkte gewährleisten:

- Einhaltung aller gültigen Vorschriften, Hinweise und Gesetze
- Arbeiten nur von qualifiziertem Personal[2)] an der Anlage
- Die Betriebsanleitung muss dem Personal jederzeit zur Verfügung stehen
- Arbeiten von **nicht** qualifizierten Personen[2)] an der Anlage untersagt wird
- Ordnungsgemäße Schutzbekleidung zur Verfügung steht

Die Anleitung ist vor Beginn der Montage, Installation oder Inbetriebnahme von der mit den jeweiligen Arbeiten beauftragten Person zu lesen.

Die Anleitung ist als Bestandteil der gelieferten Maschine zugänglich aufzubewahren. Bei Nichteinhaltung der Montage- und Betriebsanleitung erlischt der Gewährleistungsansprung gegenüber dem Hersteller LINGENHÖLE Technologie GmbH.

1.2 Informationen zur Anleitung

1.2.1 Hinweise zum Inhalt

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise zum Umgang mit der Pico-Turbine KT 100, KT 340 und KT 1000 während:

- der Montage
- der Installation
- der Inbetriebnahme
- dem Betrieb
- der Außerbetriebnahme (dauerhafte oder temporäre Stillsetzung und Demontage)

Voraussetzung für das sichere und bestimmungsgemäße Arbeiten an und mit der Pico-Turbine ist die Einhaltung aller angegebenen Warnhinweise und Handlungsanweisungen.

Bei Einhaltung dieser Betriebsanleitung werden Gefahren, Ausfallzeiten und Reparaturkosten vermieden sowie die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Pico-Turbine erhöht.

Die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeine Sicherheitsbestimmungen am Einsatzort der Pico-Turbine müssen eingehalten werden.

Die Betriebsanleitung und die genannten Hinweise müssen vor Montagebeginn nachweislich zur Kenntnis genommen werden. Sie muss jederzeit für das Personal zugänglich aufbewahrt werden.

Aktuelle Datenblätter und in der Dokumentation befindlichen Betriebsanleitungen der verwendeten Komponenten der Zulieferer hat Gültigkeit.

HINWEIS
Bitte beachten Sie die enthaltenen Hinweise – insbesondere Warnhinweise.

1.2.2 Hinweise zur Verwendung

Vom Bedienpersonal auszuführende Handlungsschritte sind fortlaufen dargestellt.
Die Reihenfolge der Schritte muss eingehalten werden!

Es gibt drei Arten von Aufzählungen:

- Nummerierte Aufzählung – Reihenfolge einhalten
- Alphabetische Aufzählung – Reihenfolge einhalten
- Nicht Nummerierte Aufzählung – beliebige Reihenfolge

Beispiel für nummerierte Aufzählung:

1) Erstens
2) Zweitens

Beispiel für alphabetische Aufzählung:

a. Erstens
b. Zweitens

Beispiel für nicht nummerierte Aufzählung:

- Teil a Beschreibung
- Teil b Beschreibung

Verweise auf Kapitel / Seiten
Hinweise auf bestimmte Kapitel, in denen Vorgehensweisen und Anweisungen beschrieben sind, erfolgen entweder auf die Nummerierung des Kapitels (z.B.: siehe Kapitel Nr. Information zur Anleitung) oder auf der entsprechenden Seite (z.B.: siehe Seite 25).

1.2.3 Kennzeichnungen

Die Betriebsanleitung enthält Sicherheitshinweise in Form von Piktogrammen, die auf die Art der möglichen Gefährdung hinweisen.

Allgemein:

Allgemeiner Hinweis/Sicherheitsinformation zur Handhabung

Warnung:

	Allgemeine Warnhinweise
	Gefahr durch Elektrizität

Gebotszeichen:

	Schutzausrüstung verwenden!

1.2.4 Erklärung der Hinweise

In dieser Betriebsanleitung verwendete Warnhinweise sind durch Signalworte eingeleitet, die Art der Gefahr, die Folge der Gefahr und das Entkommen der Gefahr.
Folgende Hinweise werden verwendet:

GEFAHR!
Verletzungsgefahr!

Folge bei Missachtung:
Tod oder schwere Verletzungen.

Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine drohende, gefährliche Situation. Falls die gefährliche Situation nicht vermieden wird, führt dies zu schwersten Verletzungen oder zum Tod.
Warnhinweis strikt befolgen, um schwerste Verletzungen oder die Gefahr des Todes von Personen zu vermeiden.

WARNUNG!
Verletzungsgefahr!

Folge bei Missachtung:
Tod oder schwere Verletzungen.

Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine mögliche, gefährliche Situation. Falls die gefährliche Situation nicht vermieden wird, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
Warnhinweis strikt befolgen, um schwerste Verletzungen oder die Gefahr des Todes von Personen zu vermeiden.

Vorsicht!
Verletzungsgefahr!

Folge bei Missachtung:
Leichte Verletzungen.

Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine mögliche, gefährliche Situation. Falls die gefährliche Situation nicht vermieden wird, kann dies zu leichten oder gemäßigten Verletzungen führen.
Warnhinweis strikt befolgen, um Verletzungen von Personen zu vermeiden.

HINWEIS
Hinweistext Folgen

Dieser Hinweis kennzeichnet zusätzliche Informationen, die für die weitere Bearbeitung wichtig sind oder den beschriebenen Arbeitsschritt erleichtern.

Sicherheitsinformation
Sicherheitsinformation beachten – Die angeführten Warnhinweise und Anweisungen unbedingt beachten.

Die Sicherheitsinformation informiert über Warnhinweise und Anweisungen die unbedingt eingehalten und beachtet werden sollten.

1.3 Zusätzliche Informationen

In der Betriebsanleitung der Pico-Turbine KT 100/KT 340/KT 1000 enthaltene Hinweise müssen die folgenden, angeführten Informationsquellen enthaltenen Informationen berücksichtigt werden:

- Beschilderung und Informationen an der Maschine
- Betriebsanweisung vom Betreiber[1)]
- Örtliche Unfallverhütungsvorschriften und regionale Bestimmungen am Einsatzort der Maschine
- Betriebsanleitungen der verwendeten Baugruppen und Zukaufteile (Komponenten)

HINWEIS
Die dort enthaltenen Hinweise – Insbesondere die Sicherheitshinweise beachten!

1.4 Urheberschutz

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung und der Verbreitung (durch Kopieren und Scannen), inhaltliche und technische Änderungen sind vorbehalten.

1.5 Haftungsbeschränkungen

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung sind anhand geltender Normen und Vorschriften und dem Stand der Technik zusammengestellt.
Technische Änderungen der Betriebsanleitung behält sich der Hersteller vor. Es sind keine Ansprüche aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen dieser Betriebsanleitung herzuleiten.
Es wird keine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Betriebsanleitung über die gesamte Betriebszeit übernommen.

Wurde die Berechnung der Turbinenauslegung vom Hersteller durchgeführt, gilt folgendes:

- Die Auslegung basiert immer auf Grundlage der angegebenen hydraulischen Daten von Seitens des Kunden.
- Die Ergebnisse, einschließlich der für die Berechnung zu Grunde liegenden Anlagetype, erhält der Kunde nach technischer Klärung, spätestens jedoch mit der Bestätigung seines Auftrages.
- Wird in der Ausführung des betreffenden Projektes von diesen Daten abgewichen, verlieren die Ergebnisse der Berechnung ihre Gültigkeit. In diesem Fall übernimmt der Hersteller keine Verantwortung für den sicheren Betrieb der Anlage.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden und Betriebsstörungen aufgrund von:

- Nicht ausreichend ausgebildetem Personal
- Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung (keine Originalersatz- und Zubehörteile)
- Verwendung unzulässiger Betriebsmittel
- Fehlerhaftem Anschluss
- Technische Veränderungen und Umbauten, mit fehlerhaftem Anschluss und ohne Abstimmung mit dem Hersteller
- Durchführung von Schweißarbeiten an der Maschine
- Nichteinhaltung von einschlägigen Normen und Richtlinien

Herstellungsfehler oder Unterlassungen ersetzt der Hersteller, unter Ausschluss weiterer Ansprüche.
Schadensersatzansprüche sind ausgeschlossen.

1.6 Garantiebestimmungen

Gewährleistungsansprüche müssen sofort nach feststellen des Mangels oder Fehlers bei der Firma LINGENHÖLE Technologie GmbH angemeldet werden.
Die Gewährleistung erstreckt sich auf Material- und Fertigungsfehler, die bei einer sachgerechten Beanspruchung auftreten.

Unsachgemäße Bedienung, falsche Installationen und Verschleißteile sind von der Gewährleistung ausgenommen.

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“.

Siehe Internet: https://www.lingenhoele.at/agb/

1.7 Kundendienst

Für Kundendienstleistungen folgende Informationen bereithalten:

- Type der Kleinturbine angeben
- Seriennummer (siehe Typenschild Glocke)
- Störung / Mangel der Kleinturbine beschreiben
- Datum der Übergabe (siehe Lieferschein)

Hersteller: LINGENHÖLE Technologie GmbH
E-Mail: office@lingenhoele.at
Tel.: +43(0)5522/75451

2. Sicherheit

2.1 Allgemein

Dieses Kapitel gibt wichtige Hinweise zu allen Sicherheitsaspekten für den optimalen Schutz des Personals, sowie den sicheren und störungsfreien Betrieb der Pico-Turbine KT 100/ KT 340/ KT 1000.

Hier sind Gefährdungen und Grundlagen beschrieben, die für einen sicherheitsgerechten Umgang und störungsfreien Betrieb der Pico-Turbine notwendig sind.

Durch Nichtbeachtung in der Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitsanweisungen entstehen Gefahren.

Sicherheitsinformation
Sicherheitsinformation beachten – Die angeführten Warnhinweise und Anweisungen unbedingt beachten.

Sicherheitsinformation
Die Betriebsanleitung immer am Standort der Pico-Turbine aufbewahren.

Sicherheitsinformation
Die Betriebsanleitung muss für Bediener und Wartungspersonal jederzeit frei zugänglich sein.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pico-Turbine ist ausschließlich zur Umwandlung von Energie aus Wasserkraft bestimmt. Der Betrieb außerhalb der Leistungsgrenzen (siehe Punkt 3.4.1) ist nicht zulässig, dies kann die Pico-Turbine zerstören.

Die Maschine darf ausschließlich unter den vom Hersteller angegebenen technischen Daten und Betriebsbedingungen am Bestimmungsort eingesetzt werden.

Eine andere oder darüberhinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist untersagt.

Der Betrieb der Pico-Turbine ist in explosionsgefährdeter- oder in aggressiver Atmosphäre, die ungewohnte Mengen von Staub, Säuren, korrosiven Substanzen oder Gasen enthalten, nicht erlaubt.

Bei Zweifel über die bestimmungsgemäße Verwendung und den bestimmungsgemäßen Gebrauch sollte mit dem Hersteller Kontakt aufgenommen werden.

2.3 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

Jede Verwendung für einen anderen als den in Punkt 2.2 genannten Einsatzzweck gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die Pico-Turbine darf nicht an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen werden.

Das Risiko einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung oder einer Fehlanwendung trägt allein der Betreiber[1)].

Fehlgebrauch kann vorliegen, wenn:

- die Maschine nicht bestimmungsgemäß verwendet wird
- die Angaben in dieser Betriebsanleitung nicht eingehalten werden
- mechanische oder elektrische Änderungen an der Maschine eigenmächtig durchgeführt werden
- Umbau- oder Reparaturmaßnahmen nicht fachgerecht ausgeführt werden
- die Maschine mit nicht eingeschultem Personal bedient wird

2.4 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die Anlage ist gemäß den aktuellen Normen und den sicherheitstechnischen Regeln ausgelegt und errichtet.

Beim Bedienen der Maschine können dennoch Gefahren und Beeinträchtigungen entstehen:

- für Leib und Leben der Bediener oder Dritter
- für die Maschine selbst
- an anderen Sachwerten

Grundlage für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Anlage ist die Kenntnis der Sicherheits- und Benutzerhinweise dieser Anleitung, auch der Gesetze, Normen und behördlichen Vorgaben.

Folgende Anweisungen sind zu beachten:

HINWEIS

Die Verwendung der Pico-Turbine als Massepunkt bei Schweißarbeiten ist verboten!
Pico-Turbine kann zerstört werden.

HINWEIS

Festgestellte Mängel an Betriebsmitteln müssen unverzüglich behoben werden. Die Pico-Turbinen, die Baugruppen bzw. die Betriebsmittel dürfen in mangelhaftem Zustand nicht benutzt werden.
Pico-Turbine kann zerstört werden.

Sicherheitsinformation

Sicherheitsvorrichtung (Schutzgitter) am Peltonlaufrad an der Pico-Turbine nicht entfernen.

Sicherheitsinformation

Für den Aufbau, die Parametrierung und den Betrieb sind die entsprechenden Herstellerangaben und Hinweise der Einzelkomponenten einzuhalten.
Die einschlägigen elektrotechnischen Vorschriften müssen berücksichtig werden.

Sicherheitsinformation

Typenschild an der Glocke nicht entfernen.
Sollte sich das Typenschild lösen oder unleserlich werden, unverzüglich beim Hersteller melden.

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen!

Unter nicht sachgemäßen Betriebsbedingungen z.B. Überlastung vom Generator entstehen erhöhte Oberflächentemperaturen.

Hautkontakt mit heißen Oberflächen verursacht schwere Verbrennungen der Haut.

- Bei allen Arbeiten in der Nähe von heißen Oberflächen grundsätzlich Sicherheitshandschuhe tragen.
- Wenn möglich, vor allen Arbeiten sicherstellen, dass die Oberflächentemperatur auf Umgebungstemperatur abgekühlt ist.

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch rotierendes Peltonlaufrad!

Bei Arbeiten an der Pico-Turbine muss die Anlage stillstehen, die Wasserzufuhr getrennt sein und sichergestellt sein, das Dritte die Anlage nicht wieder einschalten können.

Trotz Sicherheitsvorrichtung kann es beim Kontakt mit den Händen des rotierenden Peltonlaufrads zu schweren Verletzungen kommen.

- Stillstand der Pico-Turbine muss gewährleistet sein.
- Wasserzufluss muss getrennt sein.
- Sicherstellen, dass Dritte die Anlage nicht wieder einschalten können.
- Sicherheitsvorrichtung am Peltonlaufrad nicht entfernen.

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch rotierendes Peltonlaufrad!

Während dem Betrieb die Pico-Turbine nicht aus dem Rohr nehmen!

Trotz Sicherheitsvorrichtung kann es beim Kontakt mit den Händen mit dem rotierenden Peltonlaufrad zu schweren Verletzungen kommen.

- Pico-Turbine außer Betrieb nehmen, bevor sie hochgehoben wird.
- Pico-Turbine am Aluminiumgehäuse hochheben.
- Sicherheitsvorrichtung am Peltonlaufrad nicht entfernen.

Service- und Reparaturarbeiten nur vom Hersteller oder entsprechenden, geschulten Fachkräften, die mit der Anlage vertraut sind, ausführen lassen.

2.4.1 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

– Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
– Im Arbeitsbereich angebrachte Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.
– Die durch den Betreiber[1)] festgelegten Sicherheitsanforderungen einhalten.

Folgende Schutzausrüstung bei besonderen Arbeiten tragen:

Schutzhelm
Tragen Sie einen Schutzhelm

Schutzhandschuhe
Tragen Sie Schutzhandschuhe

Sicherheitsschuhwerk/ Arbeitsschutzschuhe
Tragen Sie Sicherheitsschuhe oder Arbeitsschutzschuhe mit Stahlkappe und durchtrittsicherer Schuhsohle

Werkzeuge:

- Nur sicheres, geprüftes Werkzeug bzw. Hilfs- und Schutzmittel verwenden, die entsprechende Zulassungszeichen besitzen.
- Werkzeuge immer durch eine Sichtprüfung auf Mängel überprüfen.

2.5 Besondere Gefahren

2.5.1 Gefahr durch elektrischen Strom

Beim Kontakt mit unter Spannung stehenden Bauteilen besteht Lebensgefahr!

Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen darf nur von qualifiziertem Personal[2)] unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft, gemäß den aktuellen, elektrotechnischen Regeln und Stand der Technik durchgeführt werden.

Folgende Sicherheitshinweise müssen beachtet werden:

HINWEIS

Der direkte Anschluss der Pico-Turbine im elektronischen Versorgungsnetz ist nicht erlaubt. Die Pico-Turbine kann zerstört werden!

Sicherheitsinformation

Die elektrischen Anschlüsse sind vor Berührung zu schützen – elektrische Anschlüsse nur in spannungsfreiem Zustand und von qualifiziertem Personal[2)] durchführen lassen!

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch fließenden Strom!

Die Pico-Turbine nicht benutzen, wenn elektrische Leitungen, Stecker oder isolierende Gehäuse beschädigt sind.

Bei Kontakt mit fließendem Strom kann es zu schweren Verletzungen führen.

- Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen darf nur von qualifiziertem Personal[2)] vorgenommen werden.
- Bei Arbeiten an der Pico-Turbine sicherstellen, dass kein Stromfluss zur Pico-Turbine besteht.

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch fließenden Strom!

Durch den Einsatz des 24 Volt Systems vom Synchrongenerator kann es zum Auftreten von hohen Spannungen kommen.
Dies geschieht, wenn der Synchrongenerator ohne Last und mit höherer Drehzahl als der Nenndrehzahl betrieben wird.

Bei Kontakt mit fließendem Strom kann es zu schweren Verletzungen führen.

- Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen darf nur von qualifiziertem Personal[2)] vorgenommen werden.
- Die Maximalleistung vom Synchrongenerator darf nicht überschritten werden.
- Stets darauf achten, dass der Synchrongenerator ungehinderten Wasserzufluss hat.

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch fließenden Strom!

Bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen muss eine zweite Person anwesend sein, die im Notfall die Spannungsversorgung trennt. Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Peronal[2)] durchgeführt werden.

Bei Kontakt mit fließendem Strom kann es zu schweren Verletzungen kommen.

- Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen darf nur von qualifiziertem Personal[2)] vorgenommen werden.
- Arbeitsschutz und Sicherheitsschutz stets einhalten.

2.6 Sorgfaltspflichten des Betreibers[1)]

Beim Einsatz der Pico-Turbine unterliegt der Betreiber[1)] den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich der Pico-Turbine gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Für einen sicheren Betrieb muss der Betreiber[1)] folgende Pflichten erfüllen:

- Arbeitsmittel und Schutzeinrichtungen sind ordnungsgemäß zu benutzen
- dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen und dafür sorgen, dass diese auch getragen wird
- Arbeitsplätze sauber halten (Verunreinigungen entfernen)
- vor Inbetriebnahme sind Arbeitsmittel auf offenkundige Mängel zu prüfen
- vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, dass sich das Bedienungspersonal selbst oder andere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer nicht in Gefahr bringen
- Schutzeinrichtungen dürfen nicht entfernt, außer Betrieb gesetzt oder verändert werden
- die Zuständigkeiten für Installation und Bedienung eindeutig regeln und festlegen
- Arbeitsunfälle, unmittelbare Gefahren und Defekte an Schutzeinrichtungen sind sofort zu melden
- Mitarbeiter und Personen, welche die Pico-Turbine bedienen, müssen die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben
- Anweisungen der Betriebsanleitung sind Folge zu leisten
- Über geltende Arbeitsschutzbestimmungen informieren
- Gefahrenstellen, die zwischen der Pico-Turbine und weiteren bauseitigen Einrichtungen entstehen, sichern
- dafür sorgen, dass diese Betriebsanleitung und alle weiteren geltende Vorschriften dem Bedienpersonal zugänglich sind
- das sicherheits-und gefahrenbewusste Arbeiten des Personals unter Beachtung der Betriebsanleitung regelmäßig kontrollieren und beaufsichtigen (Sicherheitsbelehrungen)

Weiterhin ist der Betreiber[1)] dafür verantwortlich (Sorgfaltspflicht), dass die Pico-Turbine in technisch einwandfreiem Zustand ist.

Daher gilt:

- Der Betreiber[1)] muss alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Funktionsfähigkeit und Vollständigkeit überprüfen lassen

2.7 Maßnahmen zur Unfallverhütung

2.7.1 Vorbeugende Maßnahmen

1. Stets auf Unfälle oder Brandgefährdungen vorbereitet sein!
2. Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) griffbereit und vollständig aufbewahren.
3. Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.
4. Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge freihalten.
5. Gefährliche Stoffe nicht in der Nähe der elektrischen Anlage, der Bedienelemente lagern, generell nur in dem dafür vorgesehen Schrank.

2.7.2 Maßnahmen bei Unfällen:

6. Maschine sofort stillsetzen, sofern dadurch keine größere Gefahr entsteht
7. Personen aus der Gefahrenzone bergen
8. Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten
9. Hilfseinrichtungen (Rettung, Polizei, Feuerwehr) kontaktieren
10. Verantwortlichen am Einsatzort informieren
11. Zufahrtswege für Rettungskräfte freimachen, falls diese blockiert sind
12. Stets den Anweisungen der Rettungskräfte Folge leisten

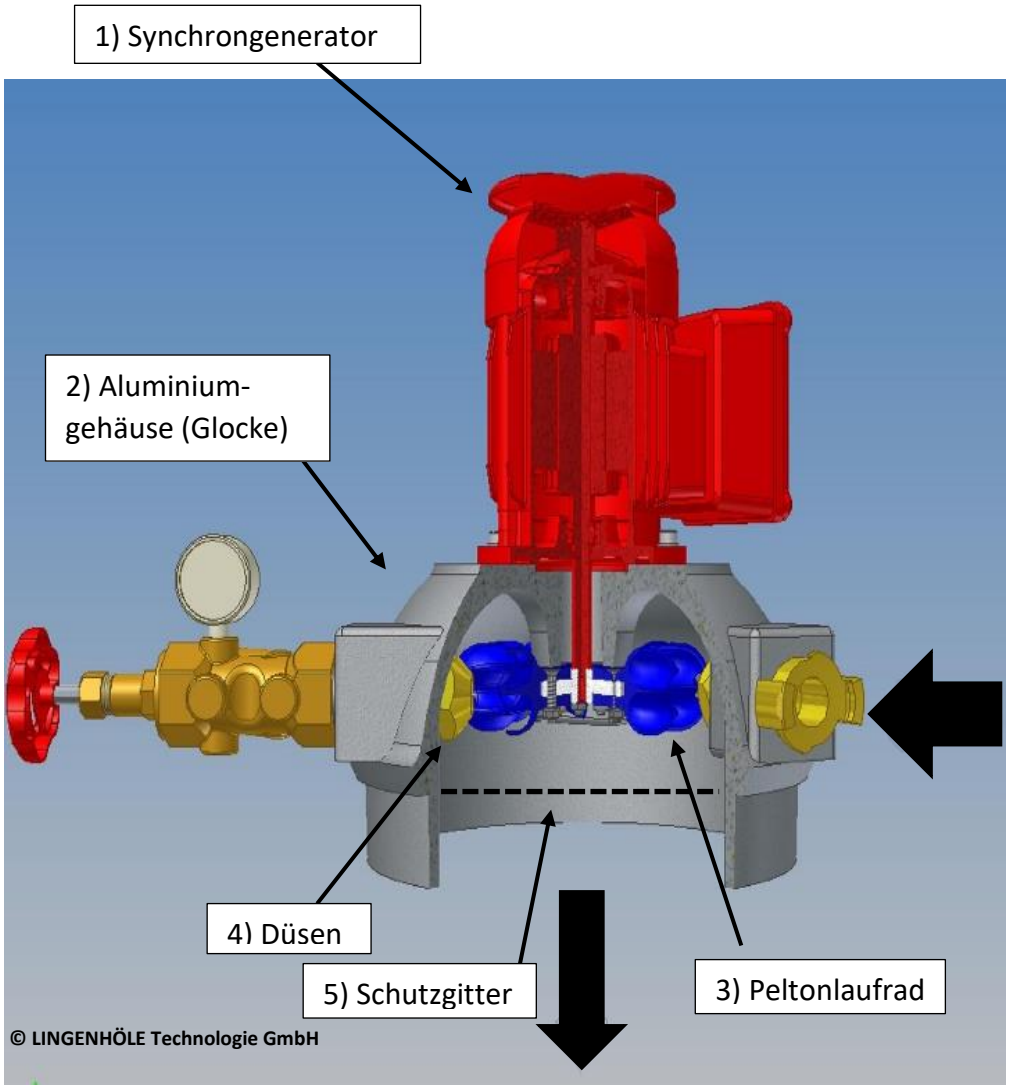
3. Maschinenübersicht

3.1. Maschinenbeschreibung

Bei der Pico-Turbine handelt es sich um eine Kleinstwasserturbine, diese mittels eigenständigem Wasserdruck aus natürlicher Wasserquelle (Bach, Quelle) zur Stromerzeugung in Regionen ohne öffentlichem Versorgungsnetz eingesetzt wird, insbesondere zum Laden einer zyklusfesten Akkubatterie. Es sind kleine Peltonturbinen mit horizontaler Laufradanordnung (siehe Punkt 3.2).

3.2 Grafische Beschreibung (Grundriss)

Die tragbare Pico-Turbine zeichnen sich durch einen besonders einfachen Aufbau aus:



Aufbau im Detail:

1) Bürstenloser Synchrongenerator mit Permanenterregung und Dreiphasenwicklung
- Vertikale Ausführung IMV1 mit verlängertem Wellenende für fliegende Laufradanordnung
- Nenndrehzahl 3x24 Volt Drehstrom
- Rotor mit Neodym-Magneten
- Lebensdauergeschmiertes Lager
- Schutzart: IP54
- 1.8-fache Durchgangsdrehzahl

2) Aluminiumgehäuse (Glocke)
- Aluminiumgehäuse mit Bund zum Befestigen auf DN250 bzw. DN400 Kunststoff-Rohr-Muffen oder Betonrohr
- 3x Innen-Gewinde G1“ zur Befestigung der Düsen und Bajonettkupplungen
- KT 100 u. KT 340 Bunddurchmesser 250mm
- KT 1000 Bunddurchmesser 400mm

3) Peltonlaufrad
- Aluminiumnabe
- Peltronschaufeln aus Polyamid mit 30% Glasfaseranteil
- Strahlausschnitt SK _ 12,5mm
- Schaufelbelastung max. 12 Bar

4) Düsen
- 1-3 Düsen möglich
- Material: Messing
- Düsenbohrung: ⌀ 12 mm

5) Schutzgitter

Zusatzsicherung:

An der Unterseite der Glocke ist eine Schutzvorrichtung (Schutzgitter) montiert.

Sicherheitsinformation
Sicherheitsvorrichtung (Schutzgitter) am Peltonlaufrad an der Pico-Turbine nicht entfernen.

3.3. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pico-Turbine ist für die Inselanwendung und/oder Netzeinspeisung entwickelt, insbesondere zum Laden einer zyklusfesten Akkubatterie.

Die Pico-Turbine wandelt die Ladeenergie des Wassers in elektrische Energie um. Der permanenterregte Synchrongenerator liefert Drehstrom. Über einen geeigneten Brückengleichrichter** wird der Drehstrom in Gleichstrom umgewandelt. Ein geeigneter MPPT-Laderegler** verhindert das Überladen der Batterie.

Hierfür gibt es 4 Ausführungsmöglichkeiten:

1) Batterieladung mittels eines MPPT Laderegler (Maximum Powerpoint Tracker):**
Der MPPT-Laderegler sucht sich den besten Arbeitspunkt der Turbine (ideale Drehzahl zur Nettofallhöhe), somit kann das System bei unterschiedlichen Fallhöhen eingesetzt werden ohne den Strahlkreisdurchmesser zu variieren. Ist die Batterie vollgeladen, dann geht der MPPT-Laderegler auf Erhaltungsladung. Der Synchrongenerator wird weniger belastet und die Pico-Turbine geht Richtung Durchgangsdrehzahl.

2) Schließen eines elektrischen Kugelhahns 24V auf/zu Notstellfunktion mit Federrückstellung in der Zulaufleitung :**
Ist die Batterie vollgeladen, wird über den MPPT-Laderegler** der elektrische Kugelhahn geschlossen. Dieser bleibt geschlossen bis wieder neue Energie von der Batterie angefordert wird. Der obere- und untere Grenzspannungswert der Batterie, welcher zur Auslösung des Kugelhahns benötigt wird, muss beim Batteriehersteller angefragt werden.

3) Parallelladeregler:
Die überschüssige Energie (sobald die Batterie vollgeladen ist) wird über einen Lastwiderstand in Wärme umgewandelt (Luft bzw. Wasserheizung sind möglich).

4) Boilerheizung bzw. Luftheizung:
Die Heizelemente werden direkt mit dem Synchrongenerator verbunden.
Die Heizelemente müssen genau auf den Anwendungsfall abgestimmt sein.
Für weitere Informationen müssen Sie Ihren Installateur kontaktieren.

3.4 Wichtige Angaben zur Pico-Turbine

Folgendes muss beachtet werden:

- Grenzwerte der Schaufelbelastung (max. 12 bar) nicht überschreiten
- Synchrongenerator muss in Verbindung eines geeigneten MPPT-Ladereglers** betrieben werden und ist mittels Motorschutzschalter zu schützen
- Auf dem Typenschild des Generators angegebenen technischen Nenndaten gelten nur bis zur Aufstellungshöhe von 1000m über Normalnull. Bei Aufstellungshöhen darüber hinaus entsteht ein Leistungsverlust.

3.4.1 Technische Daten

Die Synchrongeneratoren der Pico-Turbine unterscheiden sich durch die Leistung (Watt)* in 3 Größen:

KT 100

- Leistung: 2 bis max. 100 Watt
- Abmessungen: Höhe 28 cm
  Durchmesser 35cm
- Gewicht: 10 kg
- Technische Daten:
  - H min: 3m
  - H max: 35m
  - Q min: 0,5 l/s
  - Q max: 3,5 l/s
  - P max: 100 Watt

KT 340

- Leistung: 100 bis max. 340 Watt
- Abmessungen: Höhe 32 cm
  Durchmesser 35 cm
- Gewicht: 14 kg
- Technische Daten:
  - H min: 7m
  - H max: 35m
  - Q min: 0,5 l/s
  - Q max: 3,5 l/s
  - P max: 340 Watt

KT 1000 BAK 200 und BAK 250

- Leistung: 150 bis max. 1000 Watt
- Abmessungen: Höhe 45 cm
  Durchmesser 48 cm
- Gewicht: 29 kg
- Technische Daten:
  - H min: 12m 65m
  - H max: 70m 125m
  - Q min: 0,5l/s 0,5l/s
  - Q max: 3,5l/s 6,0l/s
  - P max: 1000 Watt

(andere Fallhöhen, Wassermengen, Leistungen auf Anfrage)

HINWEIS
Die Leistungswerte (max.) nicht überschreiten. Synchrongenerator kann zerstört werden!

*Richtwerte

3.5 Anforderungen am Standort

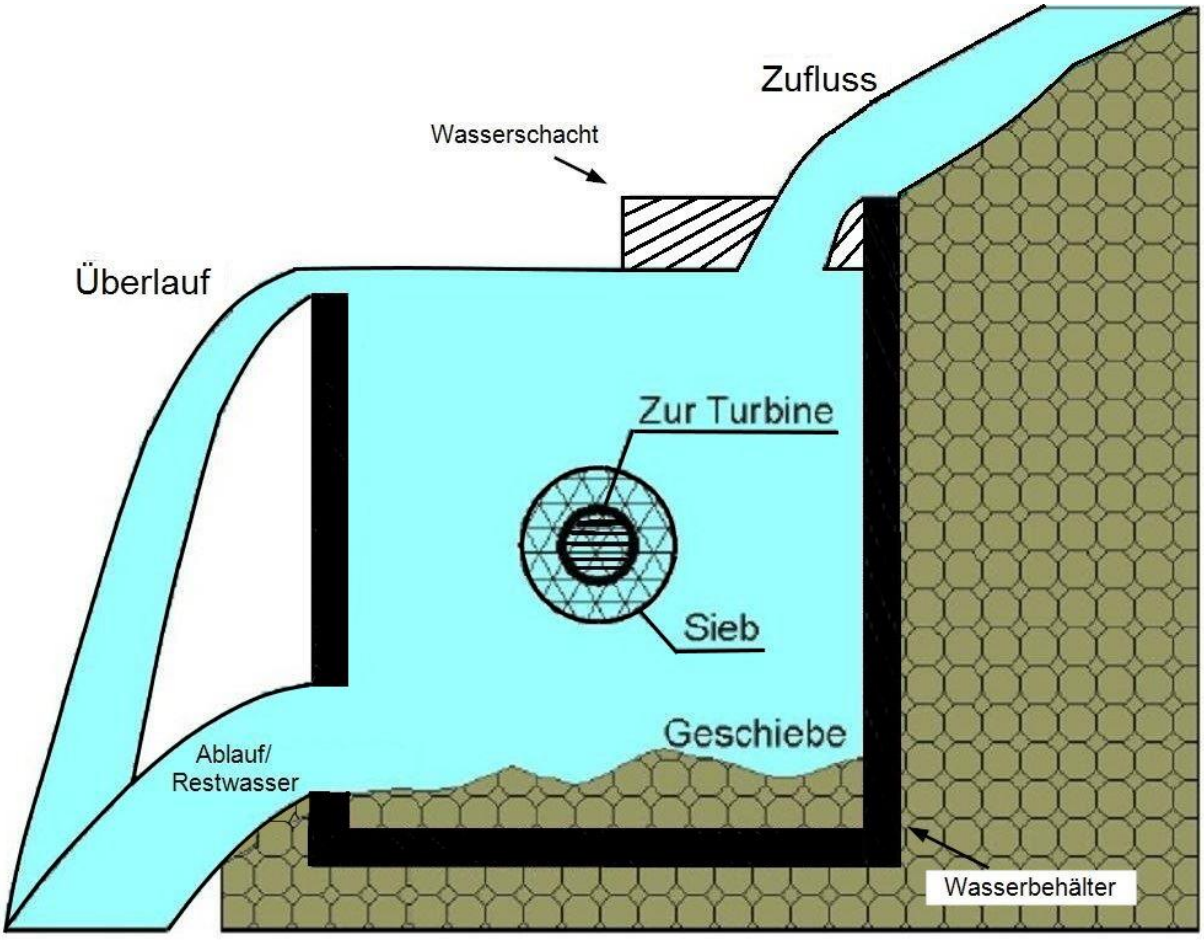
Folgende Werte sollten nicht überschritten werden:

- Temperaturbereich Pico-Turbine im Betrieb: 0° bis 40° Celsius
- Luftfeuchtigkeit: 40% bei 40°C, 80% bei 20°C

Vorgaben am Standort der Pico-Turbine:

- Engmaschiges Gitter/Sieb vor der Wasserzuleitung muss gegeben sein
    - Pico-Turbine kann durch lose Teile im Wasser beschädigt werden!
- Abflussrohr zur Pico-Turbine muss höher angeordnet sein als der Ablauf mit Restwasser – Staugefahr durch Kies/Holzteile verhindern
- Wasserzuleitung zur Pico-Turbine muss vorhanden sein

Darstellung eines Behälters bei einem offenen Gewässer:



Das Wasser vom Bächlein fließt in einen größeren Wasserbehälter, welcher im unteren Teil ein Loch für den Ablauf (Restwasser) hat.

Durch die höhere Anordnung des Abflussrohres zur Pico-Turbine wird verhindert, dass Geschiebe in die Zuleitung zur Pico-Turbine gelangt.

- Genormtes Ablaufrohr für die Pico-Turbine muss gegeben sein
  - Rohr-Innendurchmesser für KT 100/KT 340 = 250mm
  - Rohr-Innendurchmesser für KT 1000 = 400mm
- Freihang von 300-400mm muss gegeben sein,
  - Laufrad soll nicht ins Unterwasser eintauchen,
  - Wasser muss frei abfließen, ohne Spritzwasserbildung

Sicherheitsinformation

Unterwasser unbedingt belüften!
Die Ableitung nach der Turbine soll nicht mit Wasser gefüllt sein – Rückstau des Unterwassers kann das Laufrad und den Generator fluten – Sachbeschädigung möglich!

4. Transport

- Pico-Turbine muss gut geschützt verpackt sein
- Beim Transport keine Gegenstände auf die Pico-Turbine stellen
- Pico-Turbine muss gesichert transportiert werden
- Pico-Turbine nicht auf dem Kopf lagern, Generatorwelle immer nach unten blickend

Sicherheitsinformation

Bei Nichteinhaltung kann es zur Beschädigung der Pico-Turbine kommen – Lackschäden oder Dellen am Generator!

4.1 Transportschäden

Die Komponenten verlassen das Werk in einwandfreiem Zustand. Bei Anlieferung ist der Zustand zu prüfen. Sind dabei vom Transport verursachte Schäden festzustellen, z.B. Lackschäden oder Dellen am Generator, muss im Beisein des Beförderers eine Schadensanzeige ausgestellt werden.
Je nach Schwere des Schadens ist die Inbetriebnahme auszuschließen bzw. muss eine Rücksprache mit dem Hersteller LINGENHÖLE Technologie GmbH erfolgen.

5. Montageanleitung und Installation

5.1 Montage Pico-Turbine

1. Pico-Turbine auf das Betonrohr stellen
    a. Laufradanordnung horizontal, Generatorwelle vertikal nach unten

5.1.1 Montage Zukaufartikel*/Zukaufartikel**

Zukaufartikel* laut Betriebsanleitung montieren.

Zukaufartikel*:

- Händische Düsennadelverstellung*
- Unterstellbehälter*
- Wandkonsole*

Zukaufartikel** müssen von Qualifiziertem Personal[2)] montiert werden.
Anschlussschemen liegen beim Erwerb der Zukaufartikel** bei.

Zukaufartikel**:

- MPPT-Laderegler**
- Wartungsfreie Batterie**
- Steuerschrank**
- Brückengleichrichter**
- Düsenstock elektrisch**
- Kugelhahn 24Volt**

5.2 Installation Pico-Turbine

1. Wasserschlauch an G1“ Gewindeverbindung am Turbinengehäuse anschließen
2. Anschluss Brückengleichrichter von Qualifiziertem Personal[2)]

5.2.1 Installation Zukaufartikel*

Installation laut Betriebsanleitung der Zukaufartikel*/Zukaufartikel**.

Weitere Zukaufartikel** müssen von Qualifiziertem Personal[2)] installiert werden.

Sicherheitsinformation
Ordnungsgemäße Befestigung der Schläuche an der GK-Klauenkupplungen kontrollieren vor Inbetriebnahme – Spritzwassergefahr!

*Zukaufartikel = Empfehlung: können beim Hersteller LINGENHÖLE Technologie GmbH erworben werden.
** Zukaufartikel = Empfehlung: können beim Hersteller LINGENHÖLE Technologie GmbH erworben werden.

6. Inbetriebnahme

6.1 Vorgehensweise Inbetriebnahme

Bei ordnungsgemäßer Montage und Installation:

1. Wasserzuleitung zur Pico-Turbine öffnen
2. Peltonlaufrad dreht sich
3. Wasser fließt ins Betonrohr ab

Bei Verwendung von Zukaufartikeln*/**:

1. Wasserzuleitung zur Pico-Turbine öffnen
2. Handrad der händischen Düsennadelverstellung* öffnen
3. Peltonlaufrad dreht sich
4. MPPT-Laderegler** leuchtet
5. Batterie** wird geladen
6. Wasser fließt ins Betonrohr ab

7. Inspektion, Prüfung und Instandhaltung

Die Pico-Turbine ist so konstruiert, dass diese Wartungsarm ist, somit sind keine Instandhaltungen nötig.

Der Synchrongenerator hat ein lebensdauergeschmiertes Lager.

8. Fehlersuche/Störungsbehebung

Fehler	**Mögliche Ursache des Fehlers**	**Lösung**
Kein Wasser fließt zur Turbine	Wasserzuleitung geschlossen	• Wasserzuleitung öffnen
Wasseraustritt an der GK-Klauenkupplung	Wasserschlauch ist nicht ordnungsgemäß montiert	1. Wasserzuleitung schließen 2. Wasserschlauch ordnungsgemäß montieren
Wasseraustritt am Turbinengehäuse	Pico-Turbine steht nicht richtig auf dem Rohr	1. Wasserzuleitung schließen 2. Pico-Turbine neu positionieren

Fehler/Störungen bei Verwendung der Zukaufartikel*/** sind in den jeweiligen Betriebsanleitungen angeführt.

9. Außerbetriebnahme und Demontage

9.1 Außerbetriebnahme der Pico-Turbine

1. Wasserzuleitung zur Pico-Turbine schließen
2. Restwasser zur Pico-Turbine abfließen lassen
3. Stromabschlüsse von Qualifiziertem Personal[2)] durchführen lassen

9.2 Demontage der Pico-Turbine

4. Wasserschläuche vom Turbinengehäuse lösen
5. Pico-Turbine vom Rohr heben
6. Pico-Turbine auf sauberen Untergrund stellen

Bei Verwendung von Zukaufartikeln*

1. Händische Düsennadelverstellung* vom Turbinengehäuse demontieren

Weiter wie in Punkt 9.2 Nummer 5 verfahren

Bei Verwendung von Zukaufartikel**

2. Demontage der Zukaufartikel** nur durch Qualifiziertes Personal[2)]

10. Zukaufartikelliste

Wir empfehlen die Zukaufartikel beim Pico-Turbinenhersteller LINGENHÖLE Technologie GmbH zu erwerben.

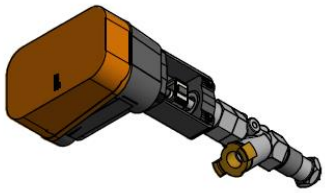
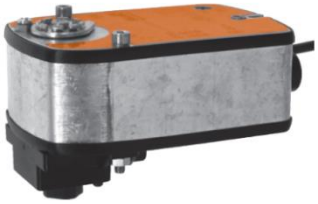
10.1. Zukaufartikel*

Händische Düsennadelverstellung inkl. Manometer – regelt den Wasserdurchfluss über den mechanischen Betrieb (Handrad) Druckanzeige (Bar) ersichtlich über den Manometer	
Unterstellbehälter (Freihangwanne)	

Wandkonsole	

10.2 Zukaufartikel**

Die Zukaufartikel** müssen von Qualifiziertem Personal[2)] installiert und in Betrieb genommen werden.

MPPT-Laderegler**	
Wartungsfreie Batterie**	
Brückengleichrichter**	
Düsenstock elektrisch** regelt den Wasserdurchfluss über den elektrischen Betrieb (Hubstellmotor)	
Kugelhahn 24 Volt**	
Steuerschrank**	

11. Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung im Sinne der EG Maschinenrichtlinie, Anhang VI (Modul A)

Original EG-Konformitätserklärung

Hersteller Anschrift	Firma LINGENHÖLE Technologie GmbH Runastraße 110 6800 Feldkirch Österreich www.lingenhoele.at
Bevollmächtigter Technische Unterlagen	Tobias Stengele Firma LINGENHÖLE Technologie GmbH Runastraße 110 6800 Feldkirch Österreich
Wir erklären, dass die Produkte, Fabrikat: Typen:	 Pico-Turbinen KT 100/KT 340/KT 1000 in mechanischer Ausführung samt Stellmotor & Generator

Hiermit erklären wir, dass die oben angeführten Produkte allen einschlägigen Bestimmungen der neuen Verordnung (EU) 2023/1230 entsprechen.

Die oben genannten Produkte erfüllen die Anforderungen der folgenden einschlägigen Richtlinie:

- VERORDNUNG (EU) 2023/1230 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. Juni 2023
- Die Produkttypen unterliegen dem Konformitätsbewertungsverfahren auf der Grundlage einer internen Fertigungskontrolle gemäß Anhang VI (Modul A).

Feldkirch, 25.01.2023

K. Lingenhöle, Geschäftsführer

12. Stichwortverzeichnis

H	Höhe
Q	Volumenstrom
P	Leistung
l/s	Liter pro Sekunde
KT	Kleinturbine
BAK	Bearbeitungskreis

13. Anhang

13.1 Betriebsanleitungen Zukaufartikel*/Zukaufartikel**

Betriebsanleitungen der Zukaufartikel*/Zukaufartikel** liegen beim Erwerb dem jeweiligen Produkt bei.

13.2 Schaltplan und Anschluss-Anleitung

Beim Erwerb wird dieser vom Hersteller mitgeliefert.

14. Glossar

1) Betreiber ist jede natürliche oder juristischer Person, die die Anlage verwendet oder in deren Auftrag verwendet.

2) Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung sowie Kenntnisse über die einschlägigen Normen und Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können (Definition für Fachkräfte nach IEC 364).