



# TTT-System PCA 4

## Schnellstart Anleitung

Version: 4.0 – 2018-07-17

Dieses Dokument beschreibt den Schnellstart in die Analyse- und Auswertesoftware TTT-System PCA Version 4. Nachfolger der WinPCA 3.

## Inhaltsverzeichnis

TTT-System PCA 4 Schnellstart Anleitung.....	1
1. Grundlagen.....	2
1.a Start der Maschine.....	2
1.b Startübersicht.....	2
1.c Startübersicht: Neues Projekt.....	3
1.d Hardware Einstellungen.....	3
1.e Verbindung zur Maschine und Projekt.....	4
1.f Messen.....	5
1.g Auswerten (SumCuts).....	7
2. Fortgeschritten.....	8
2.a Schnitt-Segmente.....	8
2.b Aus Projekt Importieren.....	9
3. Auswerten und PDF-Export (Drucken).....	10
4. Neue Funktionen und Visualisierungen.....	11
4.a Neue Bewertungszahl: F-Slope (Steigung).....	11
4.b Neue Visualisierung: Belastungsbereiche.....	11
5. Migration von WinPCA3.....	12
5.a Neues Projekt erstellen.....	12
5.b Schnitte importieren (.CUT Dateien).....	13

# 1. Grundlagen

## 1.a Start der Maschine

Nach Start der Maschine unbedingt **NEU** oder **LETZTE** wählen. Bevor diese Auswahl nicht getroffen wurde, ist es nicht möglich sich mit dem Computer zur Maschine zu verbinden!

Dieser Fehler kommt häufig bei der Erstinbetriebnahme vor.

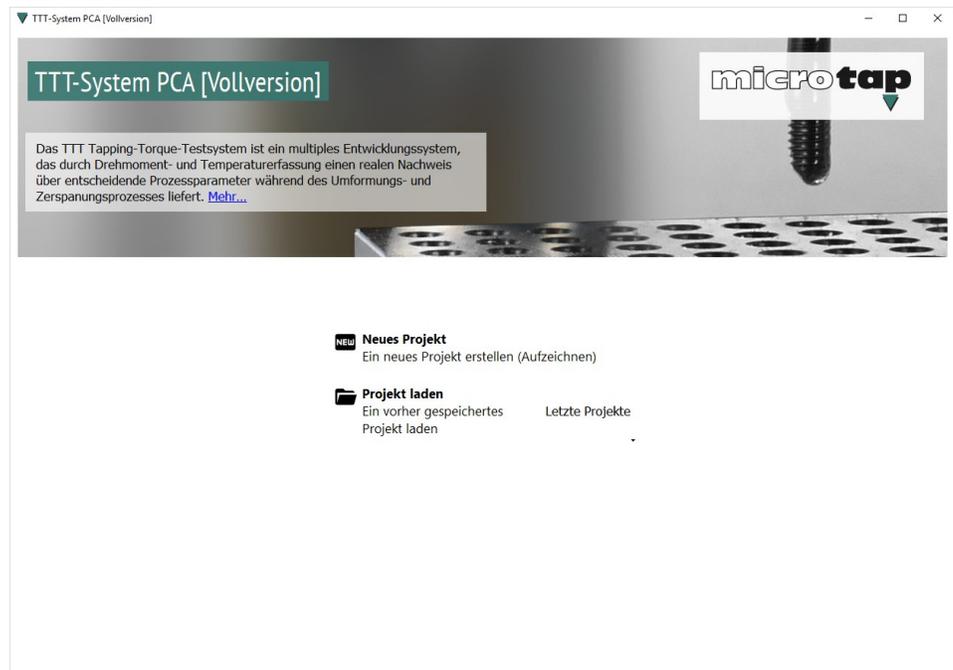
Die Maschineneinstellungen sind in der Software benannt als *Maschinen Parameter*.



## 1.b Startübersicht

Die Startübersicht bietet mit „Neues Projekt“ und „Projekt laden“ die zwei Hauptfunktionen der Anwendung. Ein neues Projekt ermöglicht es eine neue Messung zu starten. Bisherige Projekte können hier geladen werden. Unter „Letzte Projekte“ werden die zuletzt mit der Anwendung verwendeten Projekte aufgelistet.

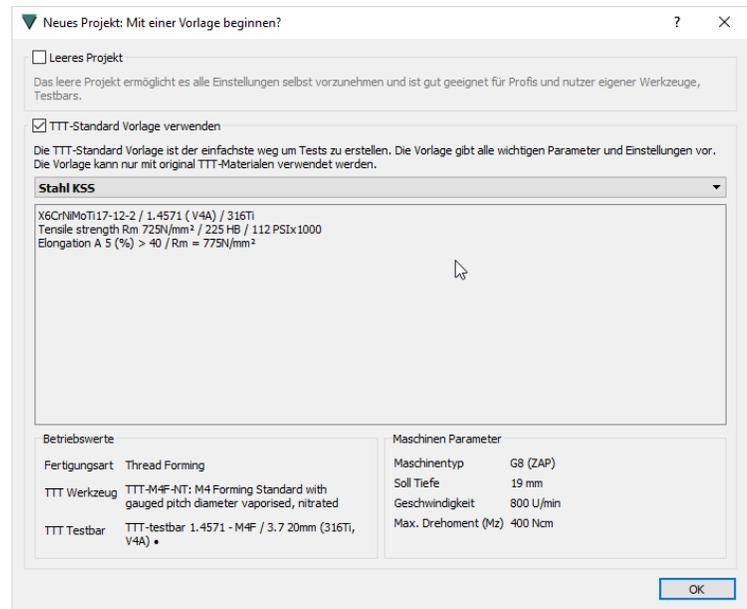
Ein Projekt beinhaltet mehrere Messreihen und legt fest welches Testmaterial und welches Werkzeug verwendet wurde. Es ist zwar möglich ein Projekt mit verschiedenen Werkzeugen oder Testmaterialien durchzuführen, wird jedoch von microtap nicht empfohlen<sup>1</sup>.



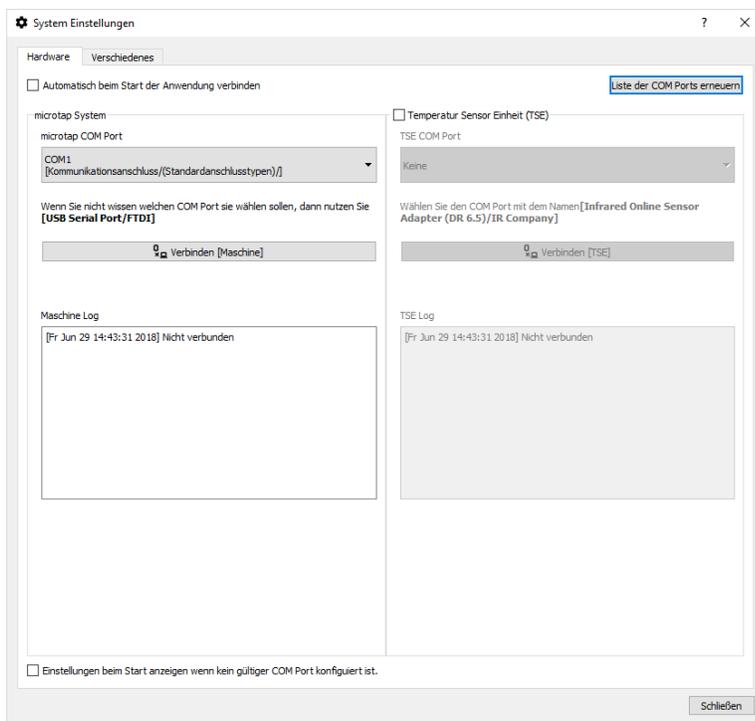
<sup>1</sup> Dies gilt nur für die Entwicklung von Schmiermedien, für Werkzeug oder Material Tests sollte immer das gleiche Schmiermedium verwendet werden.

## 1.c Startübersicht: Neues Projekt

Ein „Neues Projekt“ kann entweder komplett leer oder auf Basis einer Vorlage erstellt werden. Die Vorlagen enthalten alle Einstellungen und Definitionen eines TTT-Standards. Es können sich auch schon Beispiel-Schnitte zum einfachen Vergleich darin befinden. **Für unerfahrene Nutzer wird unbedingt die Verwendung einer Vorlage empfohlen!**



## 1.d Hardware Einstellungen



Beim Erststart der Software, wird versucht die Einstellungen der Hardware automatisch vorzunehmen sofern diese per USB mit dem Computer verbunden ist (Maschine und TSE). Der Setup Dialog ist auch über das Menü "Einstellungen" → System Einstellungen erreichbar. Wenn das Temperatur AddOn verwendet wird, sollte der Haken bei „Temperatur Sensor Einheit (TSE)“ gesetzt werden und der korrekte COM Port ausgewählt sein.

## 1.e Verbindung zur Maschine und Projekt

Unter „Projekt“ werden alle Einstellungen zum Projekt zu dargestellt. Hier ist eine Übersicht aller aktuell eingestellten Daten und Parameter zu sehen. Diese können über die Stift-Symbole (☑) geändert werden. Die weiteren Sektionen links in der Seitenleiste [1] sind: **Messen** und **Auswerten**. In den zwei letzten Zeilen der Projektansicht ist der Verbindungsstatus zur Maschine und dem TSE sichtbar.

The screenshot displays the 'Example Project #2' configuration window. The interface includes a sidebar on the left with navigation icons for 'Projekt', 'Messen', and 'Auswerten', with a red circle containing the number '1' next to the 'Projekt' icon. The main content area is titled 'Example Project #2' and contains several sections, each with a checkbox icon on the right for editing:

- Allgemein**: Projekt Beschreibung (Example Project), Projekt Datum (Dienstag, 5. September 2017).
- Betriebswerte**: Fertigungsart (Thread Forming), TTT Werkzeug (TTT-M4F-TINT: M4 Forming TIN coated with gauged pitch diameter (3.517 mm)), TTT Testbar (TTT-testbar 1.4571 - M4F / 3.7 20mm (316Ti, V4A)), Mehr (Werkstoff: Steel | Werkzeug: TIN coated).
- Maschinen Parameter**: Maschinentyp (Nicht festgelegt), Soll Tiefe (20 mm), Geschwindigkeit (1000 U/min), Maximales Drehmoment (Mz) (300 Ncm), Erweiterte Parameter (Rechts; 100%).
- Graph Ansicht**: Skalierung (Manuell: Tiefe (X): 22, 10 Schritte; Drehmoment (Y): 0 - 330 Ncm), Glättung (Mittel (50 Hz)).
- Schnitt-Segmente**: Segmente (Run In (0 - 2.4mm), Full Cut (2.4 - 19.9mm)).
- Hardware**: Verbindung zur Maschine (Nicht verbunden), Verbindung Temperatur (Erweiterung ist deaktiviert).

Red circles with labels '1b' and '1c' are overlaid on the interface. '1b' is positioned over the gear icon in the Hardware section, and '1c' is positioned over the checkbox icon in the Maschinen Parameter section. At the bottom right, there is a red button labeled 'Verbinden [Maschine]'.

Unter [1b] sind die zwei Schaltflächen zum Verbinden zur Maschine zu erkennen. Sollte das Projekt von einer Vorlage (TTT-Standard Template) geladen worden sein und die Hardware ist mit dem Computer verbunden, wird versucht, die Verbindung zur Maschine automatisch aufzubauen. Wird keine Vorlage verwendet, muss die Verbindung manuell nach dem einstellen der **Betriebswerte** und **Parameter** [1c] aufgebaut werden. Die Parameter werden im Falle der Nutzung einer Vorlage beim Verbinden auf Nachfrage zur Maschine übertragen. Auch das Übertragen der Parameter muss ohne Vorlage manuell in den Projekteinstellungen vorgenommen werden [1c].

## 1.f Messen

Dieser Modus ist zur Aufzeichnung und Anzeige von Messungen. Jeder Reiter (Tab) [2] repräsentiert eine Messreihe. Jede Messung einer Messreihe sollte mit exakt dem identischen Schmiermedium<sup>2</sup> getätigt werden. Wenn die Maschine mit dem Computer verbunden ist, wird der Schnitt automatisch in den aktuellen Reiter übertragen. Sollte der Schnitt im falschen Reiter gespeichert werden, lässt er sich mit dem → Pfeil unter [W] verschieben.

Alle Schnitte (Tabelle unter [3]) einer Messreihe werden im *Auswerten* Modus zu einem SumCut zusammengefasst. Ein SumCut ist das arithmetische Mittel über die Punkte der Messungen einer Messreihe. Beispiel: Schnitt 1 Punkt 25 (Tiefe 1 mm): 8 Ncm, Schnitt 2 Punkt 25: 12 Ncm. Ergibt im SumCut für Punkt 25  $(12+8)/2 = 10$  Ncm.



Die Tabelle [3] zeigt alle Messwerte die auch im Graphen [4] visualisiert sind. Unter Beschreibung [5] lässt sich ein Text zur Messreihe verfassen, dieser wird im Report (Drucken/PDF) angezeigt. Die Werte Max (= Maximales Drehmoment), Mean (Durchschnittliches Drehmoment) und Std. Abw. (Standardabweichung: Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert) bilden die Basis der

2 Für Werkzeug Tests statt Schmiermedium mit dem selben bzw. gleichwertigen Werkzeug

Auswertungen. Ergänzt wird dies mit dem Integral (Summe der Fläche unter dem Schnitt) sowie der Steigung (siehe [4.a Neue Bewertungszahl: F-Slope](#)). Die Angezeigten Werte gelten immer nur für den momentan ausgewählten Bereich ([2.a Schnitt-Segmente](#)).

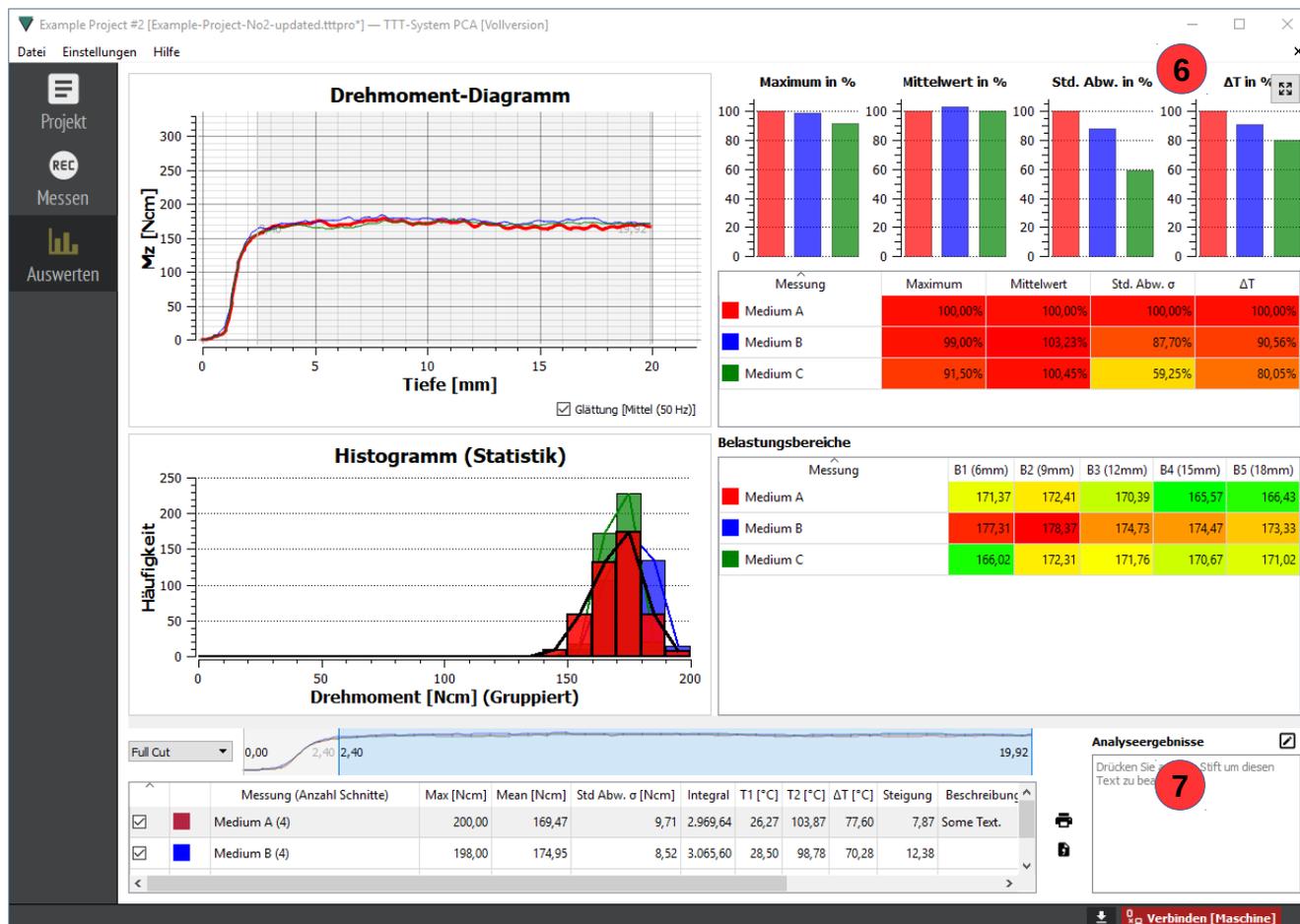
Falls das TSE (Temperatur Erweiterung) ebenfalls Aktiv ist werden noch die Start und Endtemperatur (T1 und T2) sowie deren Differenz Delta-T aufgezeichnet.

Der Name der Messreihe kann mit einem Doppelklick auf den Reiter [2] geändert werden.

Die Daten im Messen Modus sind zwar grundsätzlich interessant, es sollte jedoch immer im Auswerten Modus die wirkliche Auswertung stattfinden, da über den SumCut das „Rauschen“ bzw. die Wiederholungsfehler sich gegenseitig aufheben. Dies ist die Grundlage einer verlässlichen Auswertung.

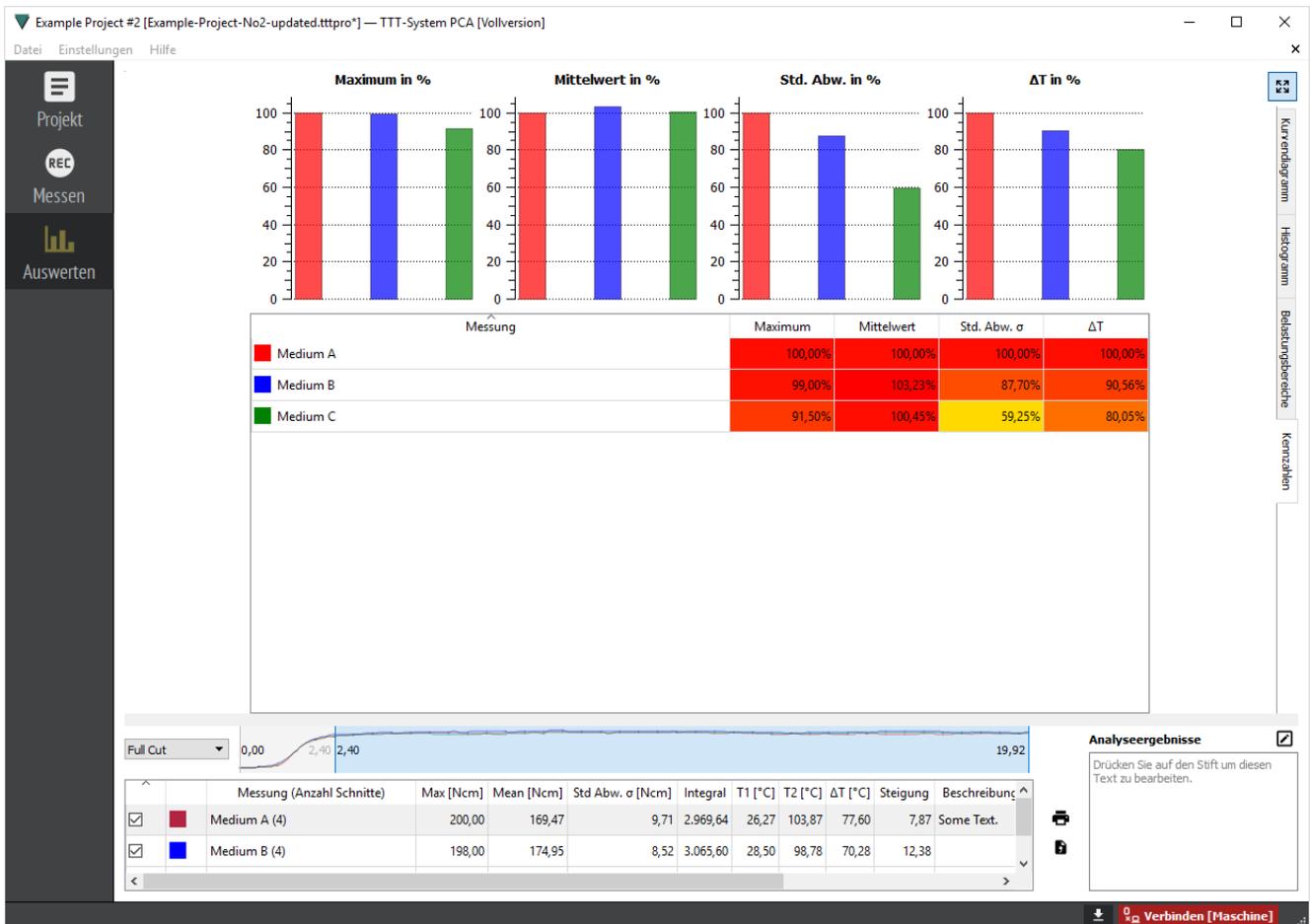
## 1.g Auswerten (SumCuts)

Das Auswerten erfolgt indem alle Messreihen (Reiter bzw. Tabs) aus „Messen“ hier als jeweils eine gemittelte Messung dargestellt werden (auch bekannt als *SumCut*). Diese gemittelte Messung wird beim Aufruf des Auswerten Modus automatisch erzeugt. Eine Zeile in der Tabelle des „Auswerten“ Modus stellt ein Reiter (Tab) im Messen Modus dar:



Neben den im Messen verfügbaren Kennzahlen, gibt es unter [6] eine visuelle Darstellung der Kennzahlen aus der Tabelle.

Drucken bzw. als PDF Exportieren lässt sich die Ansicht unter [7].

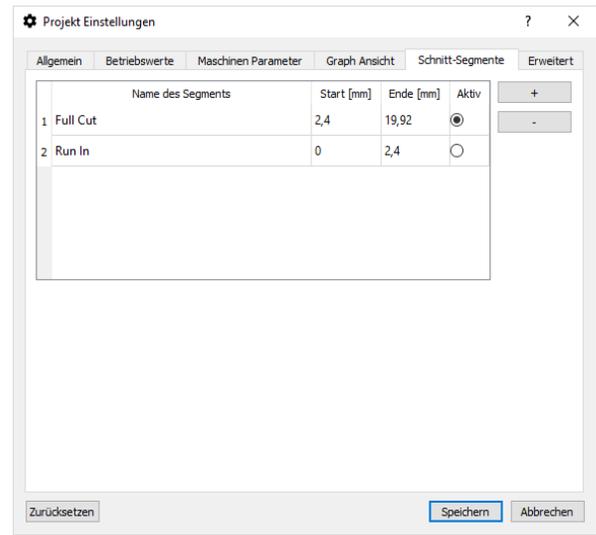


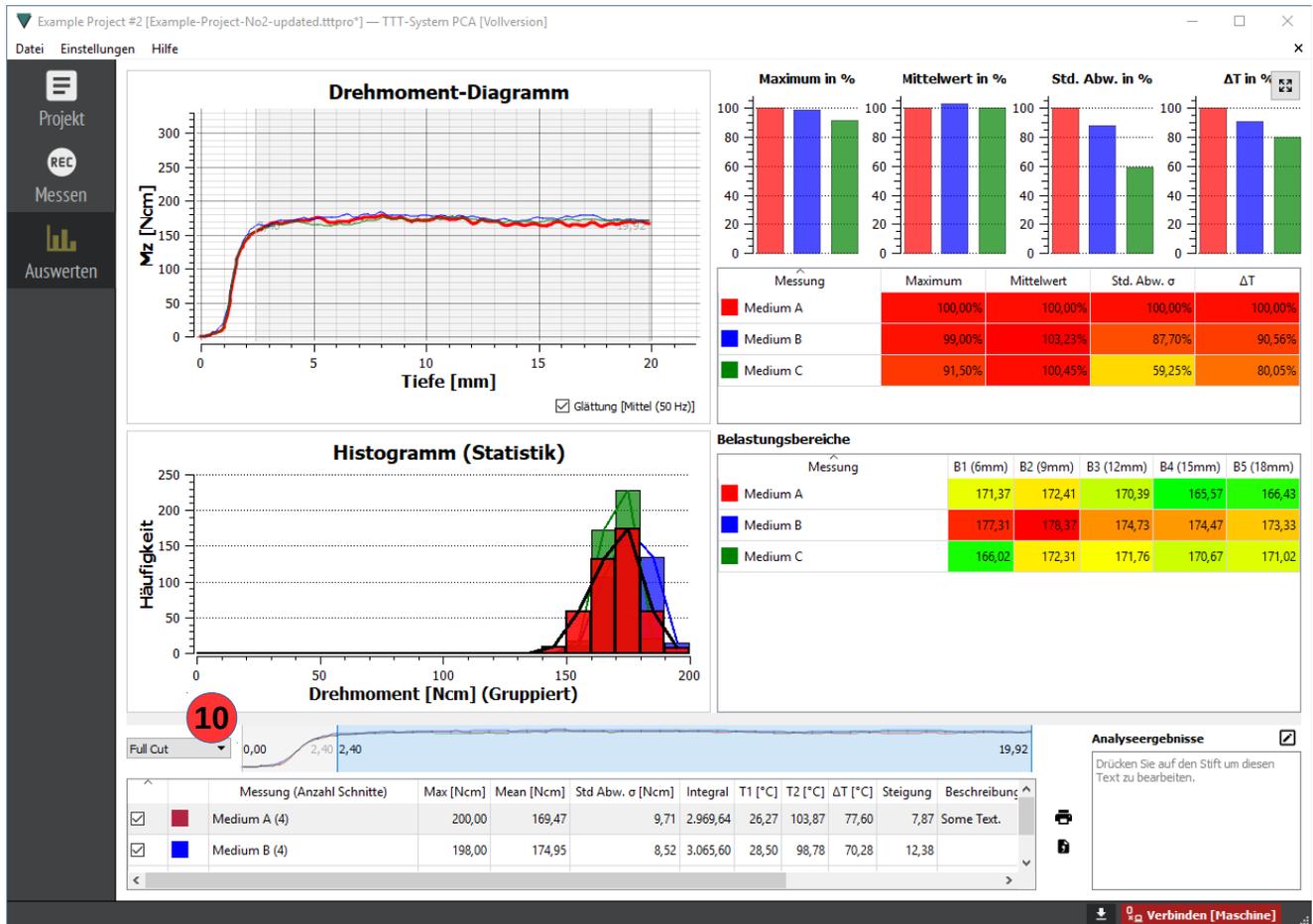
Das nächste Bild zeigt die Einzel-Diagramm Darstellung, welche sich mit dem erweitern Symbol  aktivieren lässt:

## 2. Fortgeschritten

### 2.a Schnitt-Segmente

Die Segment Funktion ist neu in der PCA 4. Ähnlich wie dem “Dual Cursor” des Vorgängers WinPCA3, können hier Bereiche definiert werden. Diese Bereiche bestimmen welche Drehmomentwerte für die Ermittlung von den Werten in der Tabelle herangezogen werden. Der Min Mz oder auch die Standard Abweichung beziehen sich nur auf die Werte in dem Bereich des aktuell aktiven Segments. In dem Auswahlmennü [10] kann das aktuelle Segment geändert werden. Start- und Endpunkt des Segmentes können per Schieberegler an den Rändern des blauen Bereichs geändert werden

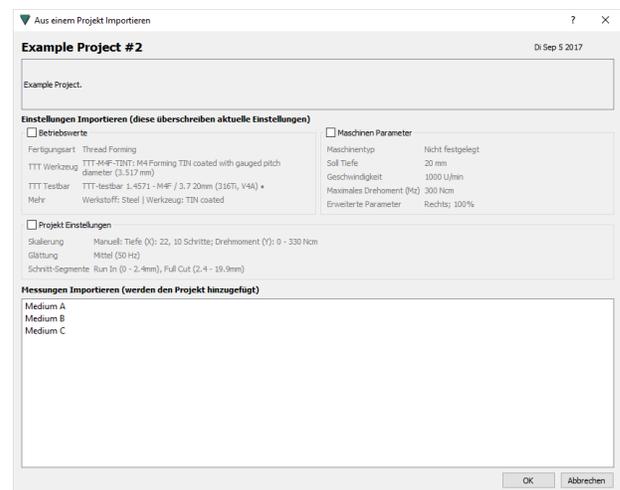




Ein neues Segment kann in den Projekteinstellungen (Einstellungen → Projekteinstellungen in der Menüleiste) oder STRG+U angelegt werden [11].

## 2.b Aus Projekt Importieren

Es ist möglich aus einem bestehenden TTT-System PCA 4 Projekt Daten zu importieren. Sowohl einzelne Messreihen (mit den Schnitten) als auch Parameter und Betriebswerte können importiert werden. Im Menü befindet sich die Funktion unter „Importieren“ (vor Version 4.0.3 unter Datei).



### 3. Auswerten und PDF-Export (Drucken)

Ergebnisse können als PDF exportiert werden. Das Standardformat ist DIN A4 quer. Die Beschreibungen aus den Messungen sowie der Auswertung (SumCut) werden hier gedruckt. Die Beschreibungen können mit Markdown<sup>3</sup> formatiert werden. Mit den Checkboxen in der unteren Leiste kann festgelegt werden welche Teile im Ergebnis PDF enthalten sein sollen. Dies wird

The screenshot shows the 'TTT-System PCA Druck Vorschau' window. The interface includes a toolbar with navigation and printing options, and a main area with four preview panels:

- Example Project #2:** Project details including name, location, and analysis results table.
- Drehmoment-Diagramm:** A line graph showing bending moment (M<sub>Ed</sub> [Nm]) versus depth (Tiefe [mm]).
- Belastungsbereiche:** A table and bar chart showing load ranges and their percentages.
- Kennzahlen: Vergleichstabellen:** A table comparing key figures across different measurement points.

At the bottom of the window, there are checkboxes for 'Histogramm', 'Belastungsbereiche', 'Kennzahlen', and 'Öffne PDF'.

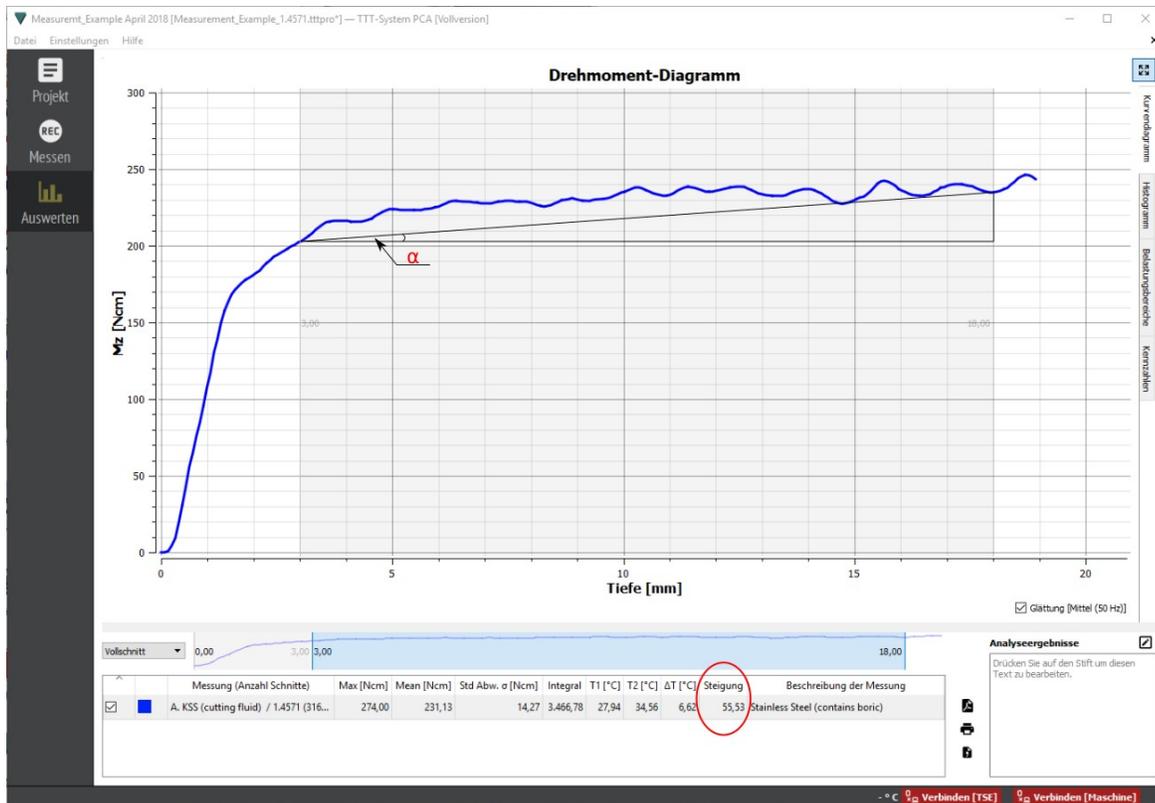
dauerhaft für diesen Rechner gespeichert, kann aber jederzeit angepasst werden.

3 <https://www.heise.de/mac-and-i/downloads/65/1/1/6/7/1/0/3/Markdown-CheatSheet-Deutsch.pdf>

## 4. Neue Funktionen und Visualisierungen

### 4.a Neue Bewertungszahl: F-Slope (Steigung)

Lineare Regression: Zwischen Start und Endpunkt des aktuellen Segments wird eine Gerade gelegt. Der „F-Slope“ ist die Steigung (in Grad) dieser Geraden. Vor allem im Vollschnitt Segment sinnvoll. Geringere Werte sind zu bevorzugen da diese eine „flache“ Gerade voraussetzen. Daraus folgt ein geringer absoluter Anstieg des Drehmomentes über das gesamte Segment.



### 4.b Neue Visualisierung: Belastungsbereiche

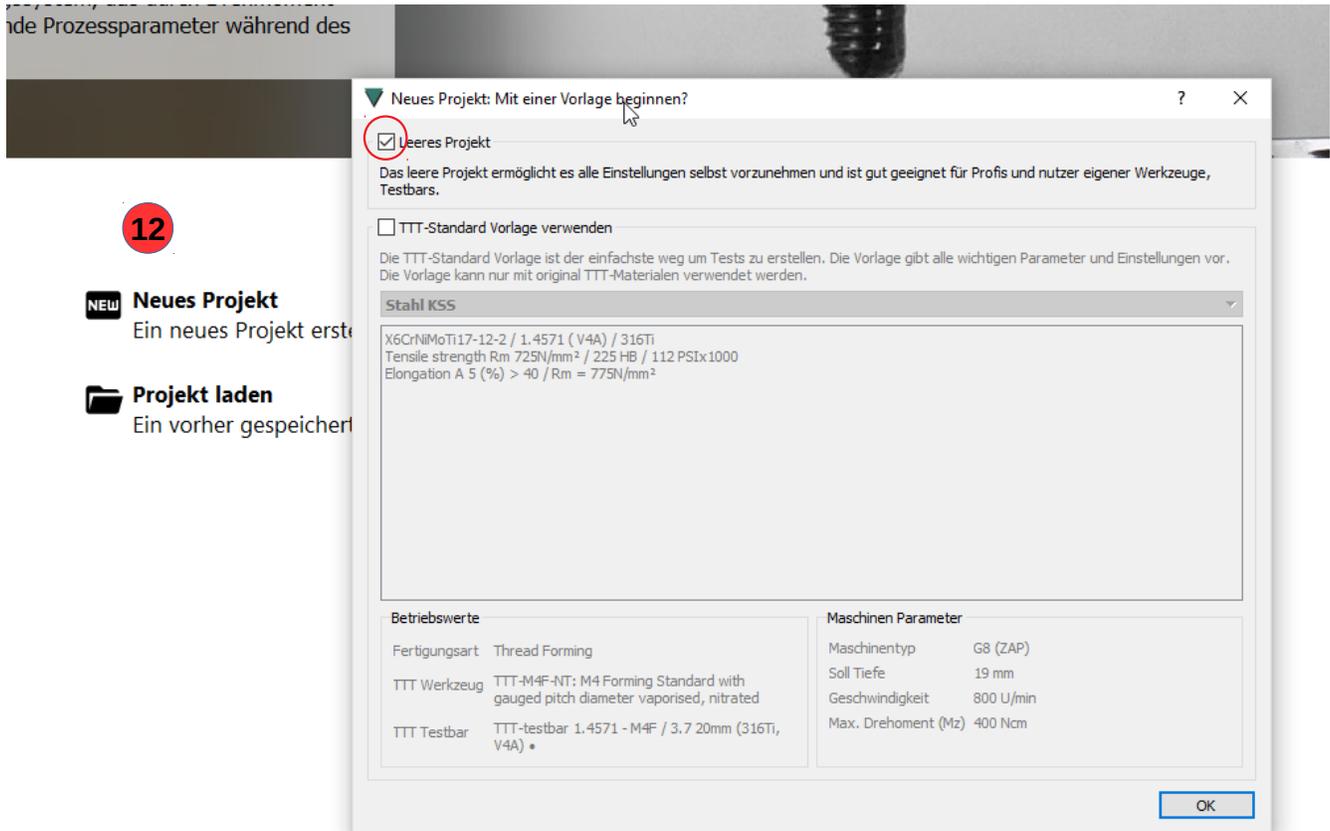
Aufgetretenes Drehmoment an den Tiefen (6mm, 9mm usw.) wird visuell vergleichbar gemacht. Dies hilft dem Anwender Unterschiede in diesen Punkten schnell zu erkennen, auch wenn diese nah beieinander liegen.

Measurement		B1 (6mm)	B2 (9mm)	B3 (12mm)	B4 (15mm)	B5 (18mm)
■ Medium A		171.37	172.41	170.39	165.57	166.43
■ Medium B		177.31	178.37	174.73	174.47	173.33
■ Medium C		166.02	172.31	171.76	170.67	171.02

## 5. Migration von WinPCA3

### 5.a Neues Projekt erstellen

Schnittdateien, die mit der WinPCA 3.x erstellt wurden (.cut Dateien), können in die PCA 4 importiert werden. Zunächst ein leeres neues Projekt erstellen [12].



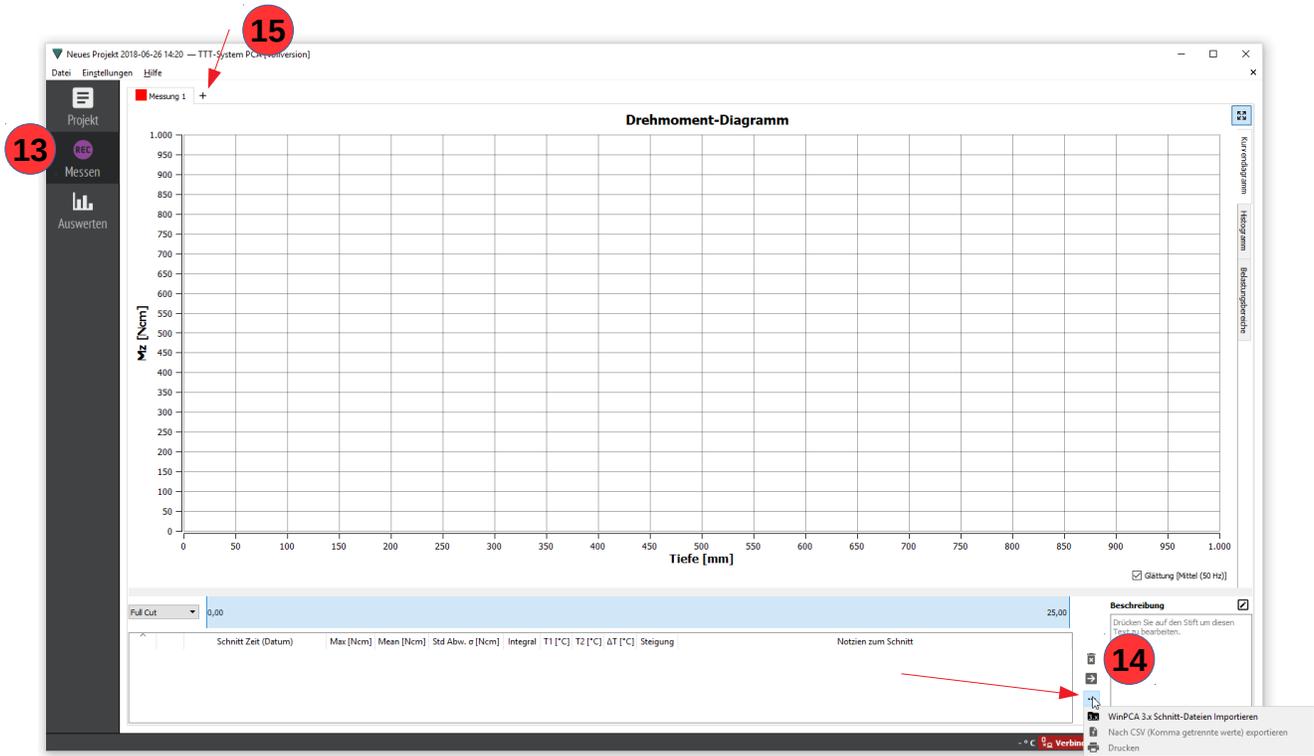
Die Informationen über die verwendeten Werkzeuge und Testbars müssen manuell eingetragen werden.

## 5.b Schnitte importieren (.CUT Dateien)

Die Reiter (Tabs) im „Messen“ Modus [13] repräsentieren jeweils eine Messreihe bei der auf einen Parameter optimiert wird (z. B. Formulierung des Schmiermediums, mit/ohne Additive). Die Messreihe ist eine Wiederholung mit identischen Parametern (z. B. 3 Schnitte mit Medium A).

In WinPCA3 wurden die Messungen jeweils als .CUT Datei in einem Ordner gespeichert.

Diese .CUT Dateien können auf der „...“ Schaltfläche neben der Tabelle importiert werden [14]. Es ist möglich und empfohlen mehrere Dateien auszuwählen.



Nach dem Import der Schnitte der ersten Messreihe kann ein neuer Reiter (Tab) auf dem „+“ [15] erstellt werden. Der Import für die folgende Messreihe erfolgt nach gleichem Prinzip.

Die WinPCA 3.x Schnitte wurden üblicherweise folgendermaßen durchnummeriert (hin und wieder auch in verschiedenen Ordnern):

### **Messreihe 1**

132542R1P1.CUT

132659R1P2.CUT

132753R1P3.CUT

132753R1Sum.CUT ← **Diese Datei darf nicht importiert werden, denn sie wird im TTT-System PCA v4 automatisch generiert (mit einem Klick auf „Auswerten“)**

### **Messreihe 2**

132948R2P1.CUT

133025R2P2.CUT

133118R2P3.CUT

133118R2Sum.CUT ← **NICHT importieren (siehe oben)**

In diesem Beispiel würden jeweils **drei Schnitte** in **zwei Reitern** (Tabs) importiert werden. Ein klick auf „**Auswerten**“ zeigt dann den **SumCut** beider Messreihen an.