

Konische Rotor/Stator-Geometrie im Industrieinsatz

Wirkungsgrad und Standzeit rauf,
Energiebedarf, Verschleißteile, Serviceeinsätze und Anlagenstillstände runter

Konische Rotor/Stator-Geometrie im Industrieinsatz

- Kurze Firmenvorstellung
- Geschichte und Funktion der Exzentrerschneckenpumpe
- Vorteile der Konizität bei Exzentrerschneckenpumpen
- Berechnung des CO₂-Fußabdrucks und der Lebenszykluskosten
- Ergebnisse aus Prüfstandsversuchen
- Erfahrungen aus dem Feld

Kurze Firmenvorstellung

Vogelsang GmbH & Co. KG



- Hauptsitz in Essen (Oldenburg)
- 1929 gegründet
- Familienunternehmen in 3. Generation
- > 1.300 Mitarbeiter weltweit
- > 50 Standorte für Vertrieb & Service weltweit, 26 Tochtergesellschaften
- > 200 Mio. € Umsatz weltweit (2025)
- Forschung, Entwicklung und Fertigung in Deutschland
- Weitere Fertigungsstätten in Australien, Brasilien, China, Indien, Italien, Spanien und in den USA

Vogelsang weltweit

Europa

Deutschland
Belgien
Dänemark
Finnland
Frankreich

Griechenland
Großbritannien
Irland
Italien
Österreich

Polen
Rumänien
Niederlande
Norwegen
Schweden

Spanien
Tschechien
Ungarn

Portugal (SO)
Slowenien (SO)
Ukraine (SO)
Albanien (H)
Bosnien & Herzegowina (H)

Island (H)
Kroatien (H)
Liechtenstein (H)
Mazedonien (H)
Montenegro (H)

Schweiz (H)
Serbien (H)
Spitzbergen und Jan Mayen Inseln (H)
Türkiye (H)
Zypern (H)



Amerika

USA + Händlernetz
Brasilien

Tochtergesellschaften

SO Sales office
H Händler

Afrika

Ägypten (H)
Südafrika (H)

Australien

Australien

Asien

China
Indien
Korea
Vereinigte Arabische Emirate

Malaysia (SO)

Georgien (H)
Hongkong (H)
Indonesien (H)
Israel (H)
Japan (H)
Philippinen (H)
Taiwan (H)
Thailand (H)
Vietnam (H)

Produktprogramm



**Pumpen und
Pumpsysteme**



**Zerkleinerungs-
technik**



**Desintegrations-
systeme**



**Feststoffdosierungs-
systeme**

Produktprogramm



Verteiltechnik



Ausbringtechnik



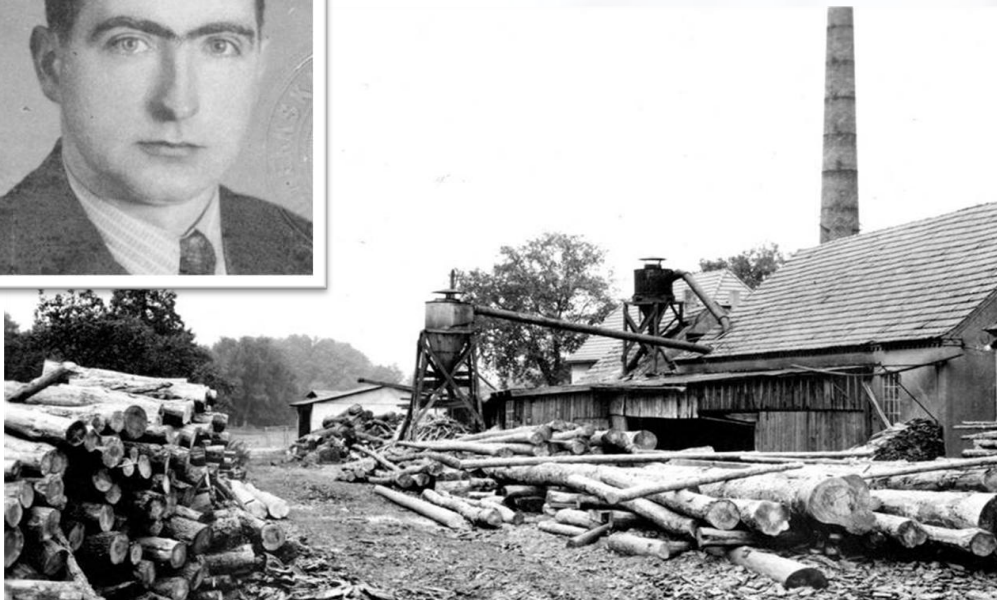
Separationstechnik



**Ver- und
Entsorgungssysteme**

Warum wurde die Drehkolbenpumpe erfunden?

Vogelsang-Geschichte



1929

Hugo Vogelsang gründet ein
Sägewerk in Bunnen

Vogelsang-Geschichte

1929 Frühe Produkte:
Produkte aus Holz („Fässer“)
Waschbehälter für Milchkanne
Grünfuttersilos

Später mit mechanischen
Komponenten:
Schaukelwaschmaschinen



**1960 Helmut Vogelsang übernimmt die Firma
neue Produkte: Korn trocknungssilos, Güllesilos aus Holz,
Schleudertankwagen**



1965 Erste Tests mit „Drehkolbengebläsen“ als selbstansaugende Pumpe (Stahlkolben)

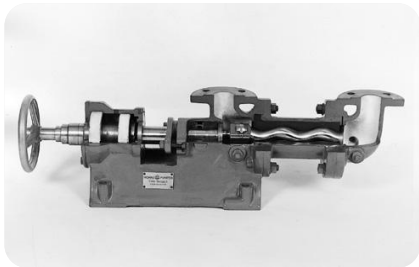
1970 Patent: Gummi-Kolben



Geschichte und Funktion der Exzentrerschneckenpumpe

Geschichte

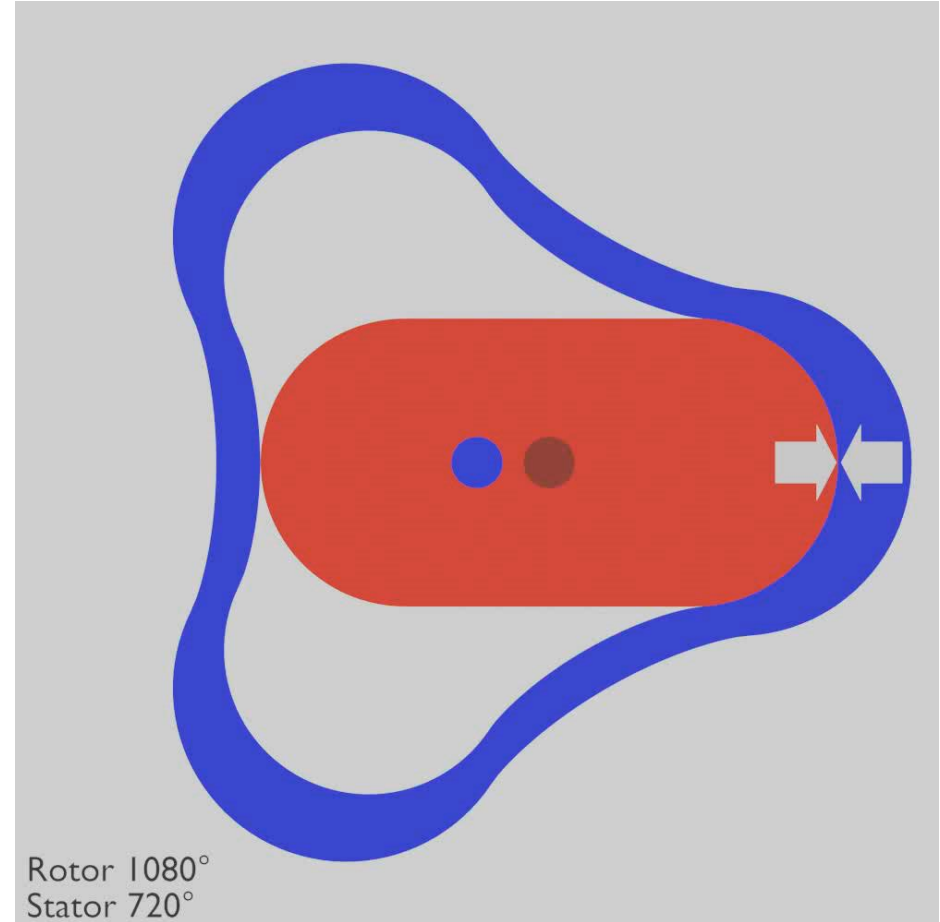
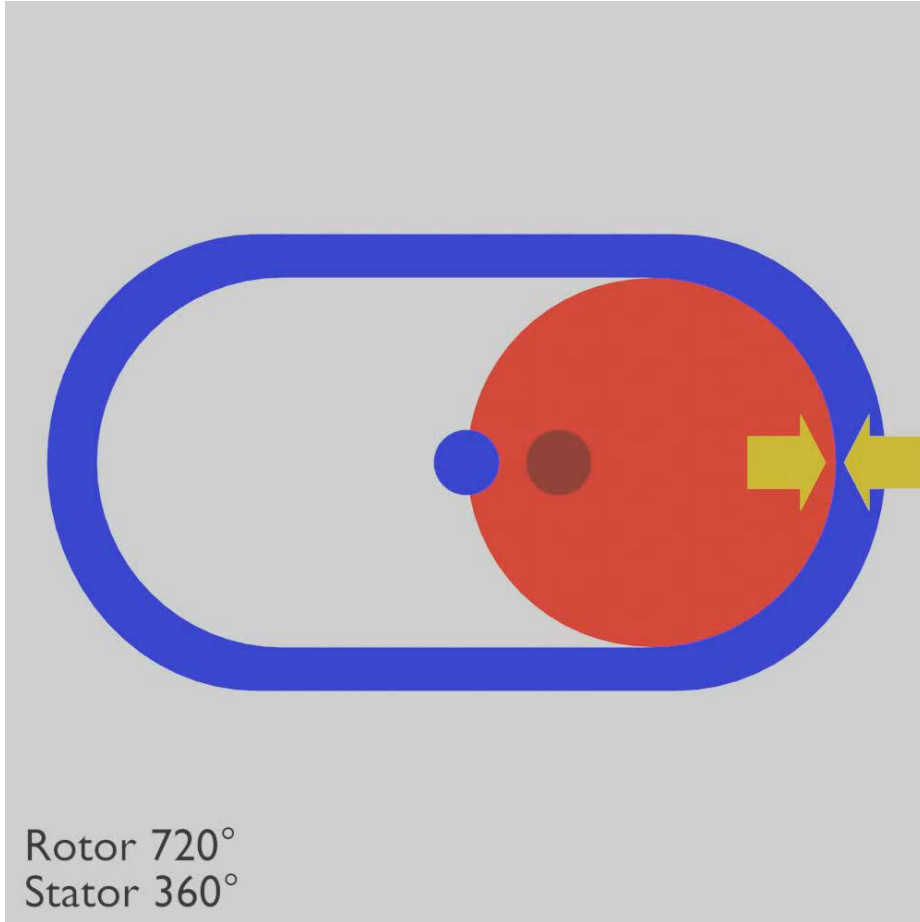
**René Moineau (1887–
1948)**
**Patentanmeldung:
1930**



1939

Funktion



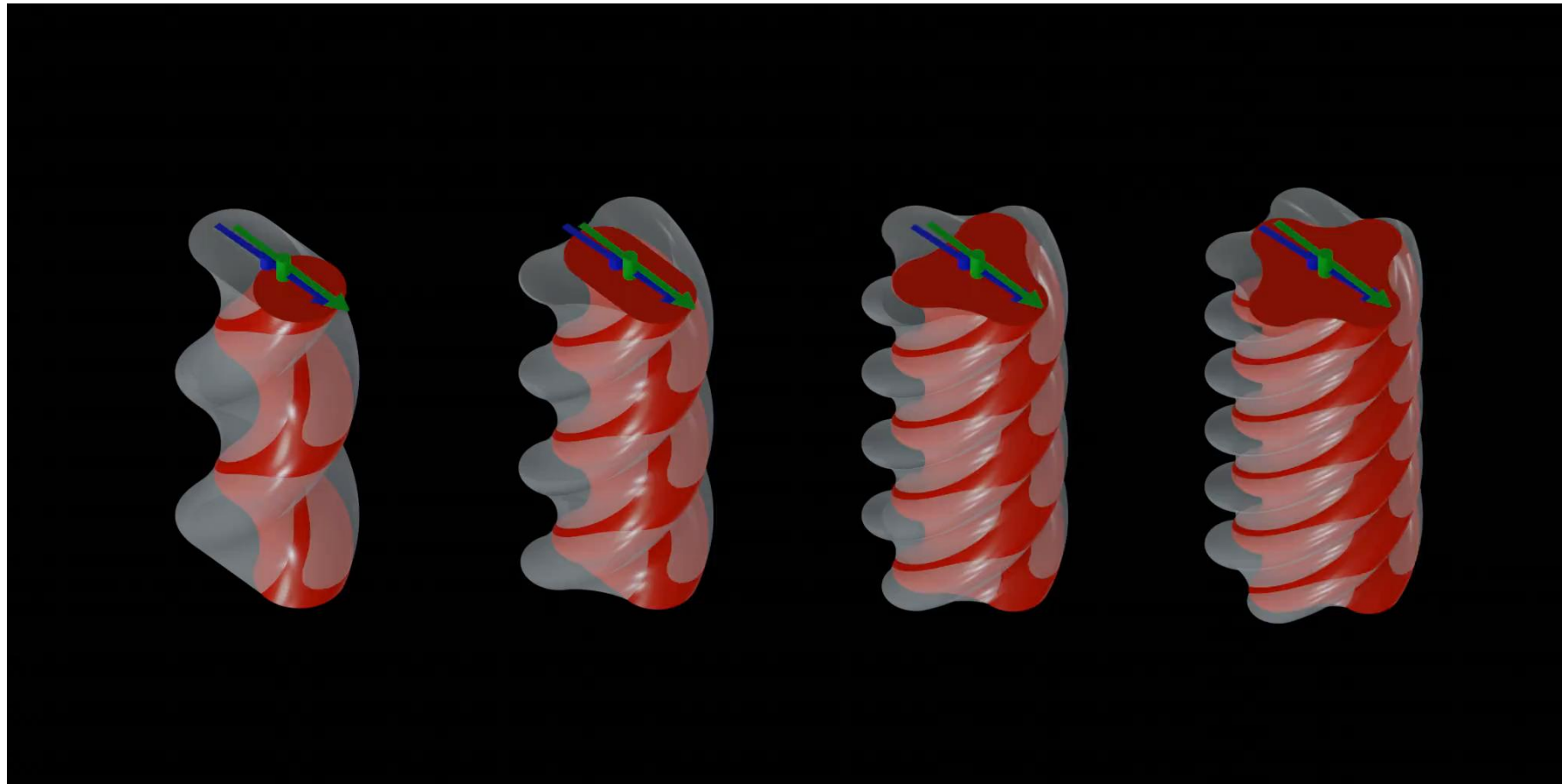


1:2-Geometrie

2:3-Geometrie

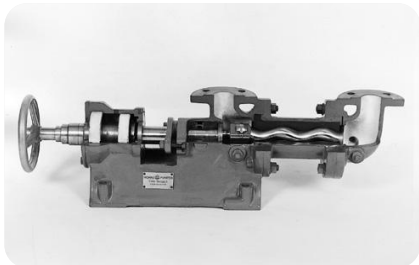
3:4-Geometrie

4:5-Geometrie



Geschichte

René Moineau (1887–1948)
Patentanmeldung:
1930



1939

„Mohno“-Pumpen



1970

Servicefreundlichkeit



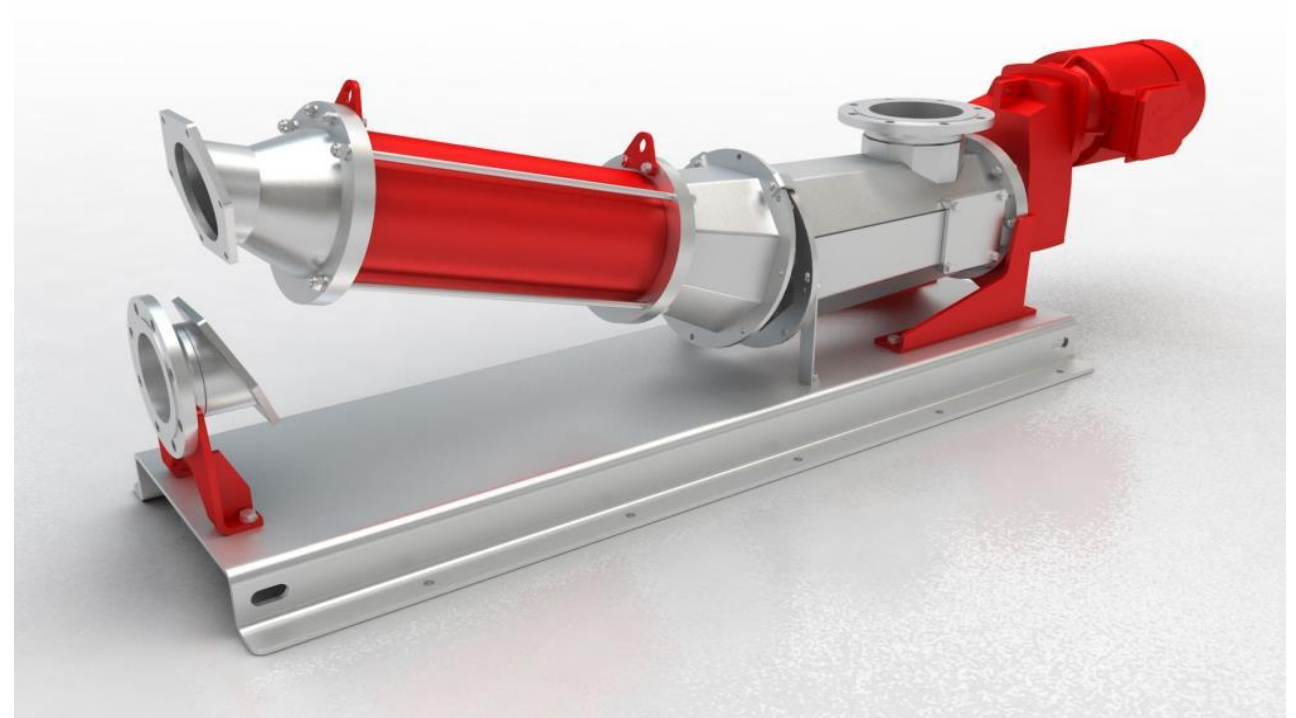
2014

Servicefreundlichkeit bei Exzentrerschneckenpumpen



**Servicefreundlichkeit
als Hauptmerkmal einer neuen
Exzentrerschneckenpumpe**

Dipl.-Ing. Paul Krampe
Vogelsang Maschinenbau GmbH,
Holthöge 10-14, D-49632 Essen/Oldb., Germany



Servicefreundlichkeit



Mai 2015

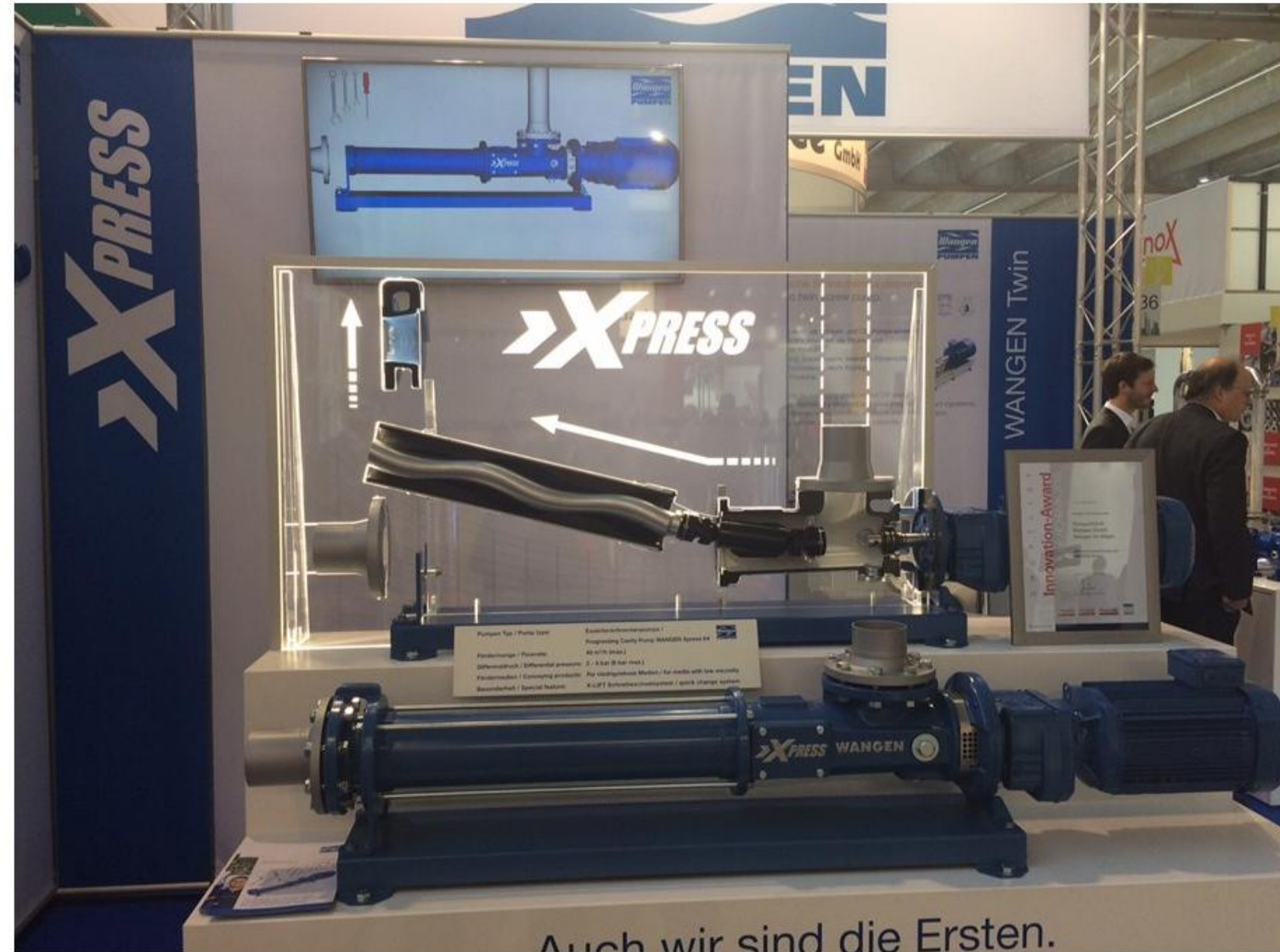


em FSIP-Konzept können durch
ches Öffnen des Pumpenraums
otierenden Teile ohne Ausbau der

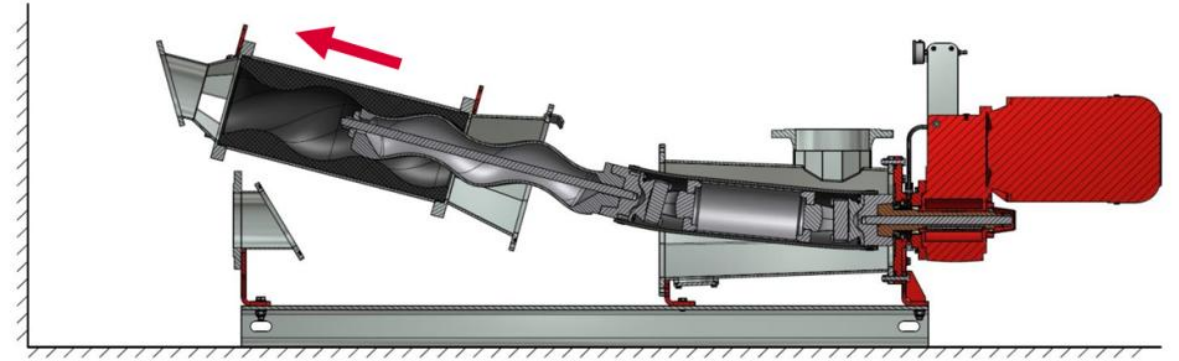
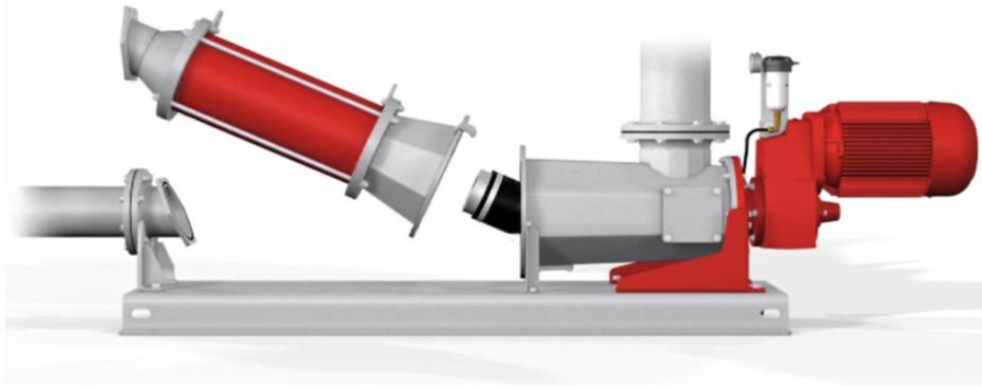
Frankfurt präsentieren. Die Nemo Exzentrerschneckenpumpe wurde analog dem „Full Service in Place“-Prinzip der Tornado Drehkolbenpumpe überarbeitet und in einem wartungsfreundlichem Design vorgestellt. Die Drehkolbenpumpe wiederum gibt es ab jetzt neuen Baugrößen, und außerdem stellt das Unternehmen die neue, Brasilien entwickelte Schraubenspindelpumpe Notos vor.

Netzsch bietet **als erster Exzentrerschneckenpumpen-Hersteller** den vollen Zugriff auf alle rotierenden Teile der Pumpe und setzt damit dem Markt einen Benchmark. Nachdem vor drei Jahren das FSIP-Konzept der Tornado eingeführt wurde, konnte die Wartungsfreundlichkeit nun auch für Nemo Pumpen umgesetzt wer

Achema, Juni 2015

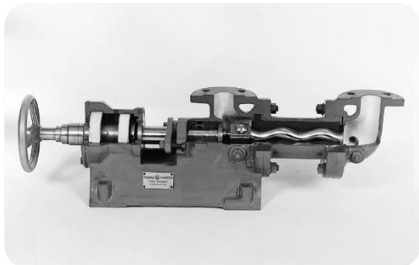


Nachwirken der Praktikerkonferenz 2015



Geschichte

René Moineau (1887–1948)
Patentanmeldung:
1930



1939

„Mohno“-Pumpen



1970

Servicefreundlichkeit



CONVEYING CAPACITY UP TO 530 GPM (120 M³/H)
 PRESSURE, 2-STAGE UP TO 120 PSI (8 BAR)
 PRESSURE, 1-STAGE UP TO 60 PSI (4 BAR)



2014

Nachstellbarkeit

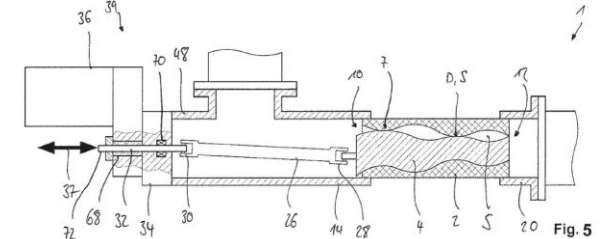


Fig. 5

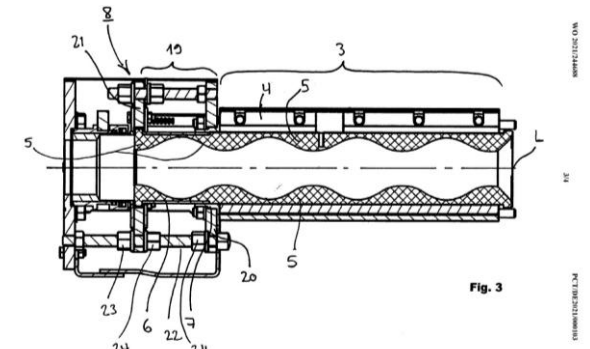
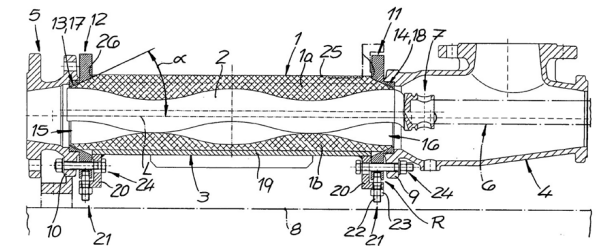


Fig. 3

Fig. 1

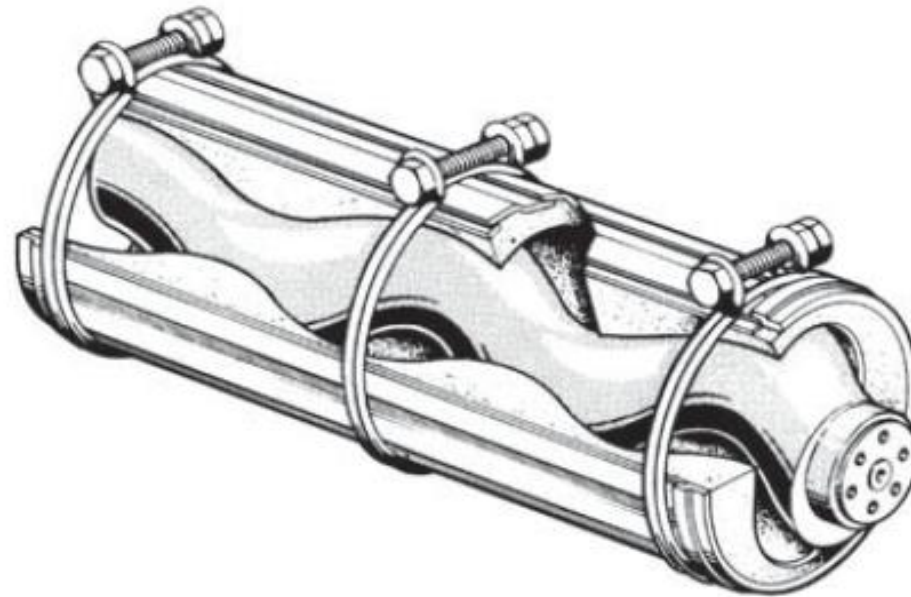


18 525 941 7 45

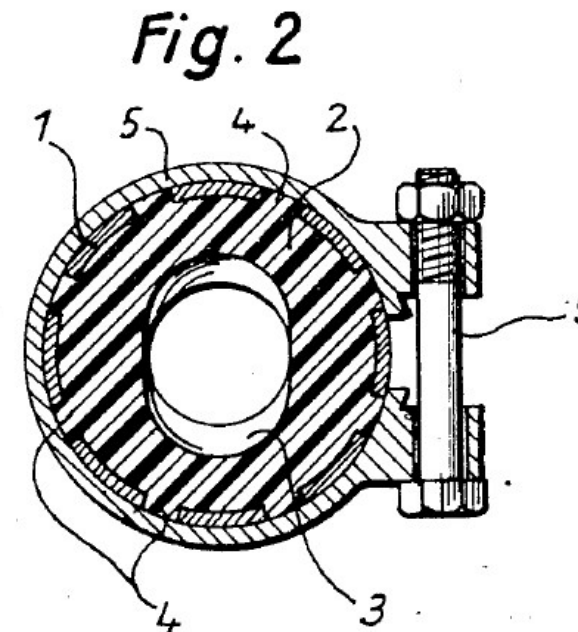
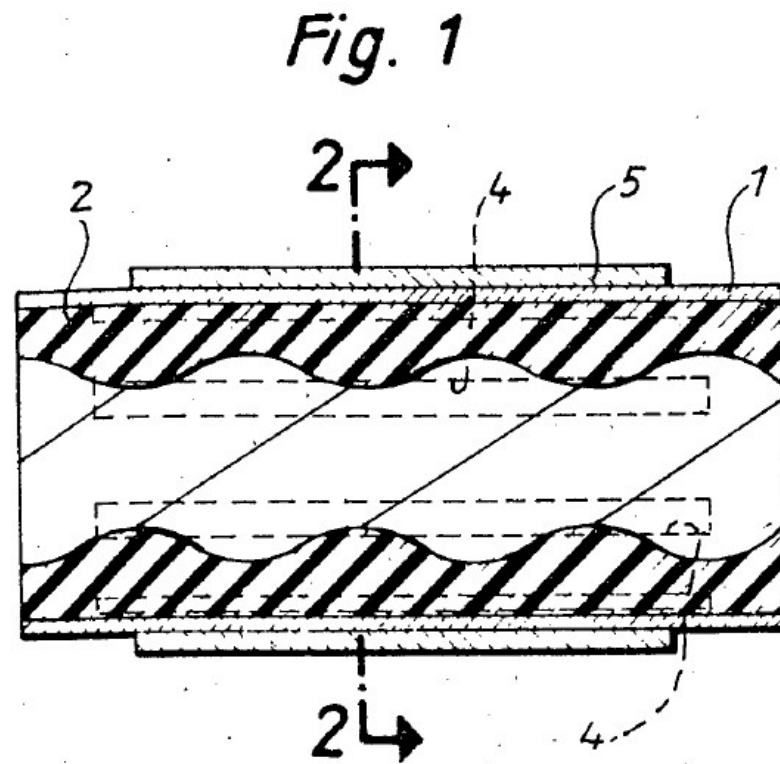
ca. 2018-2023

Nachstellbarkeit bei Exzentrerschneckenpumpen

Nachstellen bei Exzentrerschneckenpumpen durch Verformung des Elastomers (Beispiel 1)



Nachstellen bei Exzentrerschneckenpumpen durch Verformung des Elastomers (Beispiel 2)



Nachstellen bei Exzentrerschneckenpumpen durch Verformung des Elastomers (Netzsch)

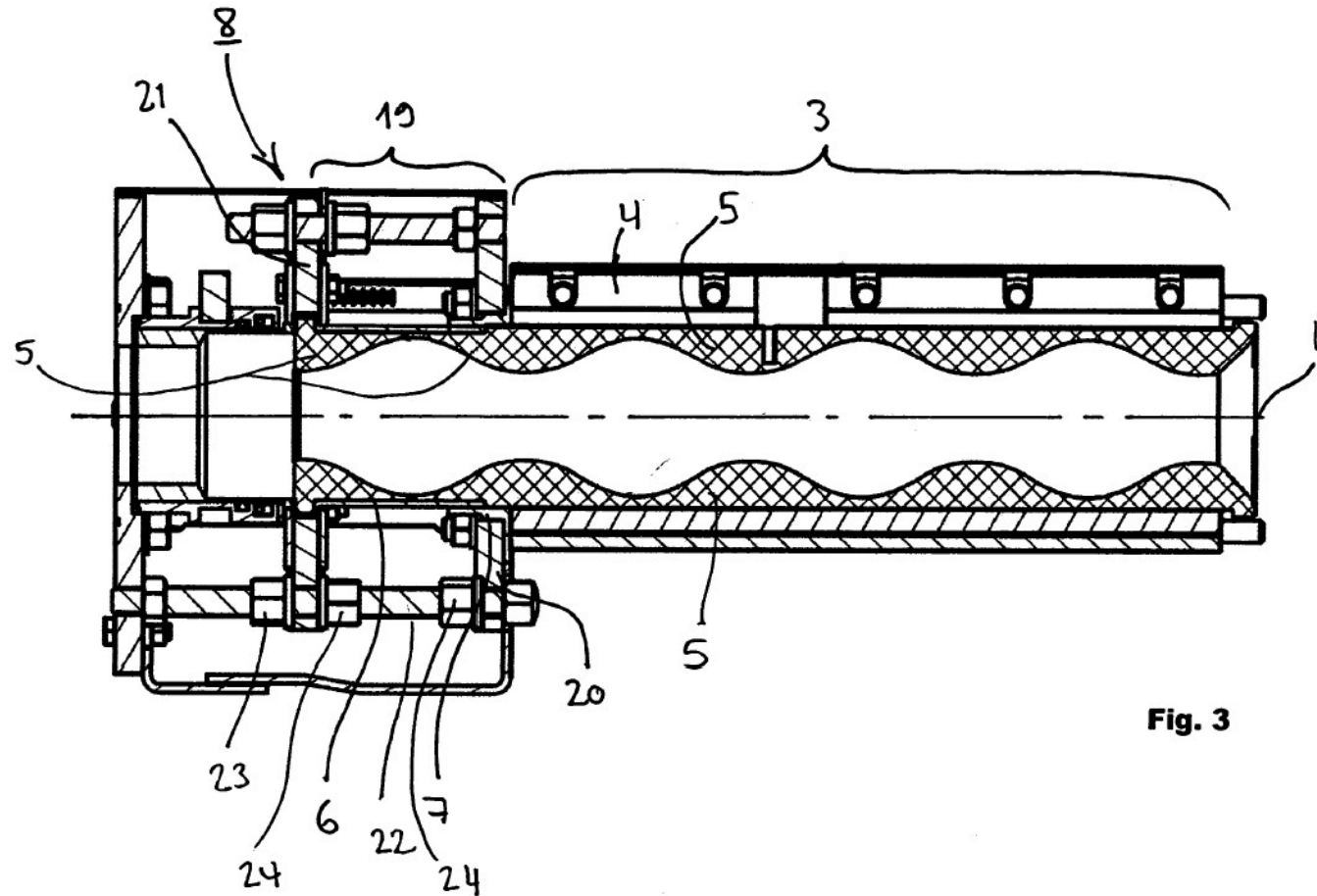


Fig. 3

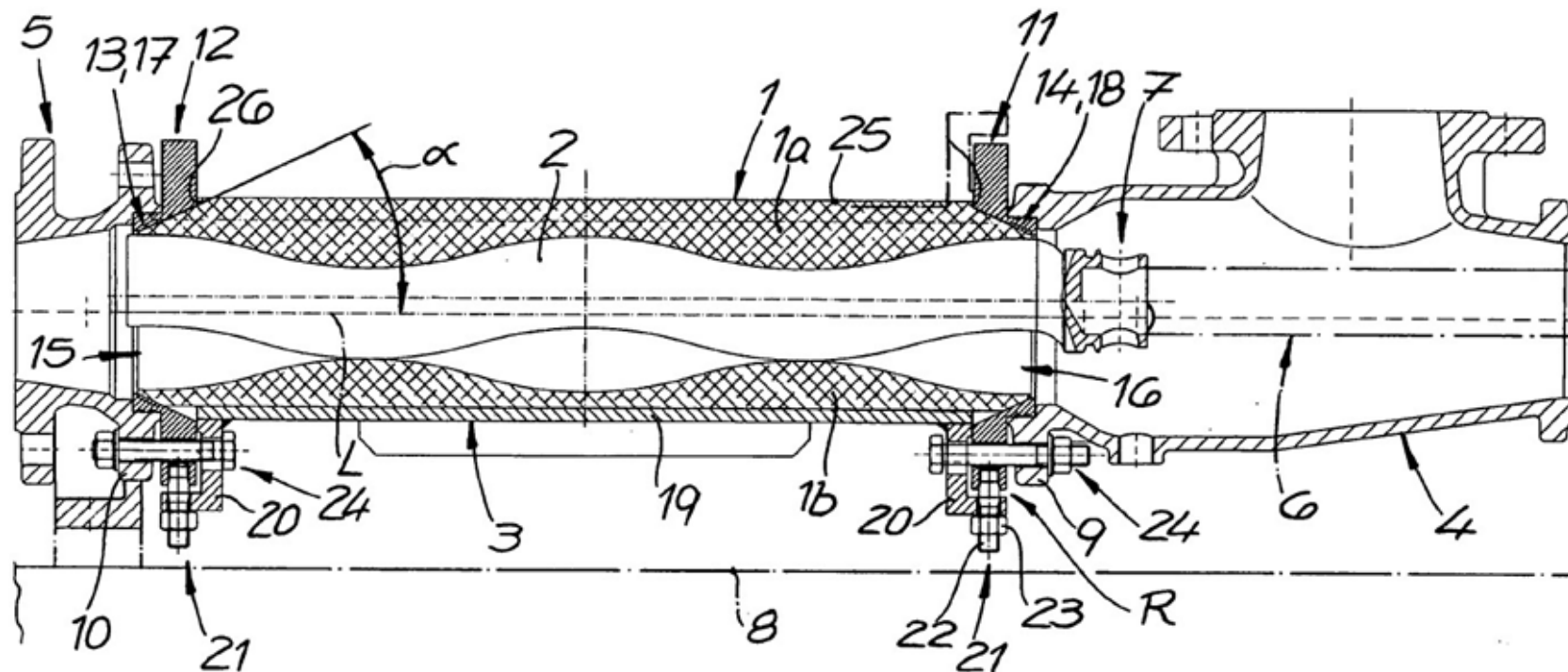
WO 2021/244688

3/4

PCT/DE2021/000103

Nachstellen bei Exzentrerschneckenpumpen durch Verformung des Elastomers (Seepex)

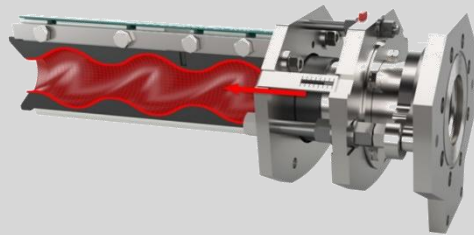
Fig.1



EP 2 176 552 B1

Beispiele Nachstellbarkeit

Netzsch

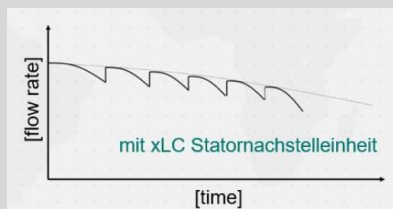


„Axiale Kompression“

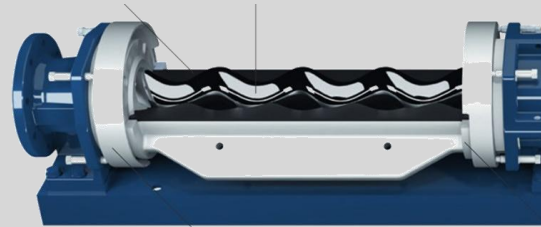
iFD-Stator

Varianten:

- xLC Verstellung per Hand
- xLC.select Automatik



Seepex

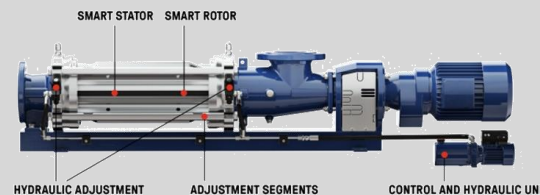


„Radiale Kompression“

SCT-Stator

Varianten:

- SCT Verstellung per Hand
- SCT Auto Verstellung per Klick



RotoPumps

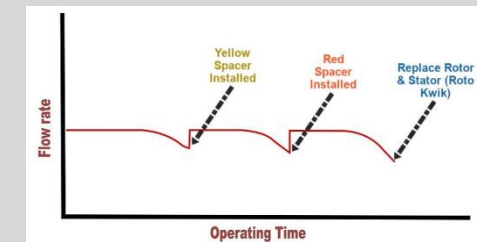


„Radiale Kompression“

Wear compensation stator

Varianten:

- Standard Verstellung per Hand



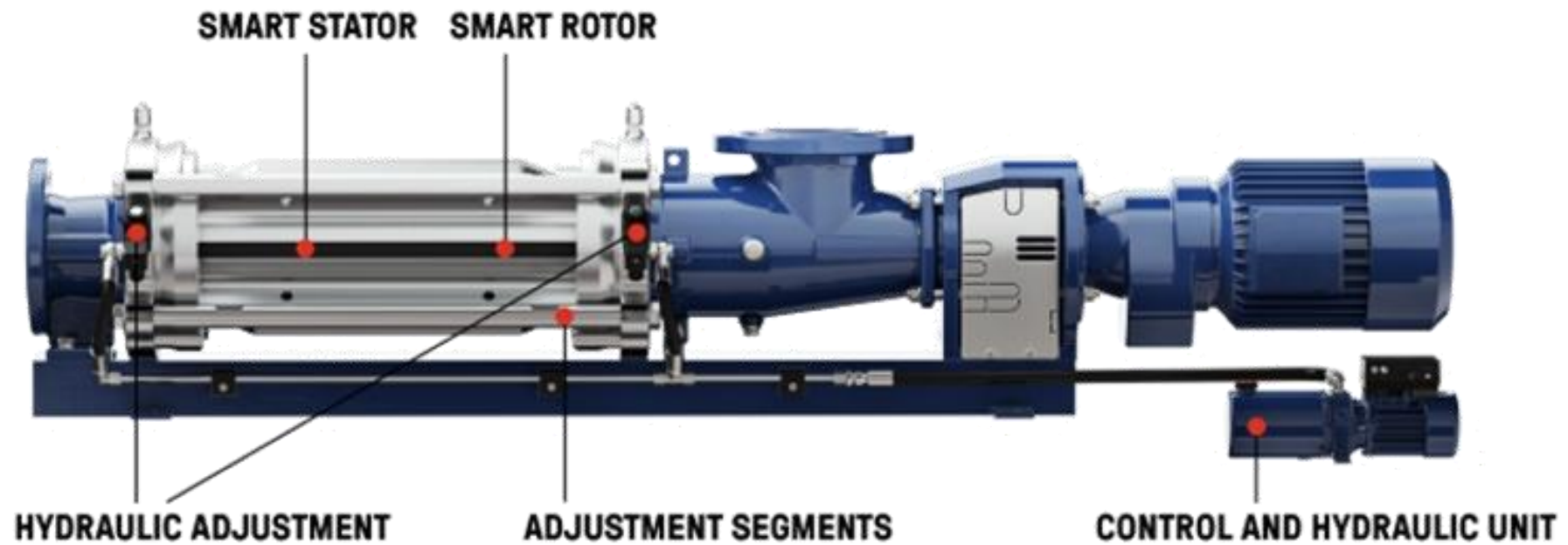
Automatische Nachstellung

Netzsch (ca. 2018)

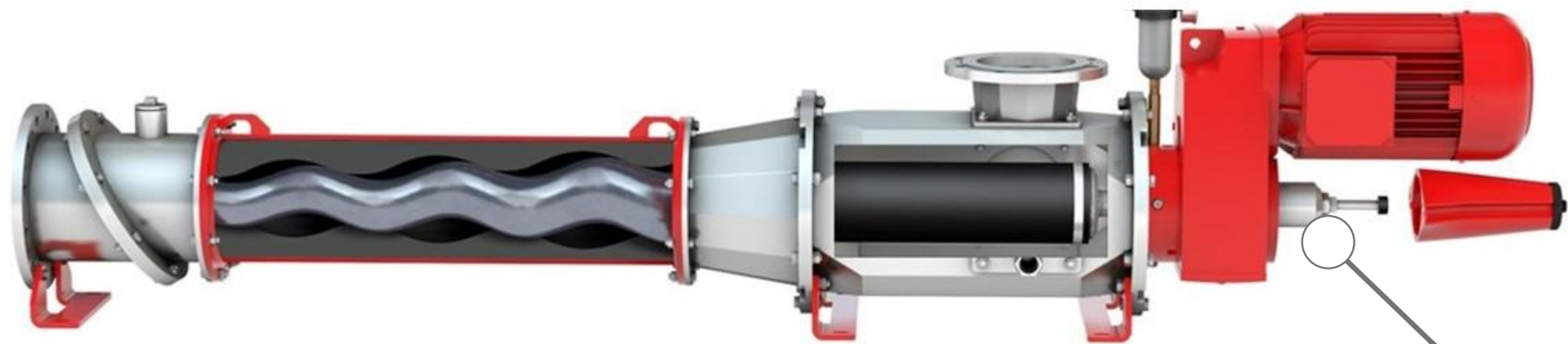


Automatische Nachstellung

Seepex (ca. 2018)

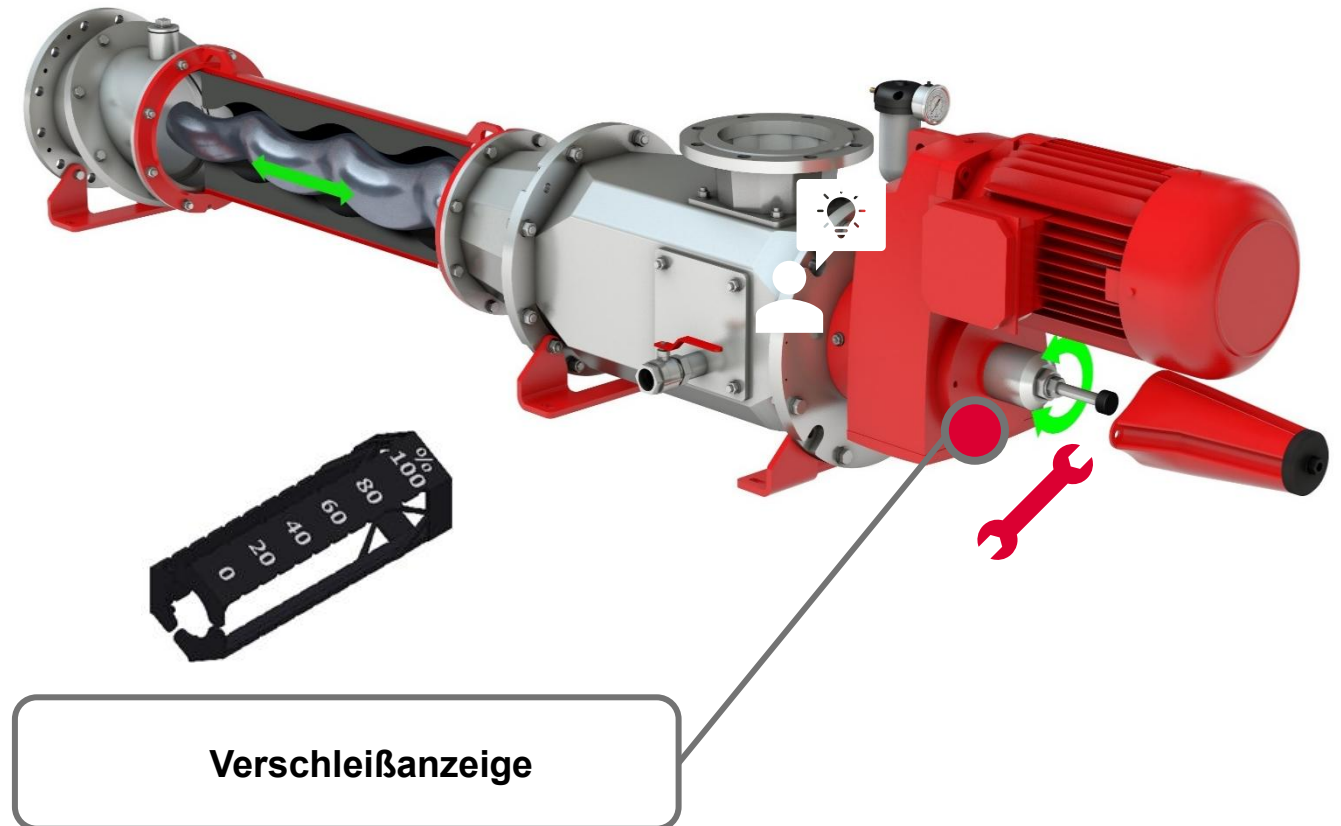


Aufbau HiCone



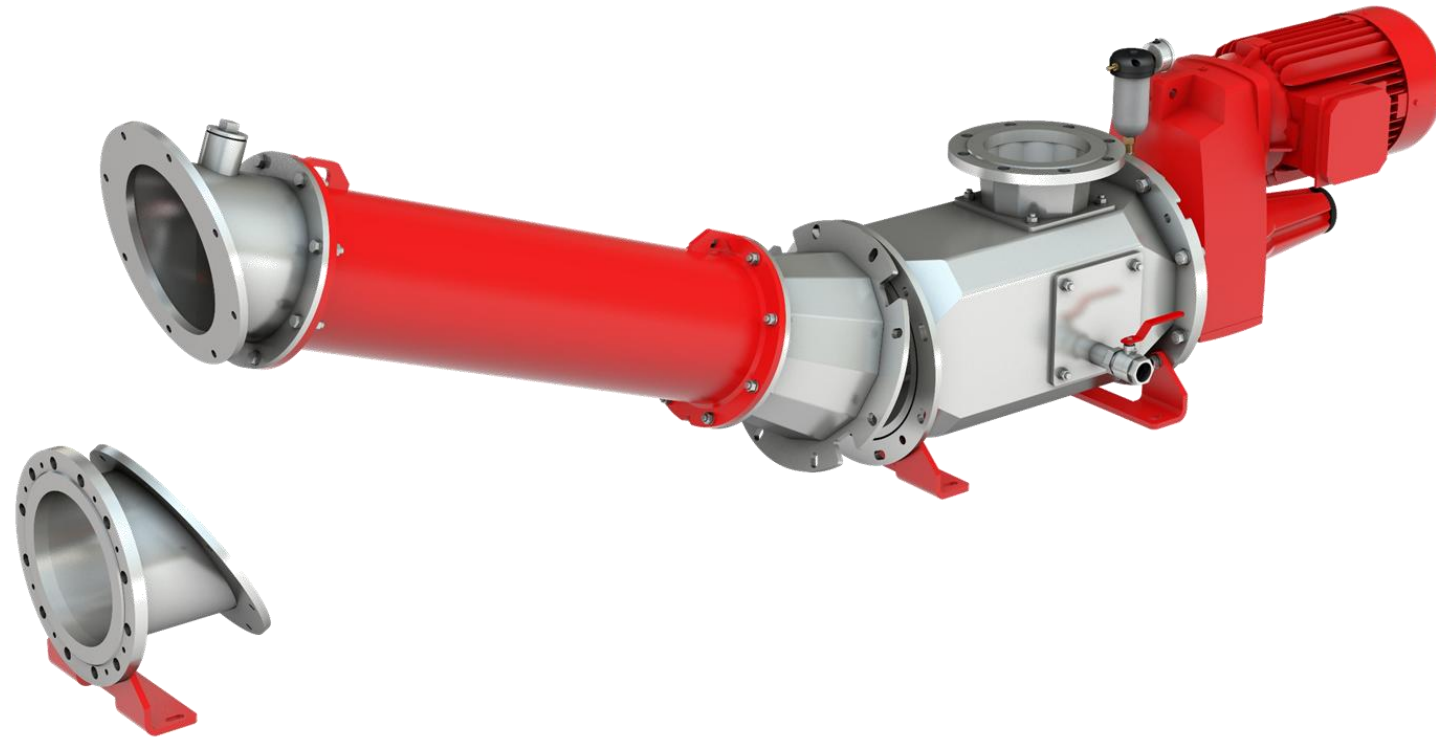
Verstellung

Manuelle Verstellung



Servicefreundlichkeit

QuickService
(unverändert)



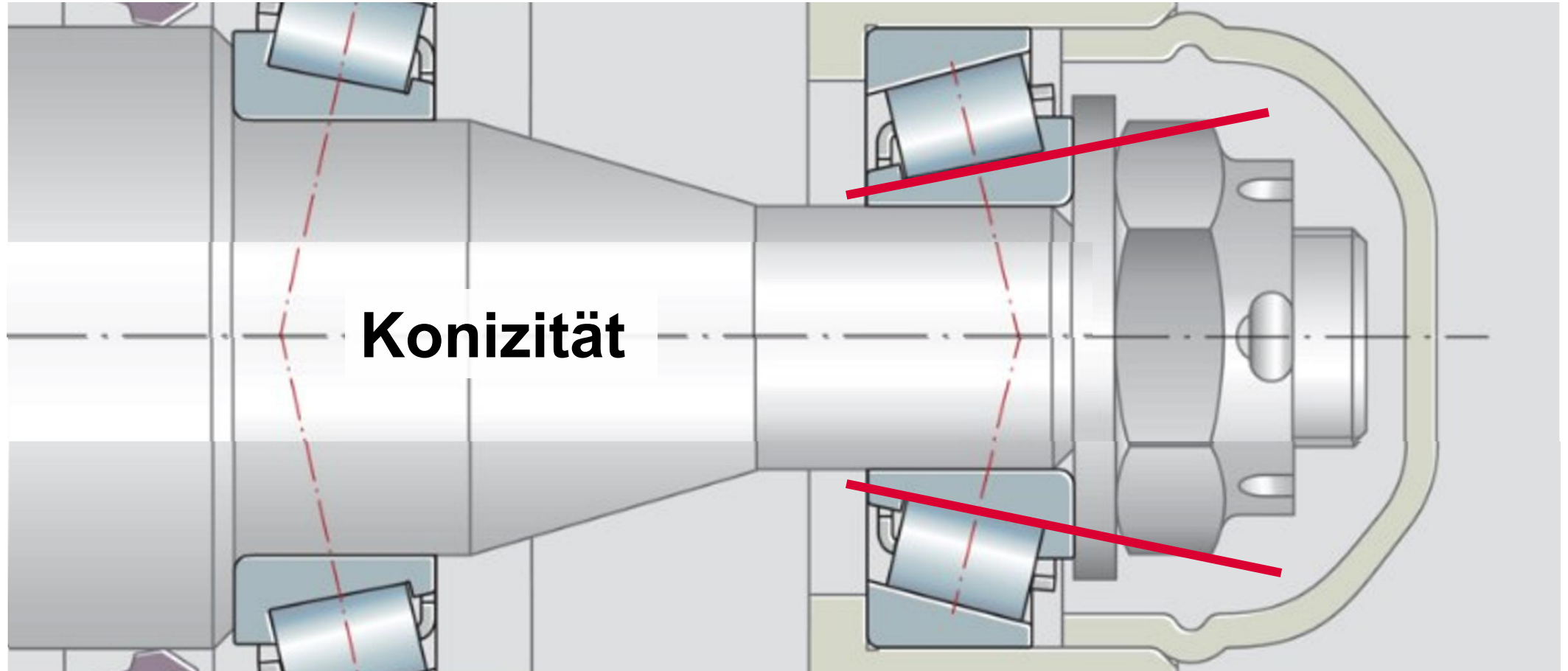
Vorteile der Konizität bei Exzentrerschneckenpumpen

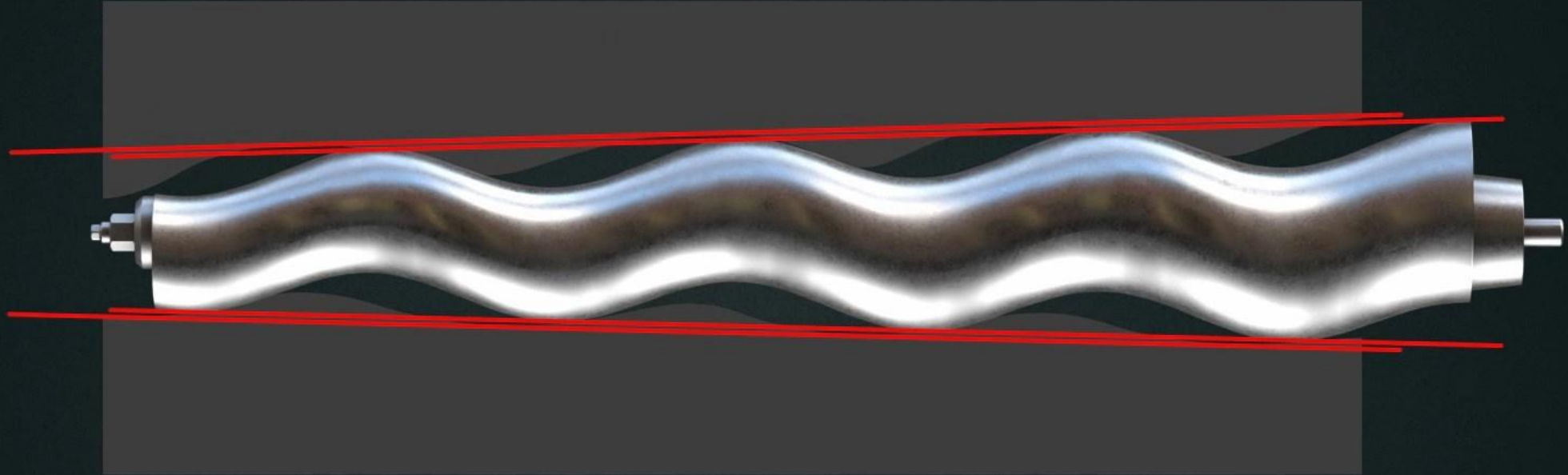


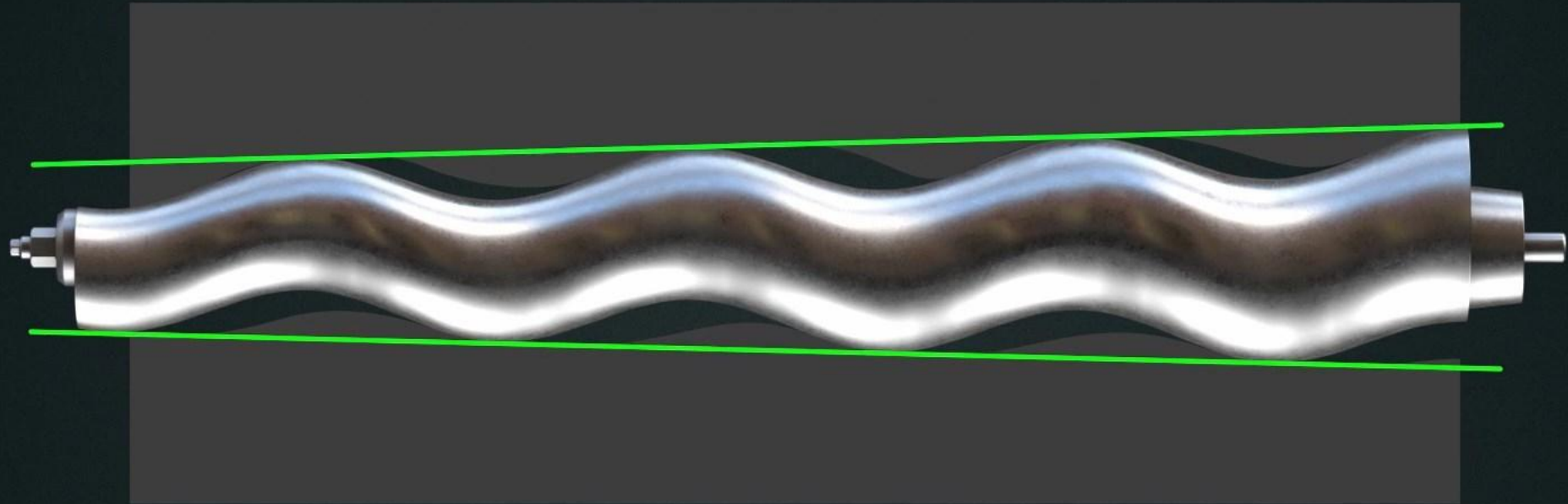
Nicht nur nachstellen, sondern präzise einstellen

Radlager beim guten alten Käfer

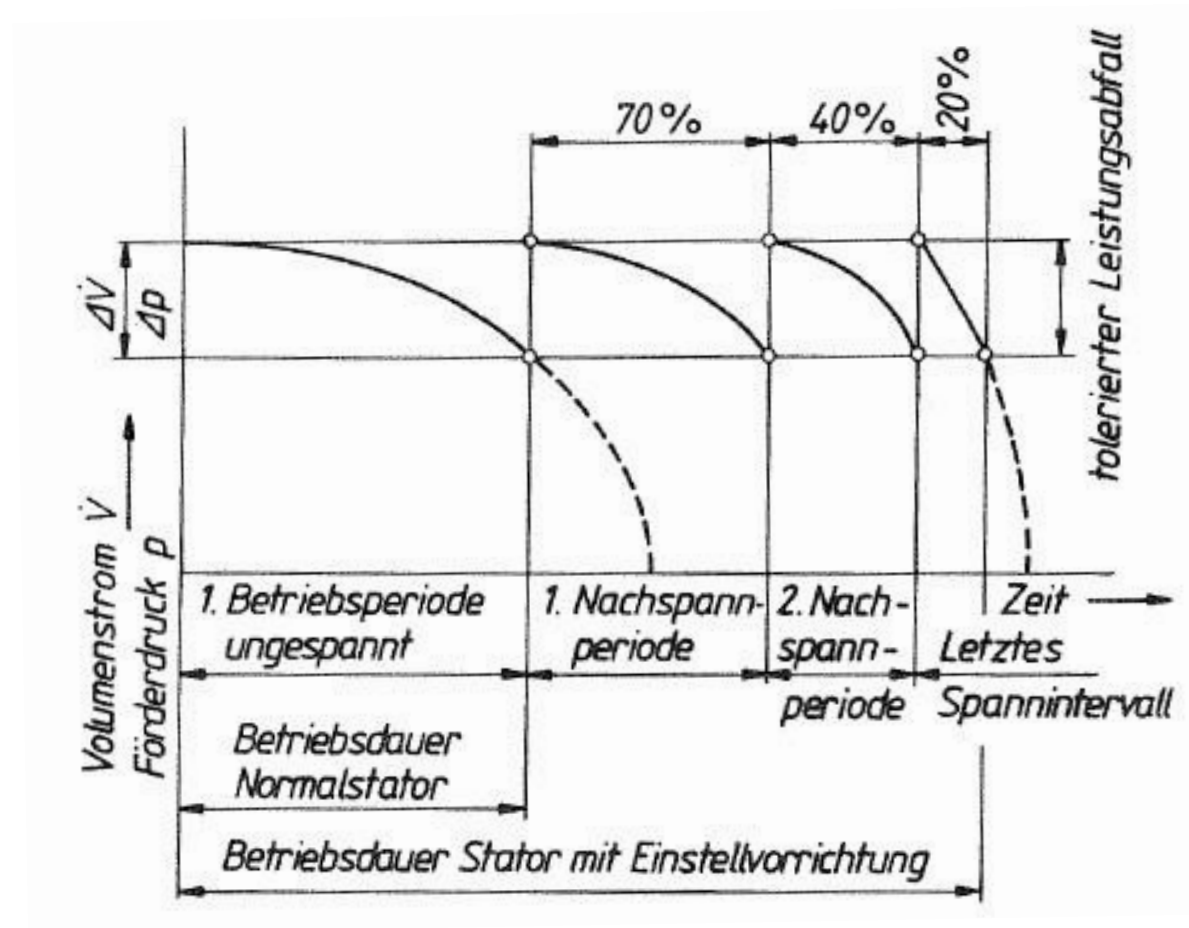
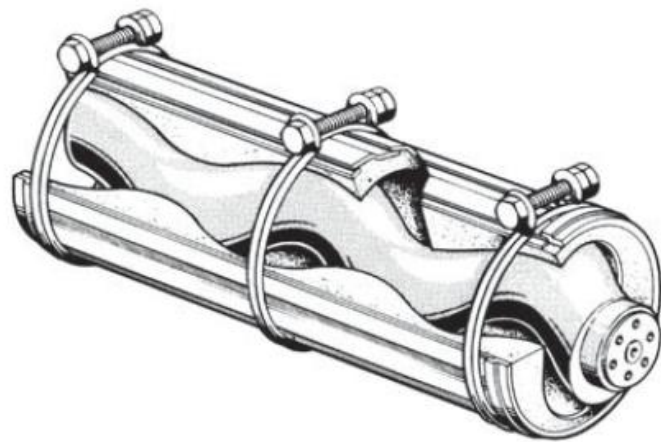
Geometrisch korrektes Einstellen





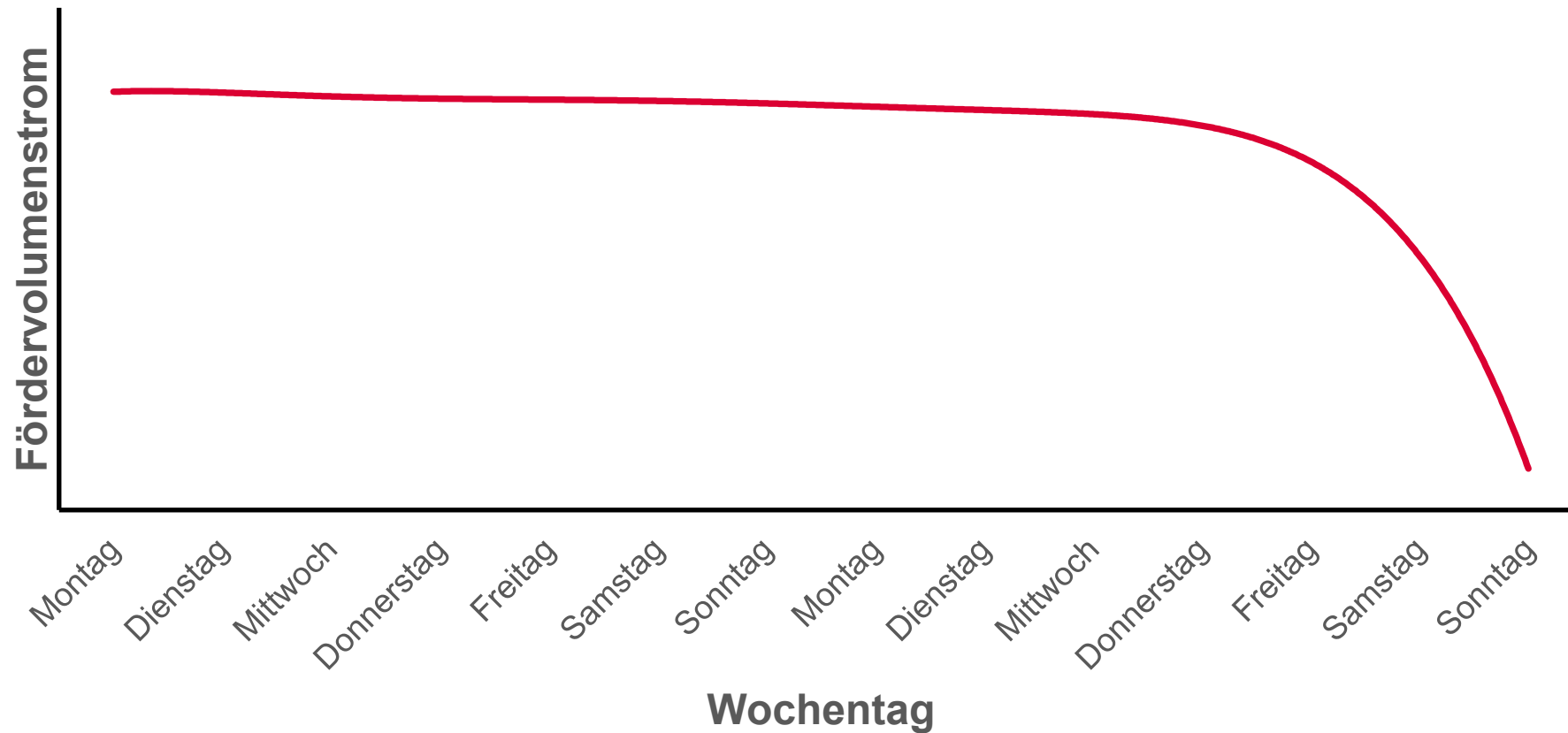


Nachstellen bei Exzentrerschneckenpumpen



Nachstellen bei Exzentrerschneckenpumpen

Typischer Verschleißverlauf



Vorteile der Konizität beim Nachstellen

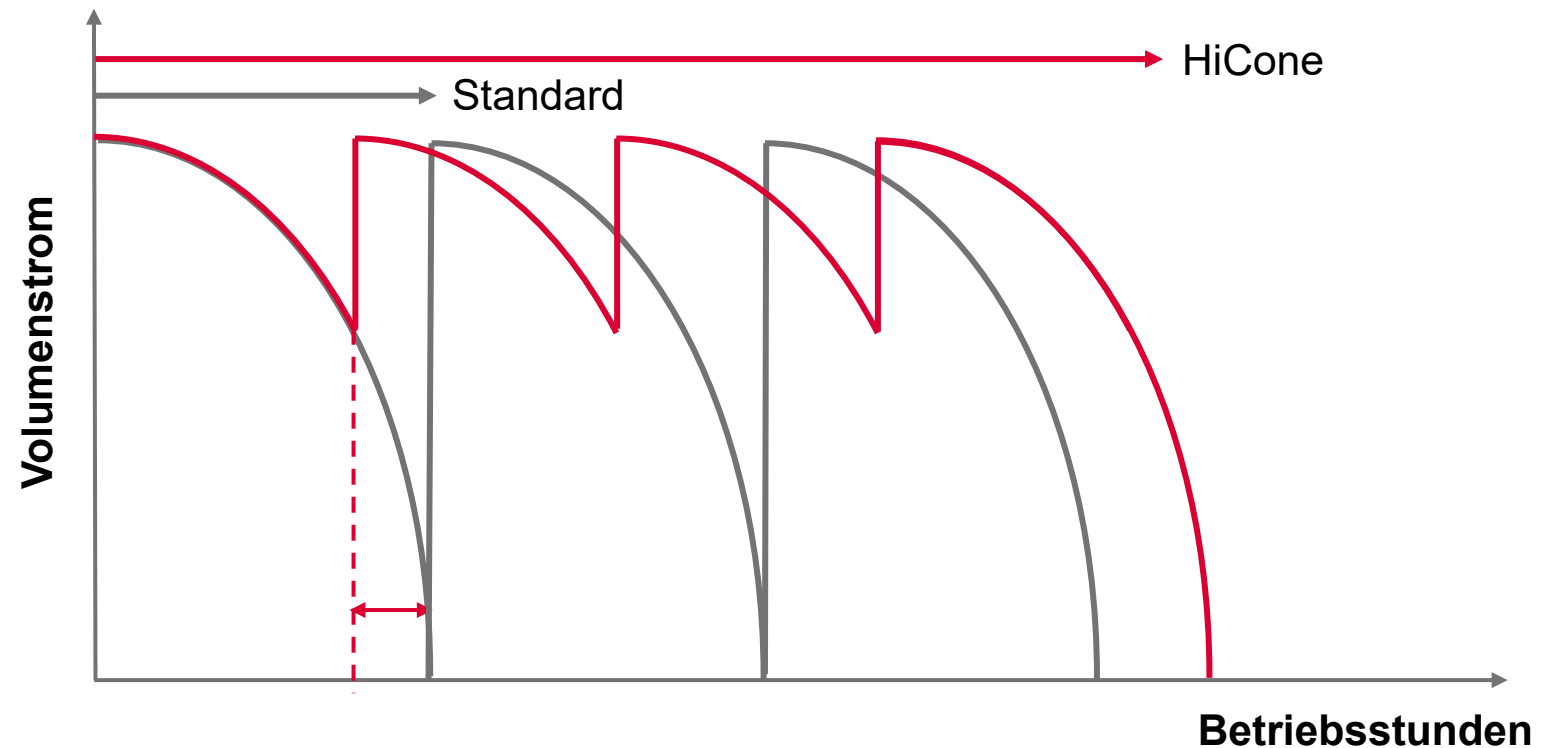
Nachstellen als Verschleißkompensation

Materialabtrag wird kompensiert

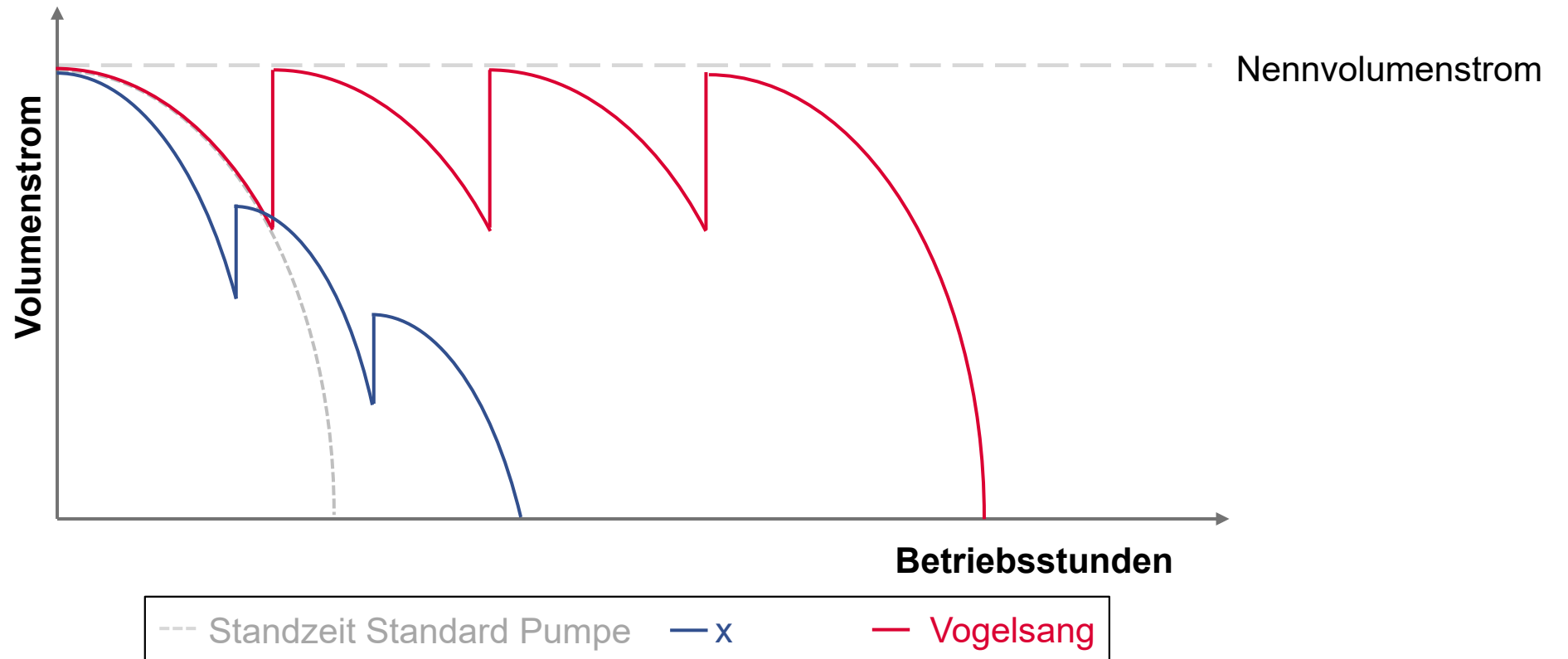
Verdrängungskonturen werden geometrisch korrekt wiederhergestellt

Pumpe läuft länger im verschleißarmen Betrieb

Frühzeitiges Nachstellen erhöht die Standzeit weiter



Vergleich mit Nachstellung durch Stauchung



Vorteile der Konizität beim Nachstellen

Nachstellen

- Vervielfachung der Standzeit
 - Kosteneinsparung
 - Ressourcenschonung
 - Weniger Stillstandzeiten, maximale Verfügbarkeit
 - Höhere Betriebssicherheit
- Höherer mittlerer Gesamtwirkungsgrad, d. h. Energieeinsparung
- Zustandsanzeige, bessere Planbarkeit
 - Serviceeinsatz
 - Ersatzteilversorgung
- Leichtere Montage („Einführschräge“)
- Servicefreundlichkeit bleibt erhalten
- Aufrechterhaltung des Volumenstroms ohne Drehzahlverstellung

Vorteile der Konizität beim Einstellen auf verschiedene Parameter

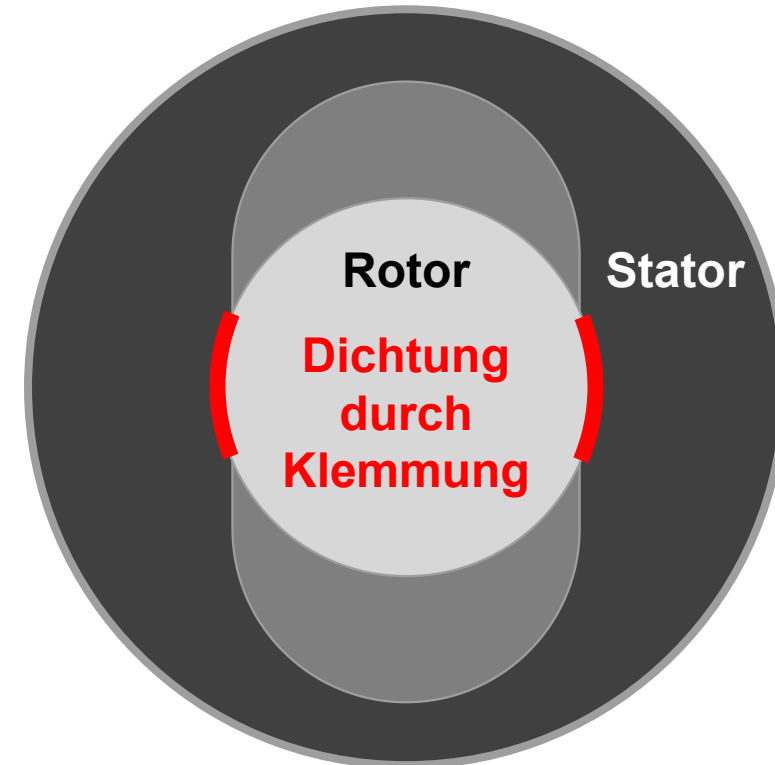


Hohe Klemmung bedeutet

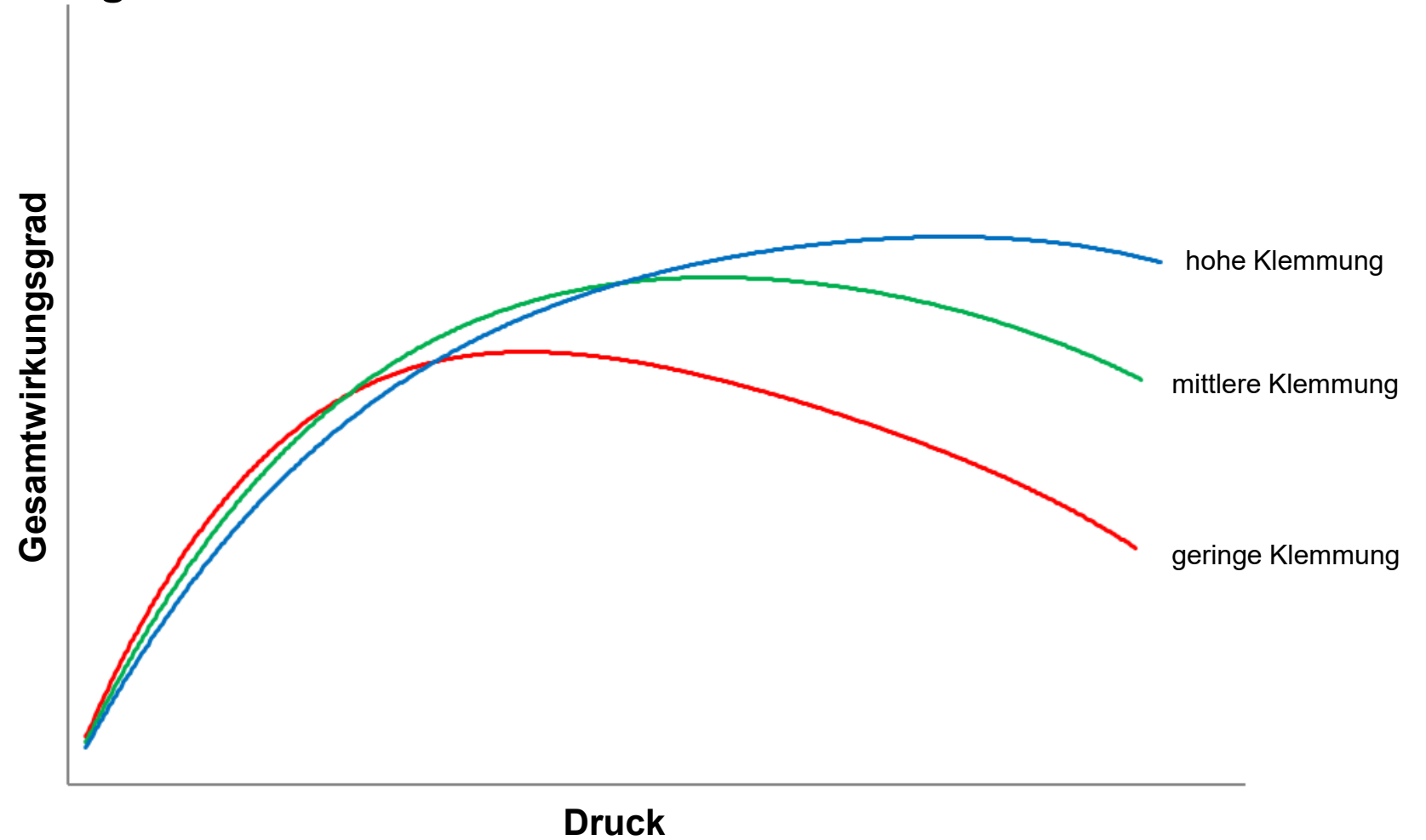
- hoher Druckaufbau
- hoher volumetrischer Wirkungsgrad

Nachteil:

Viel Reibung und hohes Anlaufmoment



Auswirkung der Klemmung



Einstellen auf

- Viskosität, Drehzahl, Quellung, Temperatur, Druck
 - Verschiebung der Grenze zur Mehrstufigkeit
 - Reduzierung von Varianten
 - Optimaler Gesamtwirkungsgrad, d. h. Energieeinsparung
 - ggfs. kleinerer Antriebsmotor
 - Standzeiterhöhung
 - Weiterer Einsatzbereich
 - Reagieren auf Prozessänderungen

Start/Stop-Automatik

- Kleinerer Antriebsmotor
 - Kosten- und Ressourceneinsparung, auch bei Leistungselektronik
 - Energieeinsparung
- Vermeidung von Relaxation bei längeren Betriebspausen
- Hohe Betriebssicherheit und Verfügbarkeit

Autonom

- Weitere Energieeinsparung
- Weitere Standzeiterhöhung
- Weitere Erhöhung von Betriebssicherheit und Verfügbarkeit
- Wenig Wartungsaufwand, Vorteil wegen des Fachkräftemangels

Berechnung des CO₂-Fußabdrucks und der Lebenszykluskosten

Beispielpumpen

Standard: CC66



Volumenstrom:	60 m ³ /h
Drehzahl (neu):	166 min ⁻¹
Druckdifferenz:	4 bar
Betriebsleistung (neu):	9,6 kW
Betriebszeit:	8 h/Tag
Lebensdauer:	10 Jahre
Verbrauch Statoren:	3 / Jahr
Verbrauch Rotoren:	1 / Jahr
Serviceradius:	200 km
Nachstellhäufigkeit:	-
Mittlere Betriebsleistung :	10,02 kW

Konisch: HiCone66



Volumenstrom:	60 m ³ /h
Drehzahl (neu):	166 min ⁻¹
Druckdifferenz:	4 bar
Betriebsleistung (neu):	9,6 kW
Betriebszeit:	8 h/Tag
Lebensdauer:	10 Jahre
Verbrauch Statoren:	1 / Jahr
Verbrauch Rotoren:	0,5 / Jahr
Serviceradius:	200 km
Nachstellhäufigkeit:	4 / Jahr
Mittlere Betriebsleistung :	9,63 kW

Lebenszyklusanalyse (LCA)

Was ist eine Lebenszyklusanalyse?

Die Lebenszyklusanalyse (LCA) ist eine Methode, um die **Umweltwirkungen eines Produkts über seinen gesamten Lebensweg** systematisch zu bewerten.

Definition: In dieser Analyse legen wir den Fokus auf Herstellungsphase der Materialien und Ersatzteile in der Nutzungsphase.

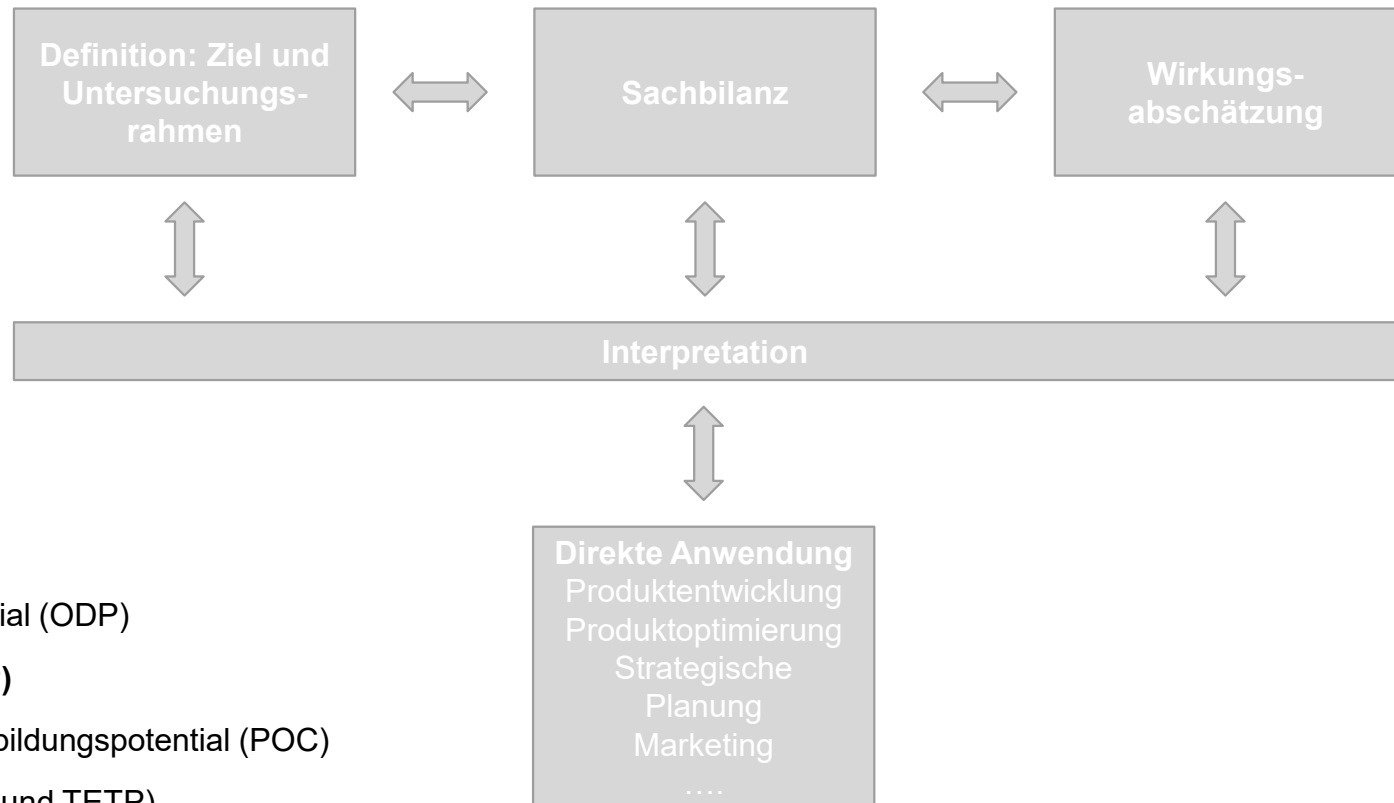
Sachbilanz:

- Erfassung aller Eingänge/Inputs (Material und Energie) und Ausgänge/Outputs (Emissionen, Abfälle)
- Durchführung mittels der Datenbank „Probas“ vom Umweltbundesamt

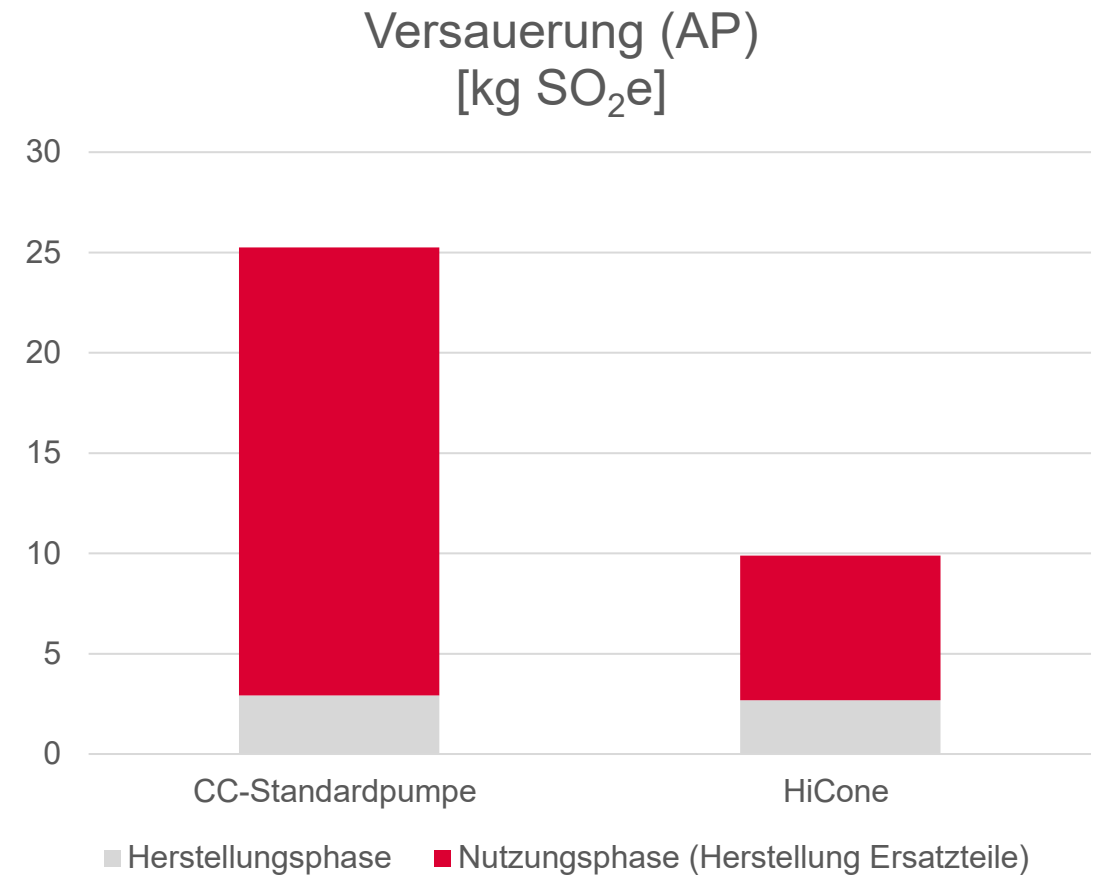
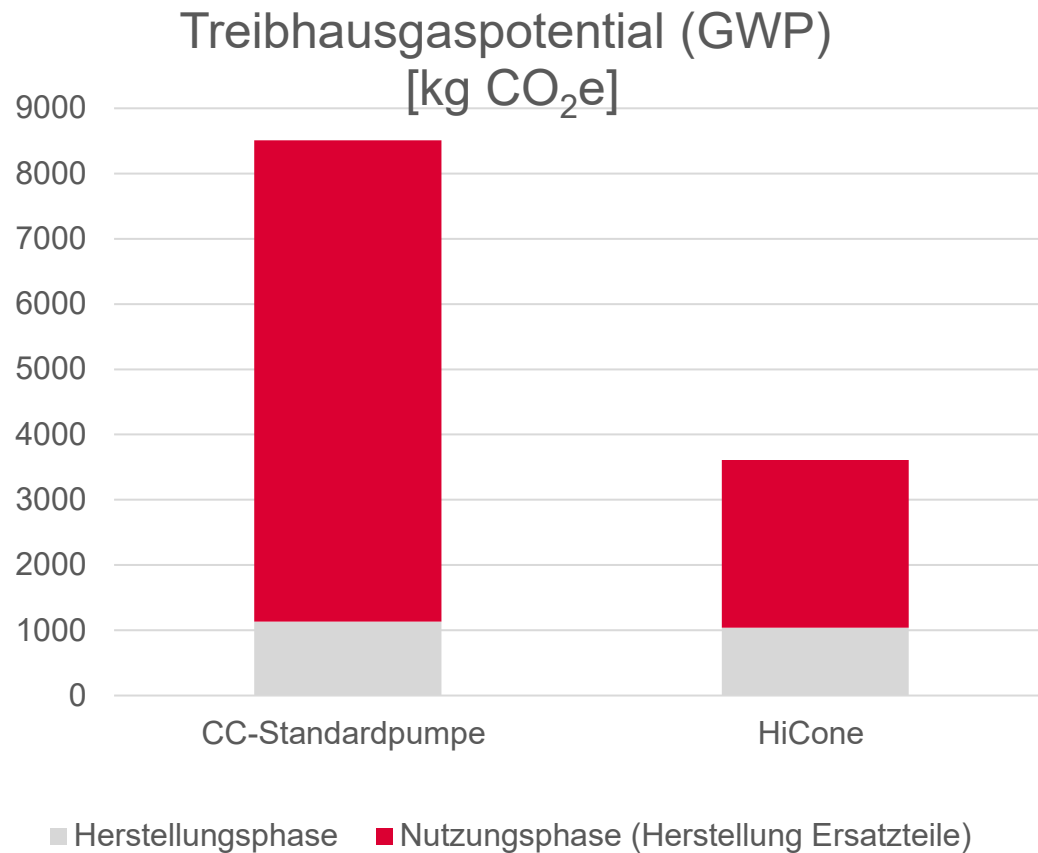
Wirkungsabschätzung:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - Ressourcenverbrauch (ADP) | - Ozonabbaupotential (ODP) |
| - Treibhausgaspotential (GWP) | - Versauerung (AP) |
| - Eutrophierung | - Photooxidantienbildungspotential (POC) |
| - Humantoxizität (HTP) | - Ökotoxizität (AETP und TETP) |

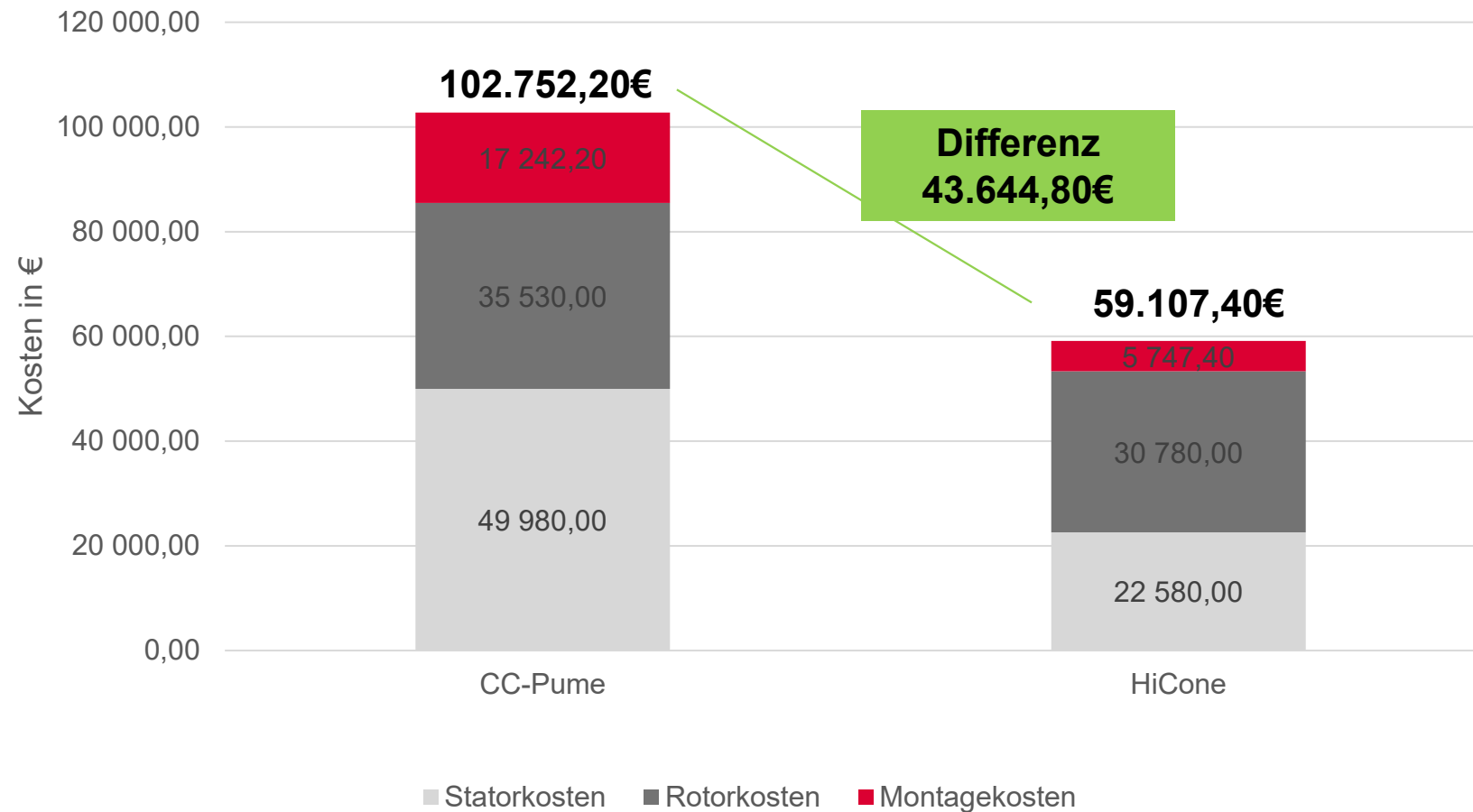
Wie ist eine LCA aufgebaut?



LCA - Wirkungsabschätzung



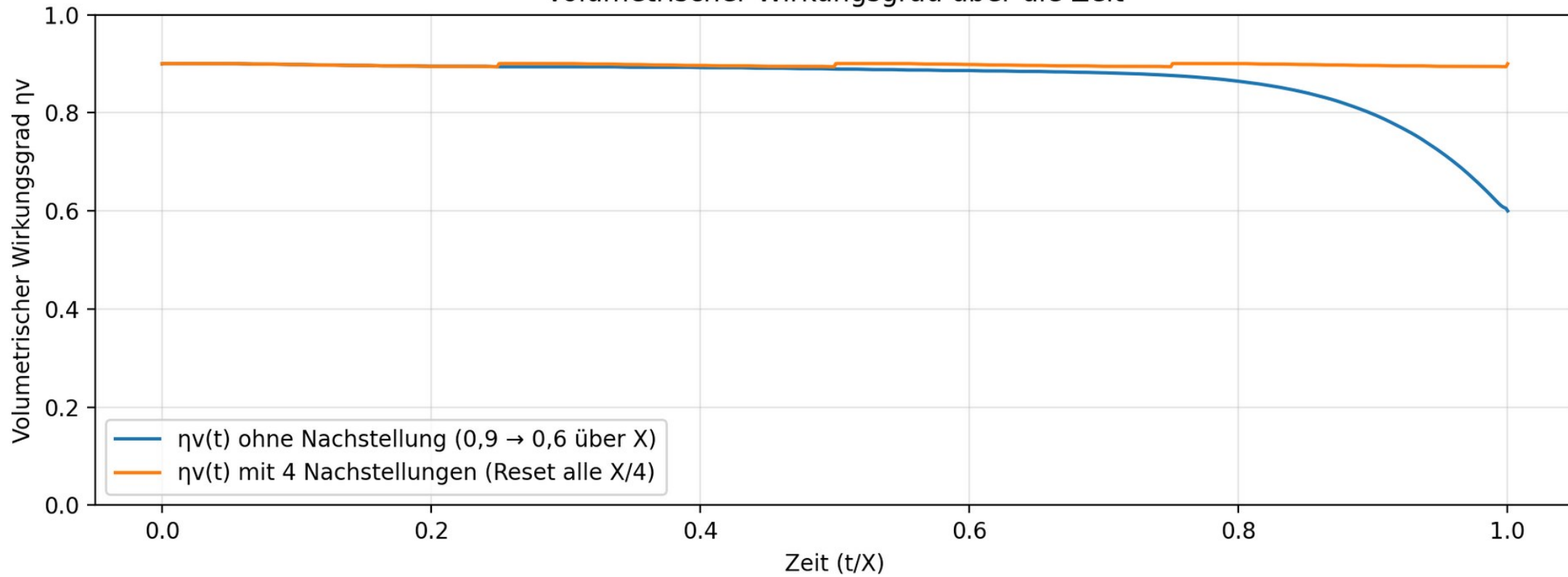
Wartungskosten über die gesamte Lebensdauer



Energieverbrauch

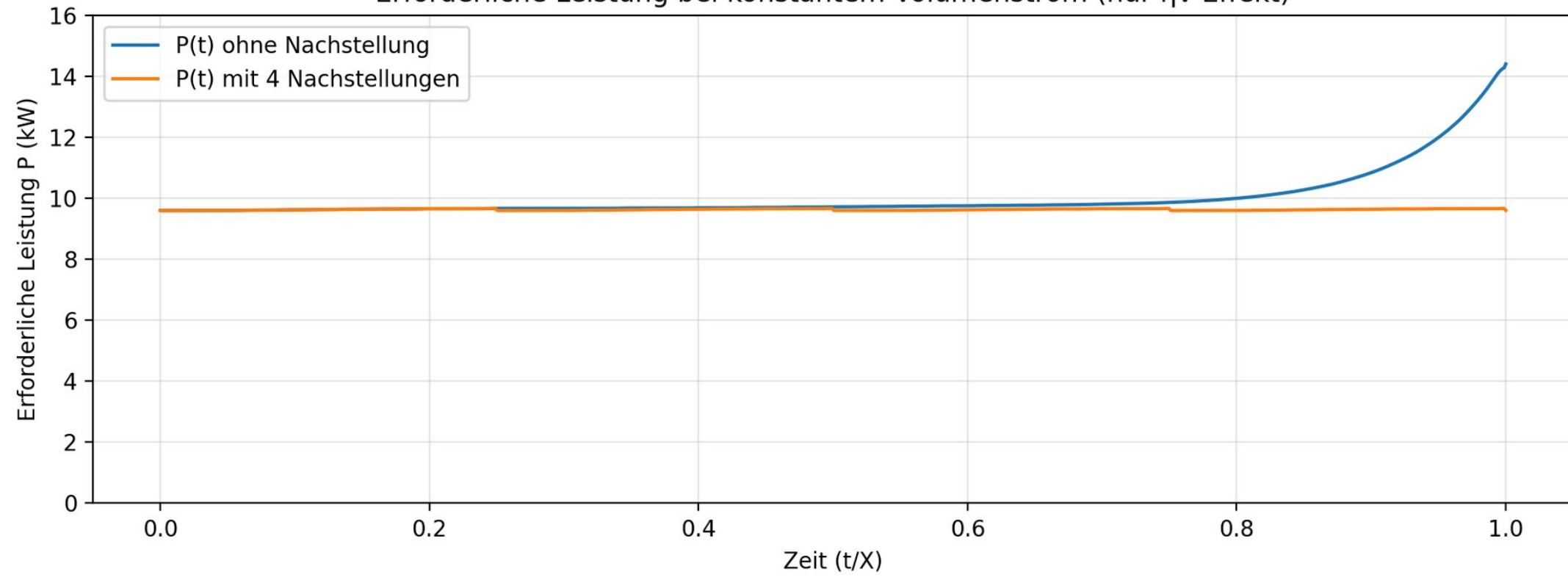
Wirkungsgrad

Volumetrischer Wirkungsgrad über die Zeit



Leistung

Erforderliche Leistung bei konstantem Volumenstrom (nur η_V -Effekt)



Energieeinsparung über 10 Jahre

- 3652 Tage
- 29220 Betriebsstunden
- 0,4 kW durchschnittliche Leistungseinsparung
- 11688 kWh Gesamtenergieeinsparung
- 16,6 kWh/100km Verbrauch eines Elektro-Kompaktwagens
- **70409 km** Fahrstrecke mit eingesparter Energie
- 40075 km Erdumfang
- **1,76** Erdumrundungen

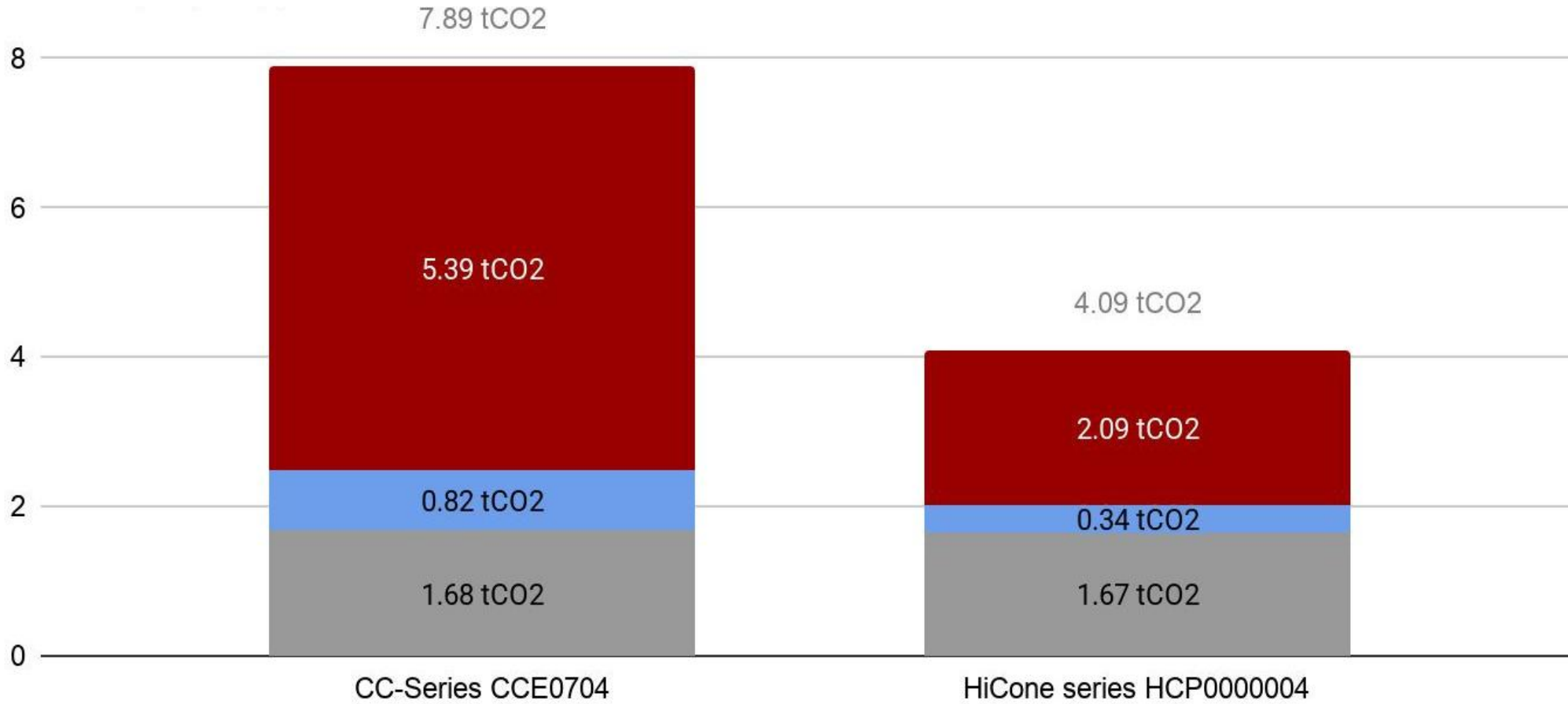


"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY](#)



CO₂-Fußabdruck (Berechnung mit Software)

Emissions per pump, excl. use phase - CC-Series CCE0706 vs. HiCone series HCP0000004



Emissions per pump, per lifecycle step

- Replacement service - Raw material emissions
- Replacement service - Logistic emissions
- Pump baseline

Energy perspective (MWh)

CC-Series

293

HiCone

280

Savings

-13 MWh

-3.900€¹

¹ Assuming electricity price of 30 Cent / kWh

Lifetime perspective on CO₂ (t CO₂e)

CC-Series

99,1

HiCone (grey)

91,0

Savings

-8,1 t CO₂e

for grey electricity

¹ Assuming grid emissions intensity of 310 g CO₂e / kWh

Ergebnisse aus Prüfstandsversuchen

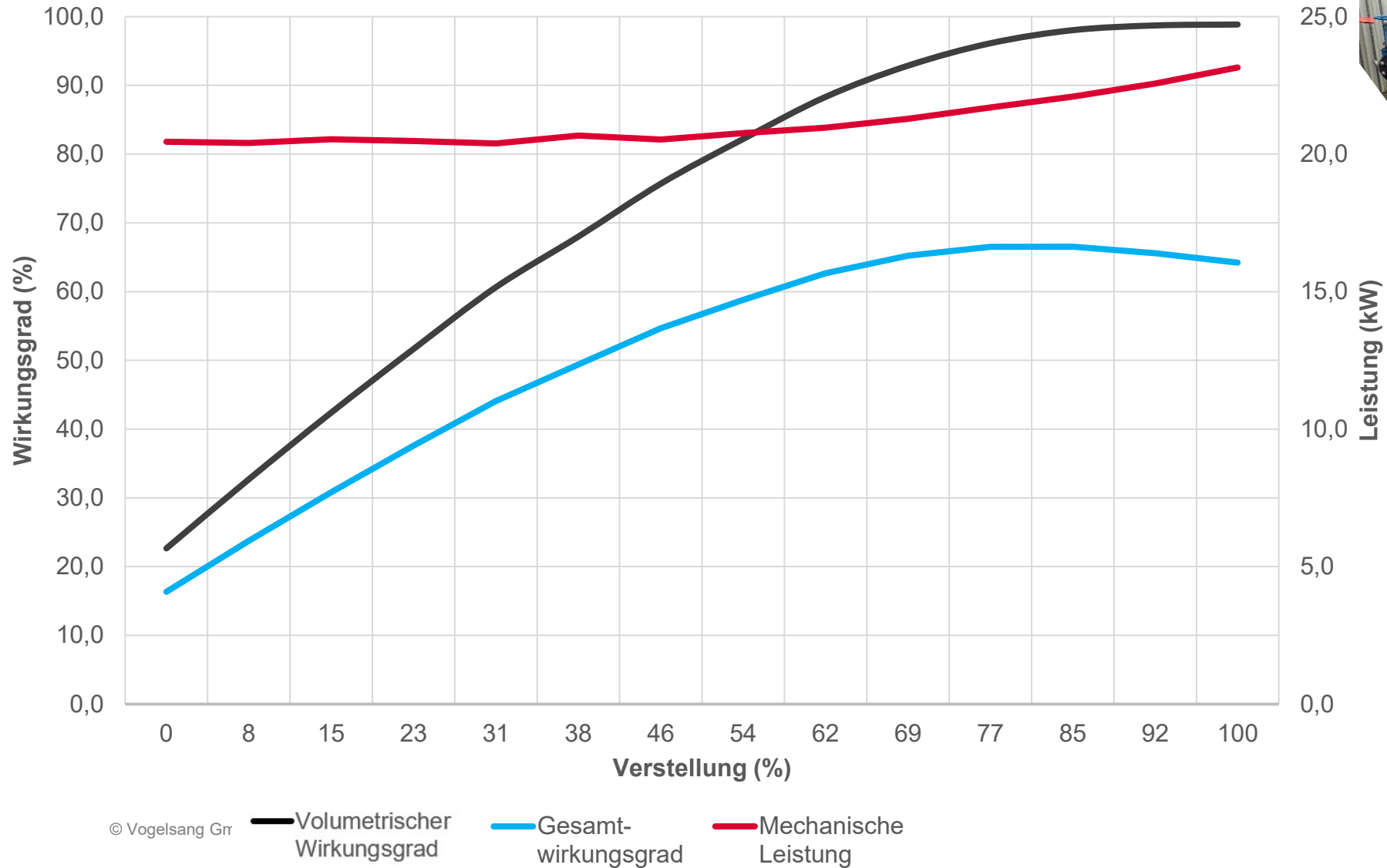
Energieeinsparung durch Einstellen

HiCone77

Drehzahl:	100 min⁻¹
Druckdifferenz:	6 bar
Theoretischer Volumenstrom (100 min ⁻¹):	86 m³/h
Tatsächlicher Volumenstrom (100 min ⁻¹):	19,6 bis 85,2 m ³ /h
Volumetrischer Wirkungsgrad:	22,7 bis 98,9 %
Gesamtwirkungsgrad:	16,3 bis 66,5 %
Betriebsleistung:	20,4 bis 23,1 kW



Prüfstandsversuche HiCone77



Energieeinsparung über 10 Jahre

- 3652 Tage
- 29220 Betriebsstunden
- 84 m³/h bei 6 bar entspricht 14 kW
- 66,5% Eta_{ges} HiCone: 21,1kW
- 50% Eta_{ges} Standard: 28,1 kW
- 7 kW durchschnittliche Leistungseinsparung
- 203459 kWh Gesamtenergieeinsparung
- 16,6 kWh/100km Verbrauch eines Elektro-Kompaktwagens
- **1225656 km** Fahrstrecke mit eingesparter Energie
- 40075 km Erdumfang
- **31** Erdumrundungen



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY](#)



Erfahrungen aus dem Feld





Lebensmittelindustrie



Lebensmittelindustrie



HiCone – Schwankende Medientemperaturen

- Applikation**  Lebensmittelindustrie Norddeutschland
Verarbeitung von Kartoffeln
Pumpen von Kartoffelschalenbrei aus dem Dampfschälern
- Challenge**  15 m³/h Förderleistung bei 8 bar und 70-80°C
Wettbewerbspumpe mit 6 Monaten Statorlebensdauer
- Lösung**  HiCone mit automatischer Verstellung
Nachstellen im Betrieb
Start-Stop-Automatik
- Vorteile**  HiCone seit 2 Jahren im Betrieb, noch 10%
Nachstellweg übrig




Austausch CC-Serie

- Applikation**  Biogas Flüssigfütterung CC77-M2
- Challenge**  Mist mit Mais (sehr abrasiv)
Statortausch alle 3-4 Monate
- Lösung**  Austausch mit HiCone 77-V3
- Vorteile**  Planbare Wartung
Faktor Standzeiterhöhung: ca. 3,5



Biogasanlage Dülmen

- Applikation**  PreMix: CC ausgetauscht
-> Wangen KL 165.1
- Challenge**  Mist mit Mais (sehr abrasiv)
Statortausch alle 5 Monate
- Lösung**  Austausch mit HiCone 77-V3
Start Juni 2022
Rotor / Statortausch Juli 2023
- Vorteile**  Faktor Standzeiterhöhung: 2,5



Austausch Mono Pumpe

Applikation



Mono Pumpe
Fütterung Wärmetauscher auf Biogasanlage

Challenge



20 m³/h Gülle mit extrem hohen Sandanteil
4 bar Auslassdruck, 24/7 Betrieb
Stator / Rotortausch alle 6 Monate

Lösung



Einsatz HiCone55-V3 als Try & Buy Test
Inbetriebnahme September 2023



Vorteile

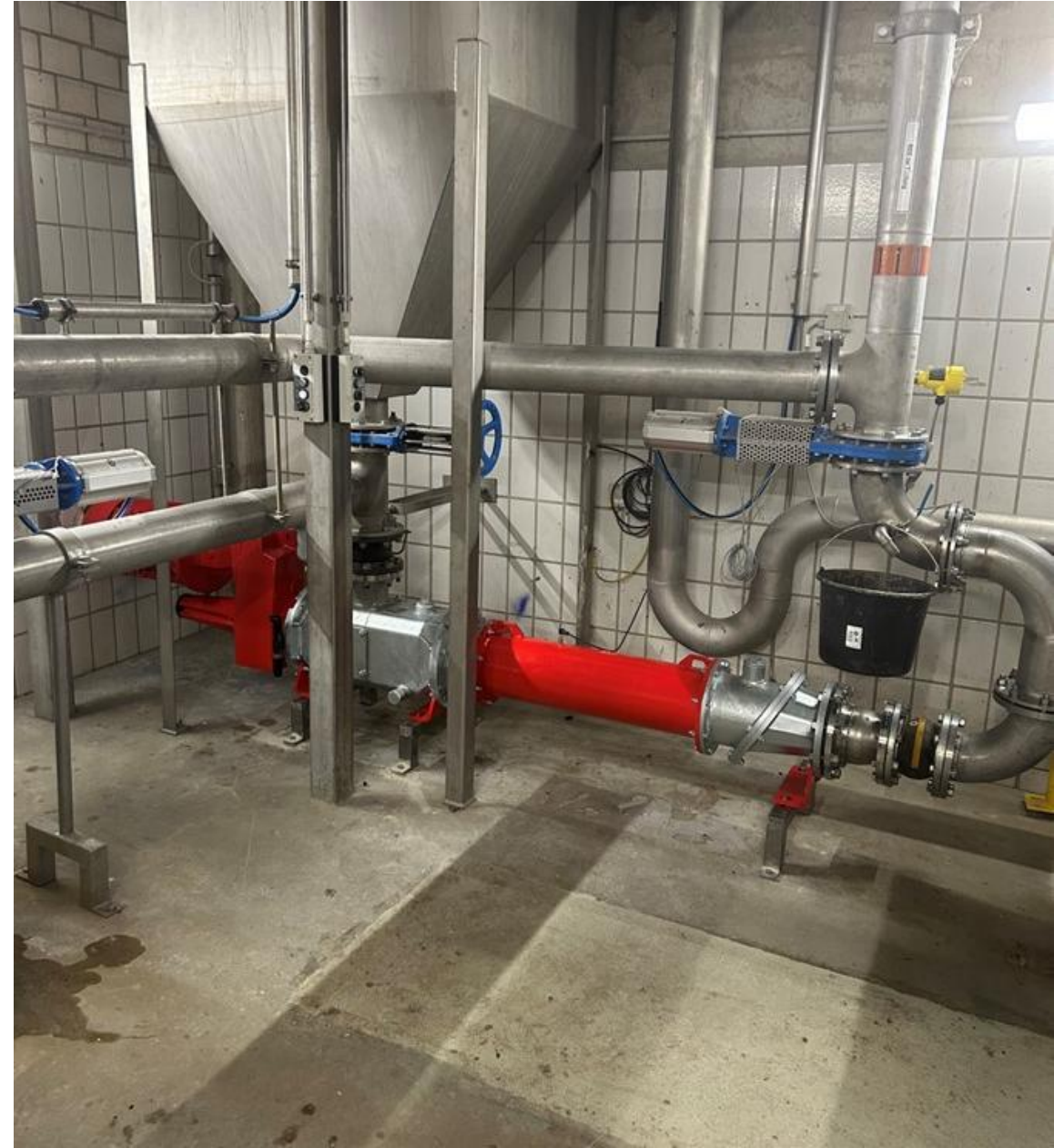


Erster Austausch August 2025
Standzeit: 24 Monate
Faktor Standzeiterhöhung: 4



Kläranlage Norddeutschland

- Applikation**  Seepex pump BN130-6 18,5 kW
50 m³/h, 3 bar
- Challenge**  Statorlebensdauer: ca. 9 Monate
Verhältnis Rotor/Stator: 1:2
- Lösung**  HiCone
- Vorteile**  Faktor Standzeiterhöhung: 2,5



Lebensmittelindustrie Frankreich

Applikation



Verarbeitung von Speiseresten mit Fremdkörpern und Glas

Betriebsdaten



25 m³/h Förderleistung bei 3 bar und 50°C
12 h/Tag
Wettbewerbspumpe mit 1 Monat Stator-Lebensdauer

Lösung



HiCone mit manueller Verstellung
→ Regelmäßiges Nachstellen des Rotors zur Verschleißkompensation





Vorteile



Weniger Stillstandzeiten und Wartungseinsätze
Faktor Standzeiterhöhung: 3



HiCone – Schwankende Betriebsdrücke

- Applikation**  Kläranlage Rheinland-Pfalz
Beschickung Hydrozyklon
- Challenge**  60 m³/h Förderleistung bei 2-6 bar und 30°C
Wettbewerbspumpe mit 6 Monaten Stator-Lebensdauer
- Lösung**  HiCone mit manueller Verstellung und QuickService
→ Flexibles Reagieren auf schwankende Drücke durch
Anpassung der Klemmung zwischen Rotor und Stator
- Vorteile**  Eine Pumpe für verschiedene Prozessparameter
Energieeinsparung dank optimaler Einstellung
Statorwechsel ohne Ausbau der Pumpe
Faktor Standzeiterhöhung: 3,5



Coming soon:

Inbetriebnahme der ersten
autonomen
HiCone-Pumpe



Vielen Dank



Vogelsang GmbH & Co. KG

Paul Krampe

© Copyright Vogelsang GmbH & Co. KG

Die ganze oder auch teilweise Verwendung, Auswertung und Weiterentwicklung aller in dieser Ausarbeitung befindlicher Ideen kann nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Vogelsang GmbH & Co. KG durchgeführt werden.

Vogelsang GmbH & Co. KG · Holthöhe 10–14 · 49632 Essen (Oldenburg) · Germany

Tel.: 05434 83-0 · Fax: 05434 83-10 · germany@vogelsang.info · vogelsang.info

Amtsgericht: Oldenburg HRA 205022 · USt-Ident-Nr.: DE306937768 · Steuernr.: 56/270/36547

Persönlich haftende Gesellschafterin: Vogelsang Beteiligungsgesellschaft mbH, Essen (Oldenburg)

Amtsgericht: Oldenburg HRB 211091 · Geschäftsführer: Harald Vogelsang, Hugo Vogelsang, David Guidez