

Anleitung zur Verwendung der Anwendersoftware zur Unterstützung des Betreibers beim Einsatz verstellbarer Exzentrerschneckenpumpen

Inhaltsverzeichnis

1	Pumpenübersicht	3
2	Messwertübersicht	6
3	Nachstellungsübersicht	8
4	Dashboard.....	10
5	Seitenmenü	12

1 Pumpenübersicht

Die Abbildung 1 zeigt die Startseite der Anwendung. Der Hinweistext informiert den Nutzer darüber, dass aktuell keine Pumpe hinterlegt ist, und fordert ihn auf, über den „**Add Pump**“-Button (**Markierung 2**) eine neue Pumpe hinzuzufügen.

Beim Anklicken auf den Button wird das Eingabeformular (Abbildung 2) geöffnet. Dabei werden die Pumpendaten, sowie des Mediums und die verwendete Betriebsart eingetragen. Dies soll exemplarisch an der folgenden Anwendung erklärt werden.

→ Die Pumpe mit der Bezeichnung „**NM045-01L**“, vom Typ **NM045**, wird mit dem Medium Suspension (**30 % Granatsand in Wasser**) betrieben. Die Betriebsstundenerfassung erfolgt **absolut**, das heißt, es wird die aktuelle **Gesamtbetriebszeit** aufgezeichnet. Die Messwerterfassung erfolgt über einen Durchflussmengenmesser, mit dem der Volumenstrom der Anwendung bestimmt wird.

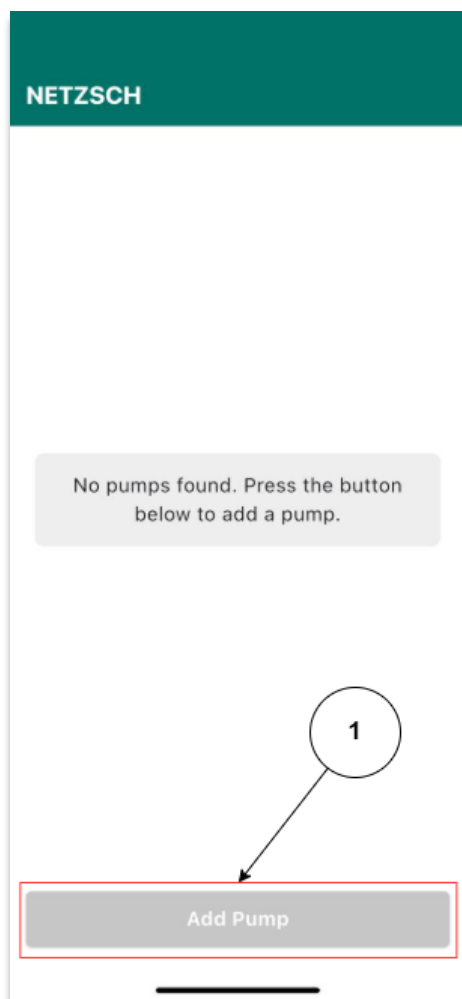


Abbildung 1 Leere Pumpenübersicht

The image shows a mobile application interface for configuring a pump. It has a dark green header with a back arrow and the label 'NETZSCH'. Below the header, there are several input fields: 'Name' (text box with 'NM045-01L'), 'Pump Type' (dropdown menu with 'NM045'), 'Rotor Geometry' (dropdown menu with 'L'), 'Number of Stages' (dropdown menu with '1'), 'Medium' (text box with 'uspension (30% Granatsand im Wasser)'), 'Solid Concentration [%]' (text box with '30'), 'Permissible Total Wear [%]' (text box with '70'), 'Measurable Parameter' (dropdown menu with 'volume flow'), and 'Type of Time Entry' (dropdown menu, partially visible).

Abbildung 2 Pumpenformular

Der zulässige Gesamtverschleiß gibt an, wie viele Nachstellungen innerhalb der App durchgeführt werden können. Daher sollte dieser Wert sorgfältig und realistisch berechnet werden. Er kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Anzahl der Nachstellungen} * 10 \%$$

Beispiel: Für eine Pumpe der Größe **NM045** mit **7 Nachstellungen** ergibt sich:

$$\text{Gesamtverschleiß} = 7 * 10 \% = 70 \%$$

Die App berücksichtigt drei Arten der Zeiterfassung:

- **Absolut:** Betriebsstunden werden als fortlaufende Gesamtsumme erfasst.
- **Relativ:** Die Zeit wird seit der letzten Messung hochgerechnet (z. B. addiert zur vorherigen Angabe).
- **Durchschnitt pro Tag:** Der Nutzer gibt an, wie viele Stunden pro Tag die Maschine im Durchschnitt läuft. Die App verwendet diesen Wert, um automatisch die Betriebsstunden seit der letzten Messung hochzurechnen.

NETZSCH

NM045

Rotor Geometry

L

Number of Stages

1

Medium

suspension (30% Granatsand im Wasser)

Solid Concentration [%]

30

Permissible Total Wear [%]

70

Measurable Parameter

volume flow

Type of Time Entry

operating time (absolute)

Save

Abbildung 4 Pumpen erstellen

NETZSCH

NM045-S2

Pump Type: NM045

Measurable Parameter: volume flow

Permissible Total Wear: 70 %

Type Of Time Entry: operating time (absolute)

Medium: Öl

3

Add Pump

Abbildung 3 Pumpenübersicht

Nachdem alle erforderlichen Pumpendaten ausgefüllt werden, werden diese über den „**Save**“-Button (Abbildung 4 - **Markierung 2**) gespeichert.

Abbildung 3 zeigt eine Übersicht aller bereits hinzugefügten Pumpen. Jede Pumpe wird in einer eigenen Karte mit den wichtigsten Basisinformationen dargestellt. Durch Antippen des Zahnradsymbols (Abbildung 3 - **Markierung 3**) kann der Nutzer die Einstellungen der jeweiligen Pumpe aufrufen. Dort lässt sich z.B. diese löschen. **Hinweis:** Das Löschen einer Pumpe ist **nicht rückgängig zu machen**.

2 Messwertübersicht

Wird eine der Pumpenkarten angetippt, öffnet sich die komplette Pumpenumgebung. Man landet zunächst auf der Dashboard-Seite (erkennbar am „N“-Symbol unten in der Navigation). Um mit der Messwertaufnahme zu beginnen, muss der Nutzer das Formular-Symbol links unten antippen.

Dort erscheint eine leere Tabelle, in der neue Messwerte eingetragen werden können. Über das Plus-Symbol oben rechts (**Markierung 4**) wird ein neues Messwertformular geöffnet, in dem Parameter wie **Datum**, **Betriebsstunden (h)**, **Drehzahl (n)** und **Volumenstrom (Q)** eingegeben werden können.

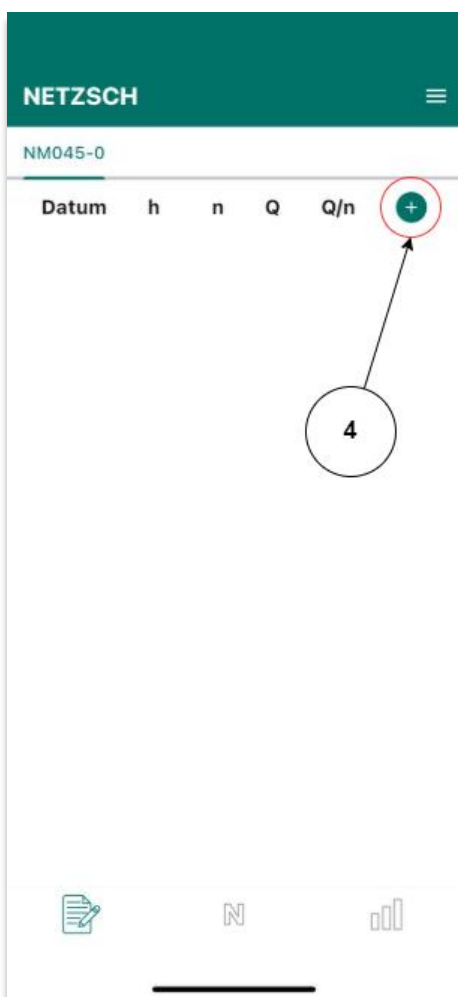


Abbildung 6 leere Messwertübersicht

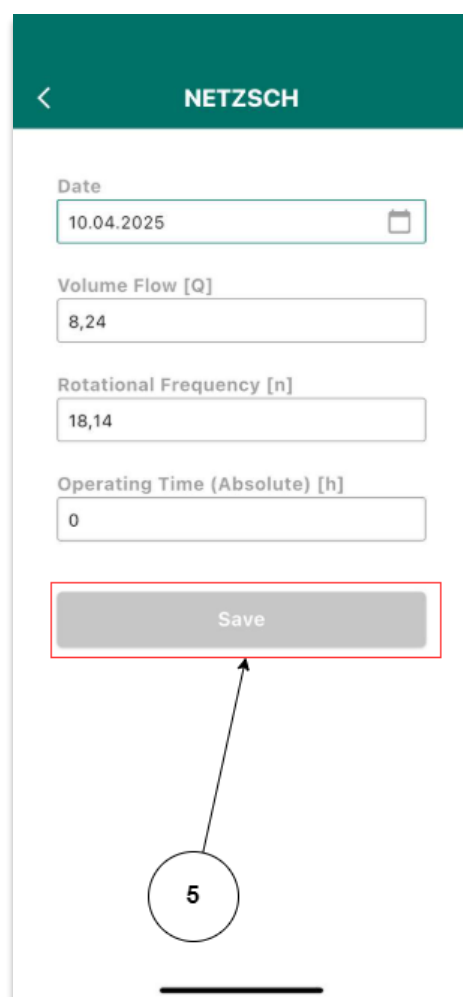


Abbildung 5 Messwertformular

Nach dem Speichern werden die eingegebenen Werte automatisch normiert. Falls der berechnete Wert (z.B. Q/n) unterhalb des zulässigen Verschleißgrenzwertes liegt, erscheint eine Warnmeldung (Abbildung 7 - **Markierung 6**). Diese weist darauf hin, dass der aktuelle Zustand des Stators eine Nachstellung erfordert.

Möchte der Nutzer den ausgerechneten Messwert dennoch übernehmen, kann er dies durch Antippen des Buttons „**Proceed**“ bestätigen. Mit „**Cancel**“ wird der Vorgang abgebrochen, und der Messwert nicht gespeichert.

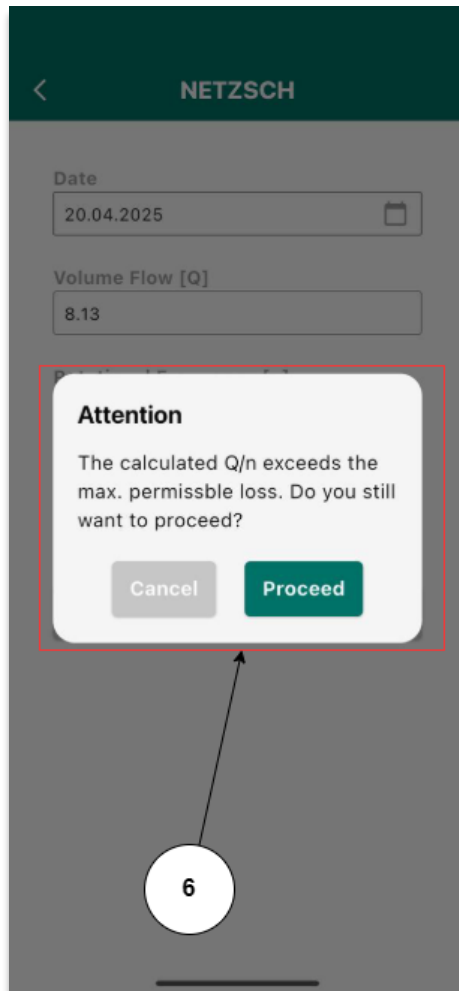


Abbildung 7 Warnung Pop Up

Datum	h	n	Q	Q/n	+
10.04.2025	0	18.14	8.24	1.000	
13.04.2025	2	18.34	8.21	0.985	
14.04.2025	19	18.20	8.30	1.004	
14.04.2025	24	18.08	8.26	1.006	
15.04.2025	43	18.30	8.29	0.997	
13.04.2025	48	18.28	8.38	1.009	
13.04.2025	55	18.28	8.22	0.990	

Abbildung 8 Messwertübersicht

Wird ein Messwert erfolgreich gespeichert, erscheint er in einer Tabelle (Abbildung 8), in der alle bisherigen Messwerte aufgelistet sind. Sollte man nach dem Hinzufügen eines Messwertes einen Fehler in der Übersicht bemerkt haben, kann man diesen mit dem jeweiligen „Stift“ Button überarbeiten. Daraufhin wird man zum zugehörigen Messwertformular weitergeleitet (Abbildung 5), in dem der fehlerhafte Wert angepasst werden kann.

3 Nachstellungsübersicht

Alle erfassten Messwerte werden in der Nachstellungsübersicht dargestellt. Diese Ansicht ist über das rechte Symbol in der Navigationsleiste erreichbar. Ab dem dritten eingetragenen Messwert beginnt die App mit der Suche nach einem Schnittpunkt mit dem definierten Grenzwert. Zur Vorhersage des Verschleißverlaufs wird eine Regressionslinie (graue Linie) berechnet. Sobald diese Linie den Grenzwert (gelb gestrichelt) schneidet, wird eine vertikale schwarze Linie eingezeichnet, die den voraussichtlichen Zeitpunkt für eine Nachstellung in Betriebsstunden markiert.

Adjustment - 0: Bezeichnung der aktuellen Nachstellstufe

Current Operating Hours: Derzeit erfasste Betriebsstunden (z. B. **102 h**)

Estimated Operating Hours: Prognostizierter Zeitpunkt der Nachstellung

Estimated Adjustment Day: Voraussichtliches Datum der Nachstellung (z. B. **20.04.2025**)

Residual Wear: Aktuell verbleibender Verschleiß (z. B. **70.0 %**)

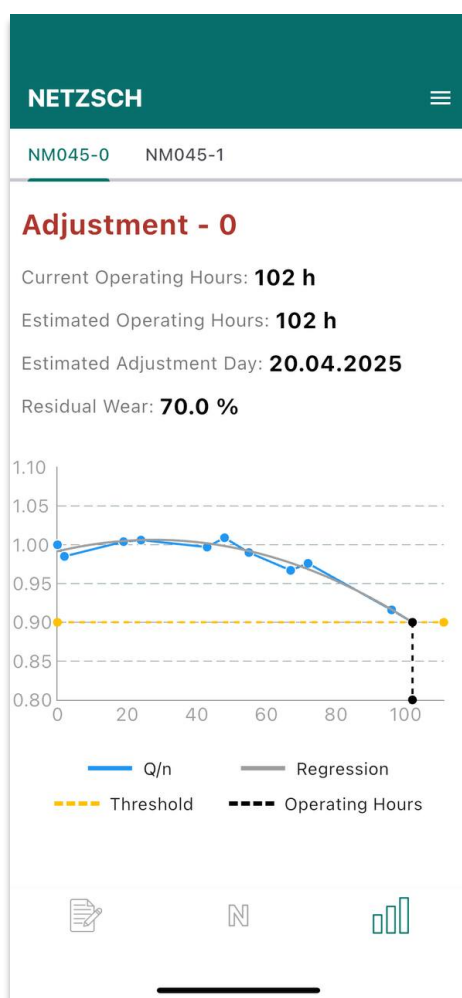


Abbildung 9 Durchgeführte Nachstellung

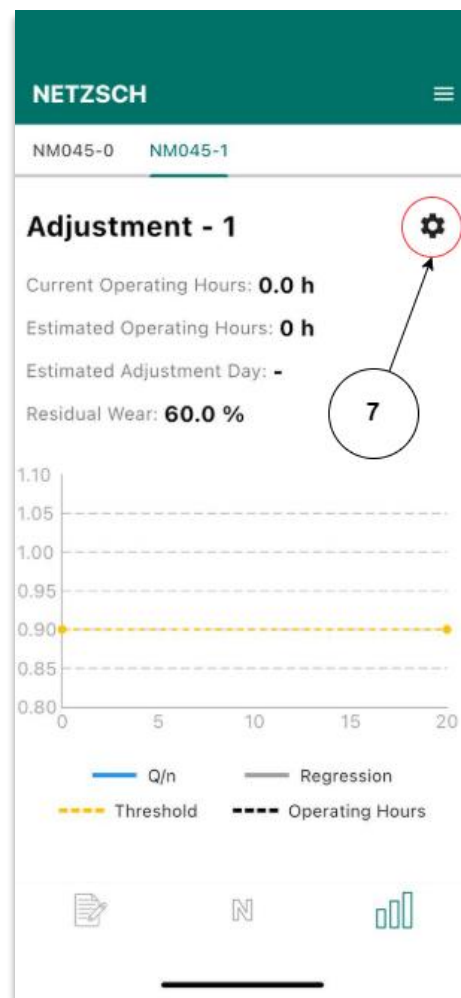


Abbildung 10 Offene Nachstellung

Über das Zahnradsymbol (**Markierung 7**) kann der Nutzer die Einstellungen zur jeweiligen Nachstellung aufrufen. In diesem Bereich lassen sich unter anderem folgende Aktionen durchführen:

- Bestätigen, dass das xLC®-Stator-Einstellsystem tatsächlich nachgestellt wurde, indem man auf „**Close**“ klickt.
- Eine neue Nachstellung beginnen, indem man auf „**Open**“ klickt.

4 Dashboard

Das Dashboard bietet eine zusammenfassende Übersicht aller bisher durchgeführten Nachstellungen für eine Pumpe. In einem gemeinsamen Diagramm werden:

- Alle Messwerte aus den verschiedenen Nachstellungen (blau) dargestellt,
- eine Regressionslinie (grau) berechnet, um den Verschleißverlauf aller erfassten Messwerte vorherzusagen,
- sowie die Schnittpunkte mit dem Grenzwert (gelbe horizontale Linie) grafisch markiert.

Die vertikalen gelben Linien zeigen den jeweils prognostizierten Zeitpunkt für eine Nachstellung in Betriebsstunden an.

Diese Ansicht dient dem schnellen Überblick über den gesamten Lebenszyklus einer Pumpe und hilft, Wartungsmaßnahmen frühzeitig zu planen.

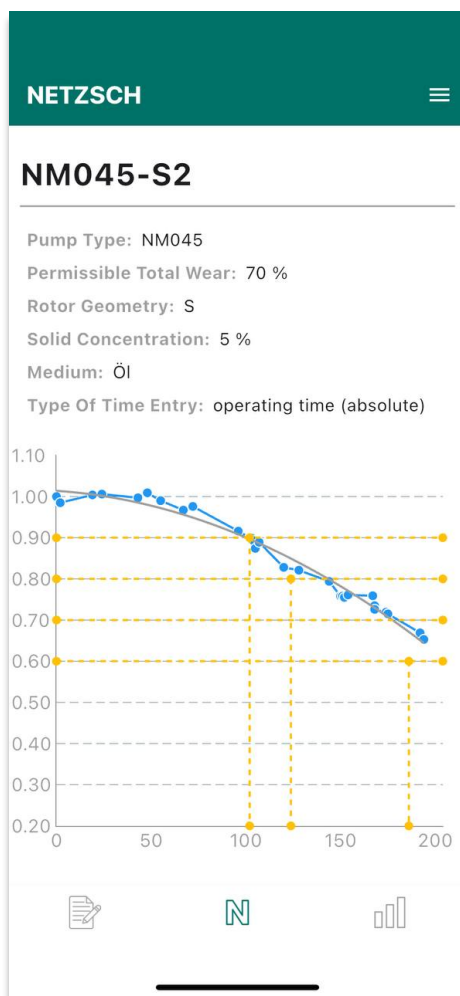


Abbildung 12 Zusammenfassende Übersicht

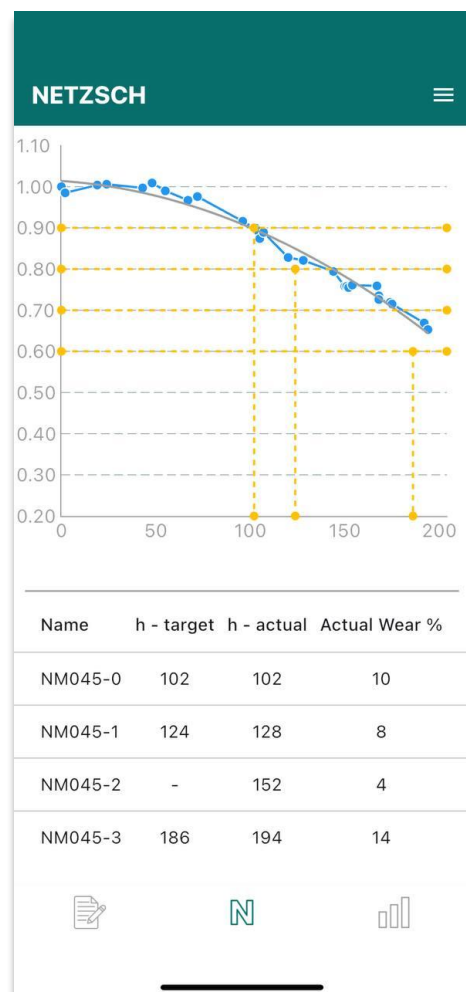


Abbildung 11 Durchgeführte Nachstellungen

In der Abbildung 11 wird eine Tabelle dargestellt, die alle durchgeführten Nachstellungen zusammenfasst. Für jede Nachstellung werden folgende Informationen aufgelistet:

- **Name** der Nachstellung (z. B. NM045-0, NM045-1 etc.)
- **h - target**: Geschätzte Betriebsstunden bis zur empfohlenen Nachstellung
- **h - actual**: Tatsächliche Betriebsstunden zum Zeitpunkt der Nachstellung
- **Actual Wear %**: Gemessener Verschleiß zum Zeitpunkt der Nachstellung

Diese Tabelle ergänzt das darüberliegende Diagramm und ermöglicht eine präzise Vergleichsanalyse zwischen Prognose und realem Verschleißverlauf.

5 Seitenmenü

Das Seitenmenü wird über das **Hamburger-Menü (☰)** in der oberen rechten Ecke geöffnet und bietet dem Nutzer zusätzlichen Zugriff auf allgemeine Funktionen der App.

- **Menüeinträge:**
- **Switch:** Wechselt zwischen verschiedenen Pumpen
- **How To Use:** Zeigt eine Anleitung zur Benutzung der App an
- **Help:** Öffnet eine Hilfeseite oder Kontaktmöglichkeit für Unterstützung bei Problemen oder Fragen

Dieses Menü bietet eine zentrale Anlaufstelle für Navigation, Anleitung und Support innerhalb der App.

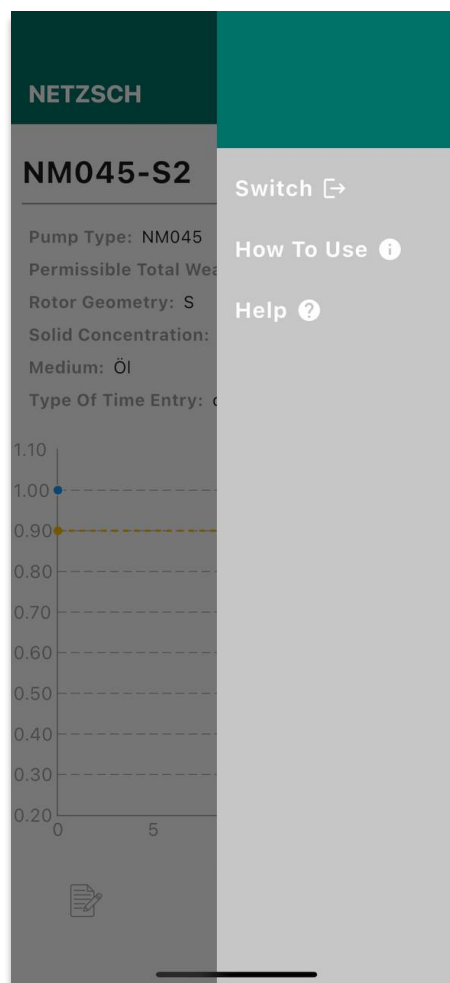


Abbildung 13 Seitenmenü