

# PAL 3001

## Elektronisches Messgerät zur Ermittlung der Maschinenfähigkeit von Crimp-Pressen

### Benutzerhandbuch

Deutsch  
Version 2.1.11



Erstellt	09/2008 Windorfer	Version:	2.1.11
Geändert:	05/2022 L. Schreiner	Geprüft:	M. Egginger
Datei:	BA_PAL3001_DE_2022		

## Inhalt

1	Sicherheitshinweise für elektrische Maschinen im industriellen Einsatz	3
2	Beschreibung und Funktion	5
3	Bestimmungsgemäßer Einsatz	5
4	Technische Daten	6
5	Lieferumfang	6
6	Verpackung	7
7	Transport	7
8	Lagerung	7
9	Aufstellung	7
10	Wartung	7
11	Inbetriebnahme	8
11.1	Bestandteile und Bedienelemente	8
11.2	Vorbereitende Tätigkeiten	9
12	Pressenfähigkeitsanalyse durchführen	10
12.1	Slow Motion Test	10
12.2	Pressen-Feineinstellung mit 8 kN Last	13
12.3	Pressen-Analyse vorbereiten	18
12.3.1	Presse ist noch nicht im Speicher vorhanden	19
12.3.2	Presse ist bereits im Speicher vorhanden.	21
12.3.3	Speichern einer abgeschlossenen Messung.	23
12.3.4	Erneute Prüfung an derselben Presse durchführen (Wiederholtest)	24
12.3.5	Messung mit automatischem Pressenstart durchführen	24
13	Die PAL PC-Software	26
13.1	Erklärung der Piktogramme (Maus-Klickflächen)	26
13.1.1	Linke Seite der Werkzeuggeste (Toolbar)	26
13.1.2	Rechte Seite der Werkzeuggeste (Device Control bar)	34
13.1.3	Menüleiste mit Dropdown-Menüs	39
13.2	PAL PC-Software Arbeitsansicht	44
13.2.1	Säulendiagramm	44
13.2.2	Messkurven und Statistikwerte	45
14	Prüfdokumente	49
14.1	Kopfzeile links	50
14.2	Spalte rechts	50
14.3	Fußzeile links	51
14.4	Fußzeile rechts	51
14.5	Dokumentvorlagen	51
14.5.1	Säulendiagramm	51
14.5.2	Kurvendiagramm	52
14.5.3	Zahlendiagramm	52
14.5.4	Normalverteilung	53
15	Berechnung der statistischen Größen	53
16	Prüfung externer Crimp-Monitore	55

## Impressum

© 05/2022 C-tec Cable technologies GmbH & Co. KG, Ilztalstraße 11, 94513 Schönberg  
 Vervielfältigung, Reproduktion, Kopie, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung von C-tec. Alle Rechte vorbehalten.  
 Keine Haftung für technische und drucktechnische Fehler.  
 Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Ankündigung vorgenommen werden.  
 Alle verwendeten Firmenbezeichnungen werden anerkannt.

**Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Benutzung des Gerätes vollständig durch, bewahren Sie die Anleitung auf und geben Sie diese weiter, wenn Sie das Gerät an andere Personen übergeben.**

## 1 Sicherheitshinweise für elektrische Maschinen im industriellen Einsatz



### Gefahr

Durch den Betrieb von elektrischen Anlagen können Gefahren durch rotierende und/oder spannungsführende Teile entstehen.


Bei unsachgemäßem Einsatz des Gerätes/Anlage drohen **erhebliche Personen- und Sachschäden**.

Auf die bestimmungsgemäße Verwendung gemäß Betriebsanleitung ist zu achten, außerdem sind die betrieblichen Verhältnisse zu berücksichtigen.



### Warnhinweise

- Transport, Aufstellung, Montage, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung nur durch dafür autorisiertes und qualifiziertes Fachpersonal durchführen.
- Kenntnisse der grundlegenden Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorschriften sind Voraussetzung für sicheres und problemloses Arbeiten mit dem System
- Diese Betriebsanleitung beinhaltet die wichtigsten Hinweise für den Umgang mit dem System unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften.
- Alle Personen, die mit dem System arbeiten müssen diese Betriebsanleitung und vor allem die darin enthaltenen Sicherheitshinweise beachten.
- Die Kenntnis und das Befolgen der allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften und Erste-Hilfe-Maßnahmen sind erforderlich für den sicheren und problemlosen Umgang mit dem Gerät.
- Alle Sicherheits- und Warnhinweise in der Betriebsanleitung sind genauestens zu beachten.
- Alle Schadenersatzansprüche bei Sach- oder Personenschäden sind ausgeschlossen, insbesondere wenn eine der folgenden Ursachen dafür verantwortlich ist:
  - Das Gerät wurde nicht entsprechend dem beabsichtigten Zweck benutzt
  - Unsachgemäße Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Ausrüstung
  - Der Betrieb des Gerätes mit defekten Sicherheitsvorrichtungen oder unsachgemäß angebrachten oder nicht funktionalen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
  - Nichtbeachtung der Anweisungen in der Betriebsanleitung hinsichtlich Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Ausrüstung
  - Nicht autorisierte Änderungen des Gerätes
  - Unsachgemäße Reparatur des Gerätes durch nicht autorisiertes Personal
  - Keine Verwendung von Originalersatzteilen
  - Ereignisse durch Fremdkörper oder höhere Gewalt


	<p><b>Achtung!</b></p> <p>Bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch mit ein:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beachtung aller Informationen in der Betriebsanleitung.</li><li>• Beachtung und Ausführung aller Inspektions- und Wartungsmaßnahmen</li></ul> <p><b>Nichtbeachtung bedeutet ein Sicherheitsrisiko!</b></p>
---	--



### **Servicetelefon**

Bei Störungen der Maschine oder Gefahrensituation wählen Sie bitte unsere Service-Hotline:

**Tel. +49 (0) 8554 94 23 9-0 . Fax +49 (0) 8554 94 23 9-20 . eMail [info@cable-tec.net](mailto:info@cable-tec.net)**

	<p>Beachten Sie, dass es sich bei dem Press Analyser PAL 3001 um ein hochpräzises Messgerät handelt. Behandeln Sie es pfleglich und achten Sie stets auf eine saubere Arbeitsumgebung.</p>
---	--

## 2 Beschreibung und Funktion

Das Pressen-Analyse-Gerät PAL 3001 ist ein elektronisches Messgerät zur Überprüfung der „Fähigkeit“ von Crimp-Pressen in sogenannter „Miniapplikator-Standard“ Bauweise. Während dieser Überprüfung wird der genaue Ist-Zustand des Betriebsmittels festgestellt und mit der Errechnung eines spezifischen Maschinen-Fähigkeits-Index (Cmk-Index) dokumentiert. Mittels hochgenauer Sensorik zur Längen- bzw. Kraftwerterfassung, die fest in das Messgerät eingebaut ist, werden die beiden Messgrößen Weg und Kraft mikrometer- bzw. newtongenau erfasst. Durch diese präzise Sensorik können feinste Abweichungen der Pressengenauigkeit erkannt werden. Während der Messung wird die Crimp-Pressen durch das PAL 3001 mit einer konstanten Gegenkraft von 8 kN belastet. Die präzise erfassten Messwerte werden während der Pressenprüfung an einen PC (Laptop) übertragen und dort von der PAL PC-Software verarbeitet. Zur weiteren Verarbeitung werden die Daten in ein Diagramm eingetragen, statistisch bewertet und mit auswählbaren Dokumentvorlagen dargestellt. Zudem bietet das PAL 3001 auch die Funktion als präzise, dynamische Höheneinstelllehre eingesetzt zu werden. Im Gegensatz zu den herkömmlichen statischen Messuhren, ermöglicht es PAL 3001 sehr einfach während eines automatischen Durchlaufs die Abweichung der Schließhöhe (unterer Totpunkt) vom Idealmaß zu ermitteln. Die PAL PC-Software kann während der Fähigkeitsuntersuchung der Presse auch die Messkurven der installierten Crimp-Kraft-Überwachung aufnehmen und bewerten, so dass somit auch die Fähigkeit des Crimp-Monitors in die Prüfung mit einbezogen wird. Dies ist dann möglich, wenn der Hersteller des Crimp-Überwachungsgeräts bereit war, die Schnittstelle zum Monitor offen zu legen. Das PAL 3001 selbst wird vor der Auslieferung mithilfe von hochwertigen und von DAkkS akkreditierten Kalibrierlaboren zertifizierten Messgeräten kalibriert. Es wird empfohlen, diese Kalibrierung jährlich zu wiederholen.

## 3 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das PAL 3001 wurde zur Untersuchung von Crimp-Pressen mit „Miniapplikator-Standard“ entwickelt. Solche Pressen haben in der Regel maximale Presskräfte von etwa 25 kN. Bis zu dieser Kraft kann das PAL 3001 auch belastet werden, ohne dass es Schaden nimmt. In Ausnahmefällen können auch größere Crimp-Pressen untersucht werden. Hier ist aber in besonderem Maße darauf zu achten, dass das PAL 3001 nicht durch zu tiefe Schließhöhen überlastet und möglicherweise beschädigt wird. Die in den technischen Daten angegebenen klimatischen Einsatzbedingungen sind zu beachten. Die Nichtbeachtung dieser Bestimmungen kann zu Unfällen oder Schäden führen. Ein anderer Einsatz als der in dieser Bedienungsanleitung beschriebene, ist nicht zulässig und führt zu Gewährleistungs- und Garantieverlust sowie zu Haftungsausschluss. Dies gilt auch für Veränderung und Umbauten.

## 4 Technische Daten

Beschreibung/Type	PAL 3001
Elektroanschluss	115 – 230 V AC zu 18 V DC
Stromversorgung	Akku-Pack mit 10 x Ni-MH Akkus, 1,2 V, 2000 mAh (nur wieder aufladbare Akkus*), Größe: AA
Akkubetrieb bei Vollladung	Ca. 3 Stunden
Gegenkraft	0 / 1,5 / 4 / 8 / 12 kN
Maximale messbare Belastung	20 kN
Auflösung Höhenmessung	1,0 µm
Messweg Höhensensor	Optimale Schließhöhe ± 250 µm
Auflösung Kraftsensor bei 8 kN	25 N
Kalibrierte Schließhöhe	135,780 mm
Relaisausgang Pressenstart	Wechselkontakt potentialfrei bis 50 V AC/DC
Schnittstelle	RS232
Empfohlene Umgebungstemperatur	22°C +/- 5°
Schutzart gegen Eindringen von Fremdkörpern	IP 44
Abmessungen (B x T x H)	100 mm x 140 mm x 140 mm
Gewicht	4,4 kg



### **Achtung!**

**Nur wieder aufladbare Akkus\*** (1,2V Nennspannung) benutzen. Niemals alkalische Batterien (1,5V Nennspannung und **nicht** aufladbar) einsetzen. Beim Laden von alkalischen Batterien besteht erhebliche Brandgefahr, Schäden an Personen und Geräten sind nicht auszuschließen!

## 5 Lieferumfang

Der Standardlieferung umfasst:

- Transport- und Aufbewahrungskoffer
- Pressen-Analyse-Gerät PAL 3001
- RS232 Schnittstellenkabel (Verbindung PAL 3001 zum PC), Länge 2 m
- Adapter USB 2.0 auf 2 x RS232
- Taktgeber zum automatischen Pressenstart (Relay box)
- Abziehstein
- Kraftsteller
- Stecker-Netzteil 18 V DC mit internationalen Adaptern, Primärspannung: 100 – 240 VDC
- Serielles Schnittstellenkabel RS232, Länge 3 m
- CD mit PAL PC-Software im Dokumentenfach
- Kalibrierzertifikate im Dokumentenfach
- Betriebsanleitung

## 6 Verpackung

Das Gerät samt Zubehör ist in einen speziellen und sehr widerstandsfähigen Messkoffer eingepasst. Der Koffer dient zum Transport und zur Aufbewahrung des Geräts. Zum Versand wird der Messkoffer nach gängigen Vorschriften verpackt. Bitte verwenden Sie diese Verpackung erneut oder recyceln Sie diese über Ihre Wertstoffsammelstelle.

## 7 Transport

Der Transport muss stoß- und erschütterungsfrei erfolgen. Die Transportverpackung ist nicht seefest und daher zum Schifftransport nicht geeignet. Die Verpackung schützt nicht vor Nässe und Regen. Ein Werfen oder Herunterfallen des verpackten Geräts kann zu Funktionsstörungen oder zur Zerstörung führen.

## 8 Lagerung

Das Gerät ist in einem trockenen und temperierten Raum zu lagern. Die optimale Lagertemperatur liegt bei 20°C. Zu hohe Feuchtigkeit kann zu Korrosion wichtiger Präzisionsteile führen.

## 9 Aufstellung

Das Pressen-Analyse-Gerät PAL 3001 ist dafür vorgesehen, dass es in Crimp-Pressen eingesetzt und dort betrieben wird. Schutzvorrichtungen der Presse dürfen nie für die Pressenuntersuchung außer Betrieb gesetzt oder überbrückt werden. Das Messgerät muss in einem trockenen, staubfreien und temperierten Raum aufgestellt werden. Es darf keinen ungünstigen Umgebungsbedingungen wie starker Wärme- oder Kälteeinwirkung, unmittelbarem Sonnenlicht, Vibrationen und anderen mechanischen Einwirkungen, elektromagnetischen und magnetischen Feldern, Feuchtigkeit oder Staubeinwirkungen ausgesetzt werden.

Bei Defekten, Betriebsstörungen, mechanischen Beschädigungen sowie nicht durch diese Betriebsanleitung lösbaren Funktionsproblemen ist das Gerät außer Betrieb zu nehmen und der C-tec Service zwecks Beratung oder Reparatur zu kontaktieren.

**ACHTUNG VERLETZUNGSGEFAHR:** Schutzvorrichtungen der Crimp-Presse nie außer Betrieb setzen und nur mit geschlossenen Schutzabdeckungen arbeiten.

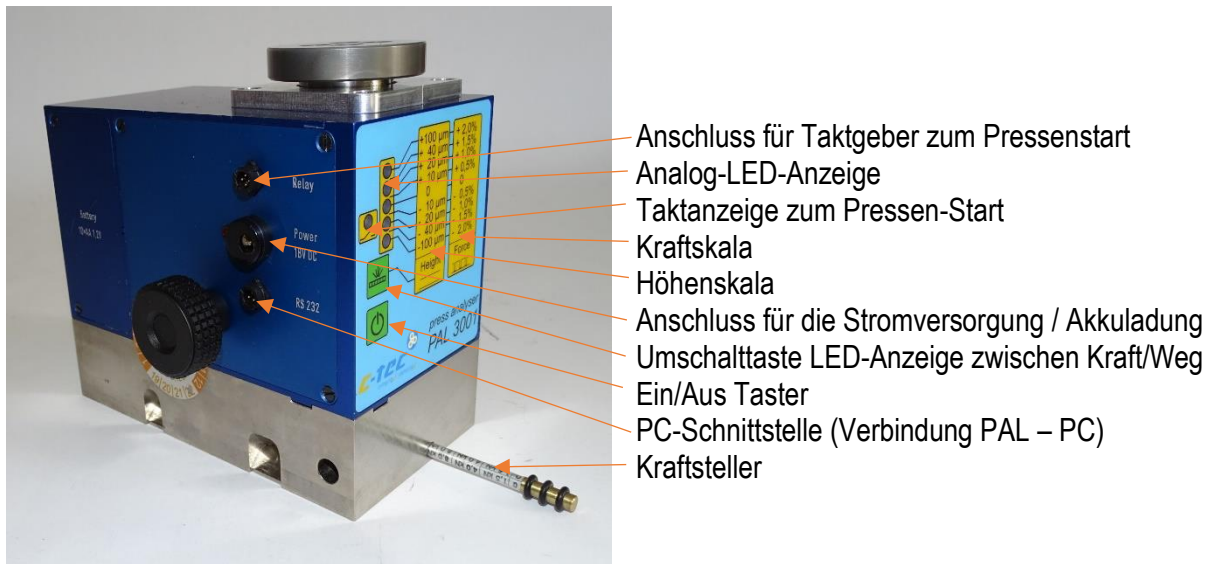
## 10 Wartung

Das PAL 3001 erfordert keine Wartungsarbeiten vom Anwender. Nach Ablauf der Wartungszyklen (kann im PAL PC-Programm abgelesen werden) oder nach einem Betriebsjahr sollte der Press Analyser zur Inspektion und Re-Kalibrierung zurück zu C-tec gesendet werden.



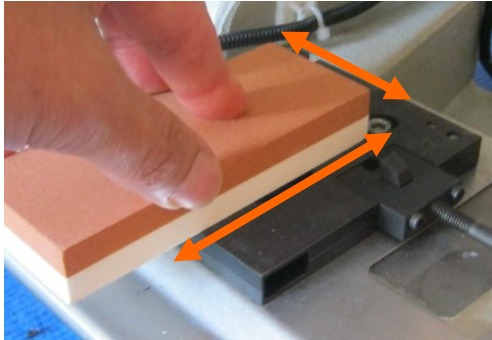
## 11 Inbetriebnahme

### 11.1 Bestandteile und Bedienelemente



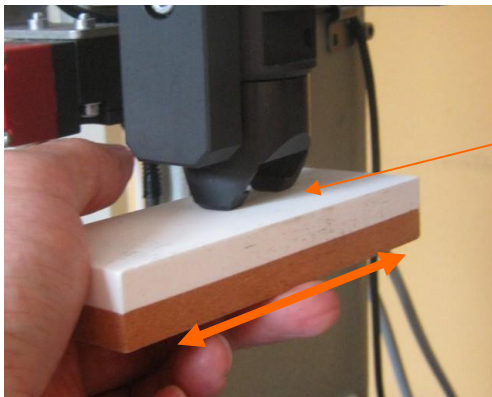


## 11.2 Vorbereitende Tätigkeiten



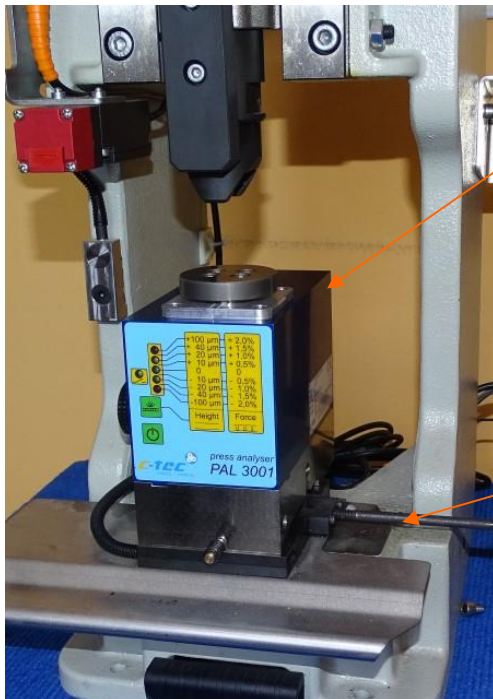
Zunächst mit dem Abziehstein die Oberfläche der Aufspannplatte für das Crimpwerkzeug reinigen und ggf. Unebenheiten ausschleifen. Den Schleifstaub mit einem Tuch von der Aufspannplatte entfernen.

**Anmerkung:** Ist die Aufspannplatte zu sehr beschädigt, so muss sie ersetzt werden.

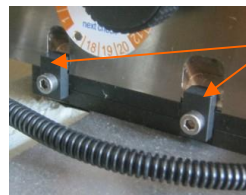


In gleicher Weise ist auch die Oberfläche des Druckstücks am Stößel mit dem Abziehstein zu reinigen.

**Anmerkung:** Ist das Druckstück zu sehr beschädigt, so muss es ersetzt werden.



Nun den Press Analyser PAL 3001 in die Presse einsetzen und fest verspannen.



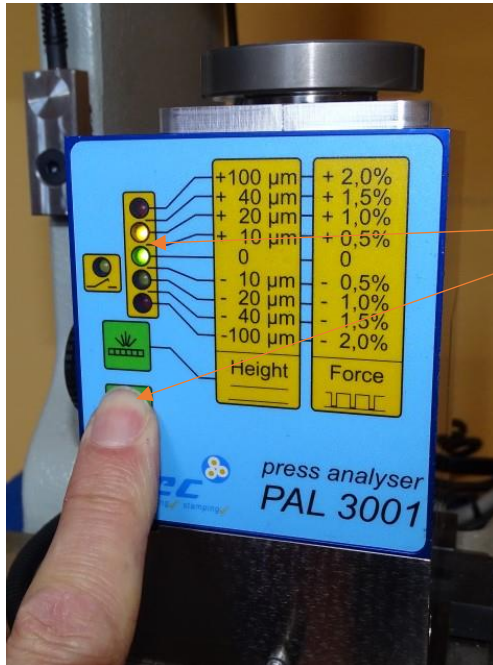
**Achtung:** Die beiden festen Spannprismen müssen gleich weit in den PAL-Körper eindringen.



Mit der beweglichen Spannkralle das Gerät in gleicher Weise wie ein Crimp-Werkzeug fest verspannen.

## 12 Pressenfähigkeitsanalyse durchführen

### 12.1 Slow Motion Test



Power ON/OFF Taste drücken und so lange gedrückt halten bis die beiden LEDs grün und gelb leuchten.

**Anmerkung:** Wird das Gerät länger als 10 Minuten nicht benutzt (kein Tastendruck, keine gemessenen Kurven, oder kein Kontakt mit dem PC-Programm) schaltet es automatisch ab.

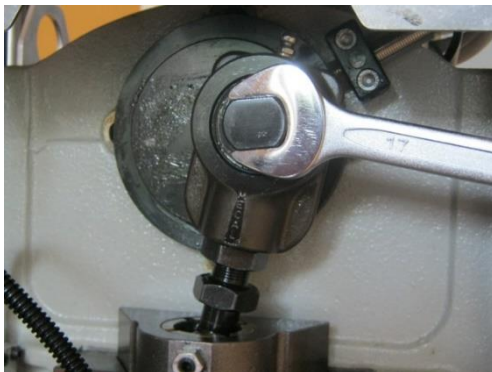


Den Kraftsteller bis zum Anschlag nach innen schieben (Stellung 0). Das PAL 3001 ist nun auf kraftlos gestellt und leitet somit keine Gegenkraft auf die Presse.



Nachdem der Kraftsteller auf 0 N gestellt ist, beginnt die oberste rote LED dauerhaft zu leuchten und signalisiert, dass das PAL 3001 nun auf „Slow Motion“ Betrieb geschaltet ist.

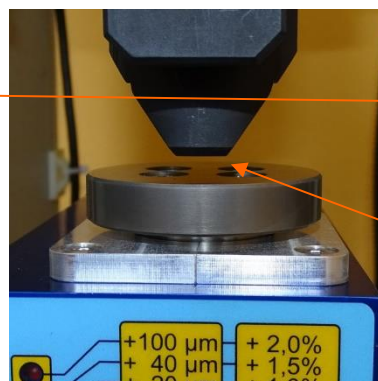
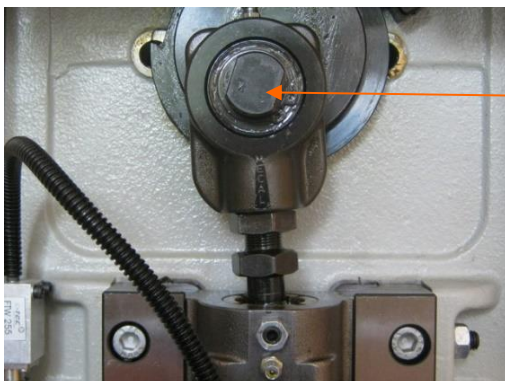
Diese Betriebsart ermöglicht ein grobes Voreinstellen der Schließhöhe der Crimp-Presse. Es soll damit vermieden werden, dass bei einer zu tief eingestellten Presse Schäden am Gerät oder an der Presse verursacht werden.



Den Pressenstößel per Hand durch den unteren Totpunkt (UT) hindurch drehen und kurz nach dem UT anhalten. Bei Pressen mit Kriechgang mittels diesem den Stößel durch den UT fahren.

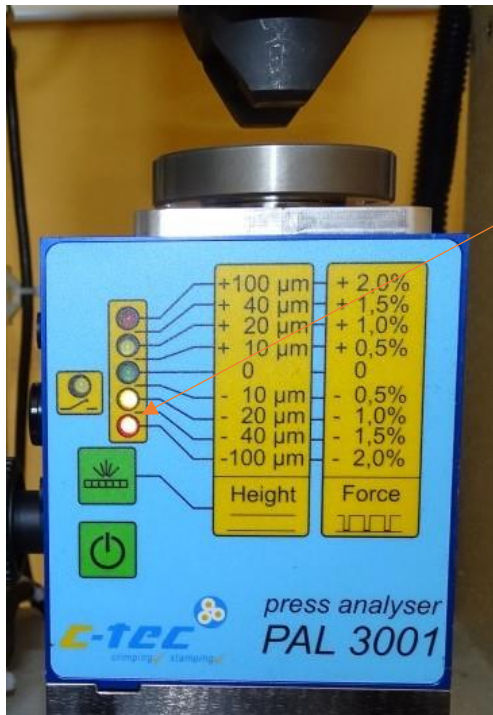


UT Position



Nach Durchgang der UT Position (ca. 220°) anhalten. Der Pressenstößel soll das PAL Oberteil nicht mehr berühren.

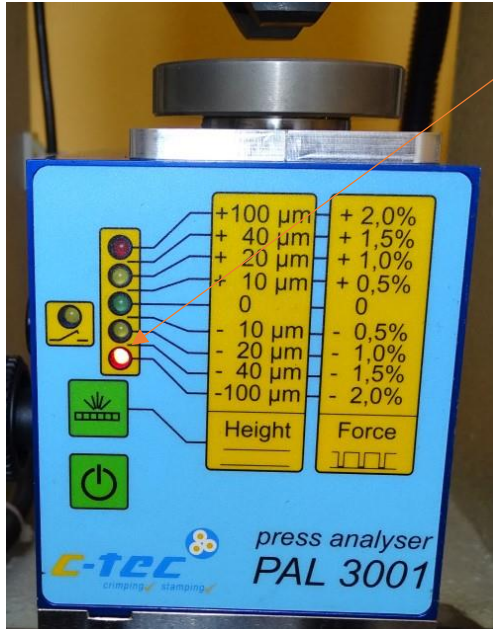




Die LED-Anzeige gibt nun Aufschluss darüber auf welchen UT die Presse aktuell eingestellt ist. Da in diesem Beispiel die gelbe und die rote LED gleichzeitig leuchten, ist der UT zwischen 40 und 100 µm zu tief eingestellt. Da diese Voreinstellung kraftlos stattfindet, wird die Presse nicht gedehnt. Somit ist der spätere Messwert, welcher unter Belastung aufgenommen wurde, höher. Diese LED-Anzeige (gelb und rot leuchten gleichzeitig) ist noch im i. O. Bereich.

**Achtung:** Leuchtet nur noch die rote LED alleine, so ist der i. O. Bereich überschritten.

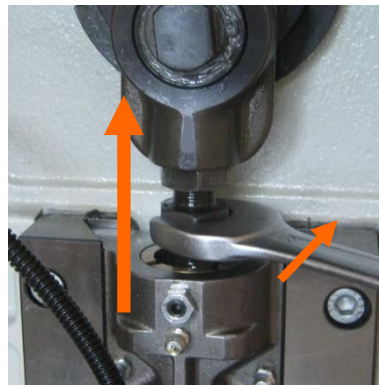
#### Beispiele für unzulässige Abweichungen der Schließhöhe:



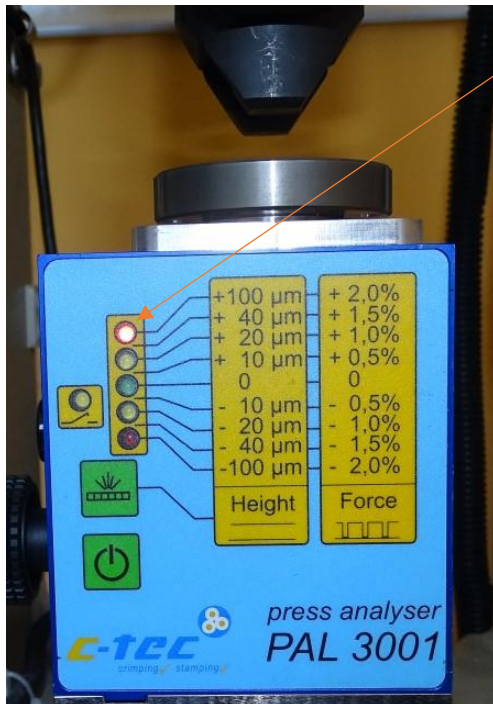
**Achtung:** Presse ist zu tief eingestellt (nur untere rote LED leuchtet).

**Presse darf keinesfalls unter PAL-Last gestartet werden!**

Den unteren Totpunkt am Pressenstößel nach oben verstellen, bis mindestens die gelbe und rote LED gemeinsam leuchten (siehe oben).

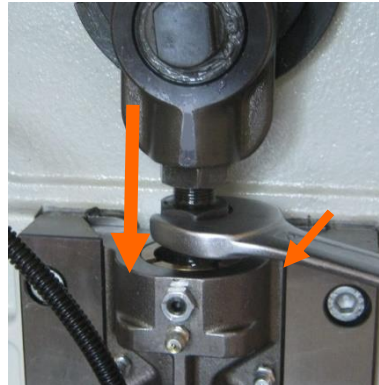


Pressenstößel nach oben verstellen und Einstellschraube wieder sichern!  
Nach jedem Umstellen den UT erneut durchfahren und LED-Anzeige prüfen.



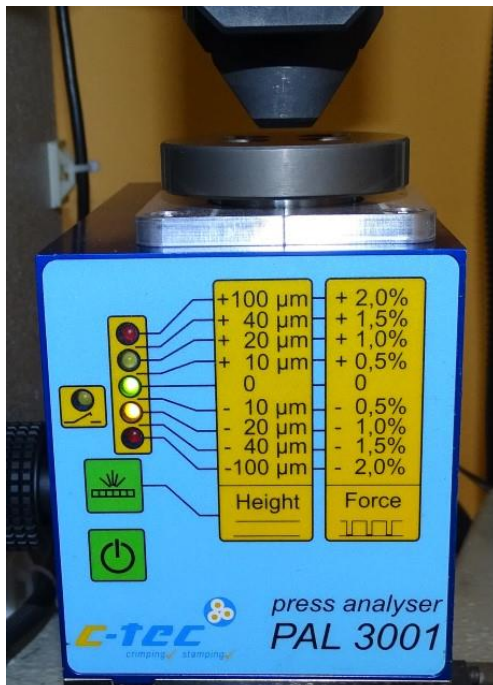
Presse ist zu hoch eingestellt (nur obere rote LED leuchtet). Ist die Presse zu hoch eingestellt, besteht die Möglichkeit, dass bei Belastung zu wenig Kraft auf das PAL wirkt und das Gerät den „Lernbetrieb“ nicht mehr beendet.

Den unteren Totpunkt am Pressenstößel nach unten verstellen, bis die mittlere grüne LED leuchtet.



Pressenstößel nach unten verstellen und Einstellschraube wieder sichern!  
Nach jedem Umstellen den UT erneut durchfahren und LED-Anzeige prüfen.

#### Beispiel für tolerierbare Abweichung der Schließhöhe:



Der untere Totpunkt UT der Presse ist optimal voreingestellt.

Alle Einstellungen bei denen mindestens eine gelbe oder grüne LED leuchtet sind in Ordnung.

**Achtung: Leuchtet nur die untere rote LED beim Slow Motion Test, so darf die Presse keinesfalls motorisch gestartet werden.**

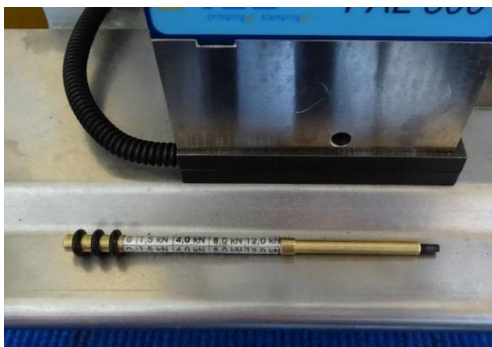
#### **12.2 Pressen-Feineinstellung mit 8 kN Last**



Den Kraftsteller auf 8 kN stellen. Jede Kraftstellung wird optisch durch die Beschriftung am Kraftsteller und haptisch durch eine eindeutige Einrastposition kenntlich gemacht.



Nach dem Einstellen der Prüfkraft von 8 kN den Kraftsteller nach links herausdrehen und entfernen. Dies ist beispielsweise notwendig, damit die Schutzabdeckung der Presse geschlossen werden kann.



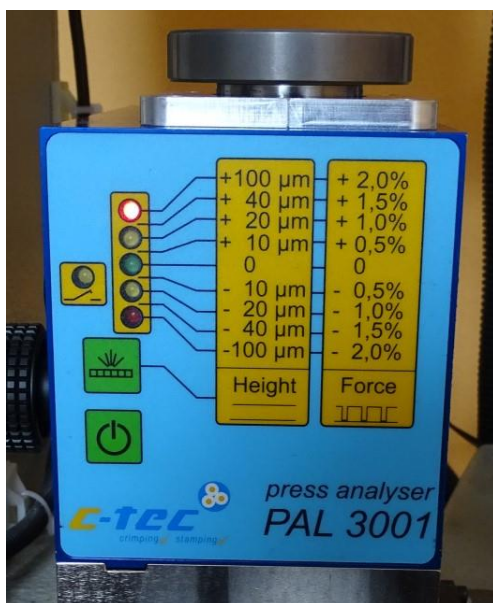




Die grüne LED beginnt nun im Sekundentakt zu blinken und signalisiert dadurch die Messbereitschaft des PAL 3001 unter Lastbedingung.



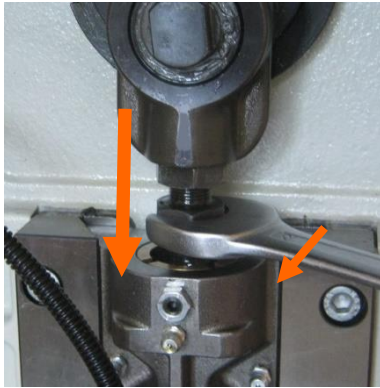
Die Presse motorisch über den Fußschalter oder das automatische Startsystem starten/auslösen. Zum „einregeln“ und messen sind mindestens 3 Pressen-durchläufe notwendig.



Da das Gerät nun die Presse mit einer Gegenkraft von 8kN belastet, „öffnet sich“ sozusagen die Presse. D.h. der vorher kraftlos eingestellte untere Umkehrpunkt (UT) verlagert sich etwas nach oben, in diesem Beispiel um mindestens 100 µm. Dieses Verhalten ist bei allen Pressen in unterschiedlichen Größenordnungen vorzufinden. Der untere Umkehrpunkt muss nun nach unten korrigiert werden.

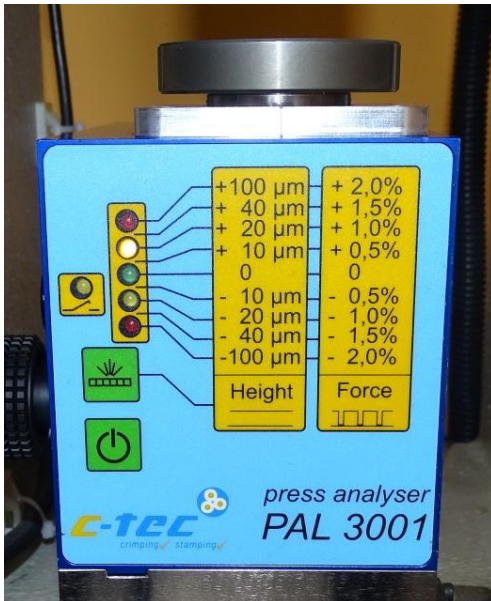
UT um ca. 0,1 mm nach unten korrigieren und Presse erneut motorisch starten.





Pressenstößel nach unten verstellen und Einstellschraube wieder sichern!

Nach jedem Umstellen die Presse starten und an der PAL LED-Anzeige die Höhenabweichung ablesen.



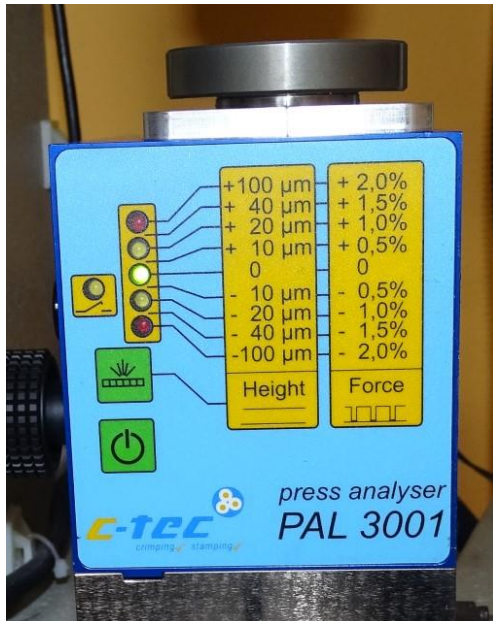
Presse erneut starten/auslösen und LED-Anzeige ablesen. Die Presse ist in diesem Beispiel noch 20 µm zu hoch eingestellt.

Pressenstößel erneut etwas nach unten verstellen und Einstellschraube wieder sichern!



Die Presse ist in diesem Beispiel noch 10 µm zu hoch eingestellt.

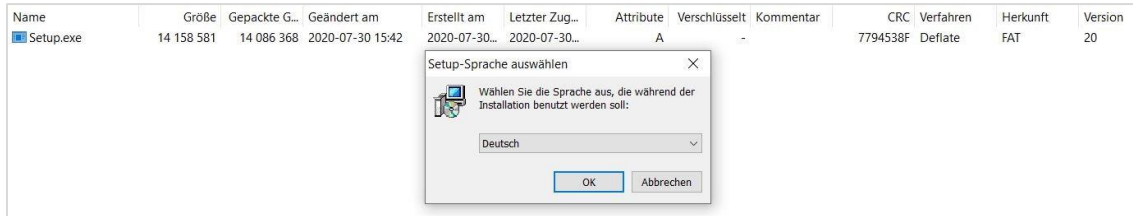
Pressenstößel nur noch leicht nach unten verstellen und Einstellschraube wieder sichern!



Die Presse ist nun mit einer Toleranz von  $\pm 9 \mu\text{m}$  auf das Schließmaß 135,78 mm eingestellt.

### 12.3 Pressen-Analyse vorbereiten

Falls noch nicht vorhanden, zunächst die PAL PC-Software auf Laptop oder PC installieren. Dazu die mitgelieferte Installations-CD aus dem Dokumentenfach entnehmen und in das entsprechende Laufwerk einlegen.



Installationsprogramm Setup.exe ausführen und die geforderten Angaben eintragen.



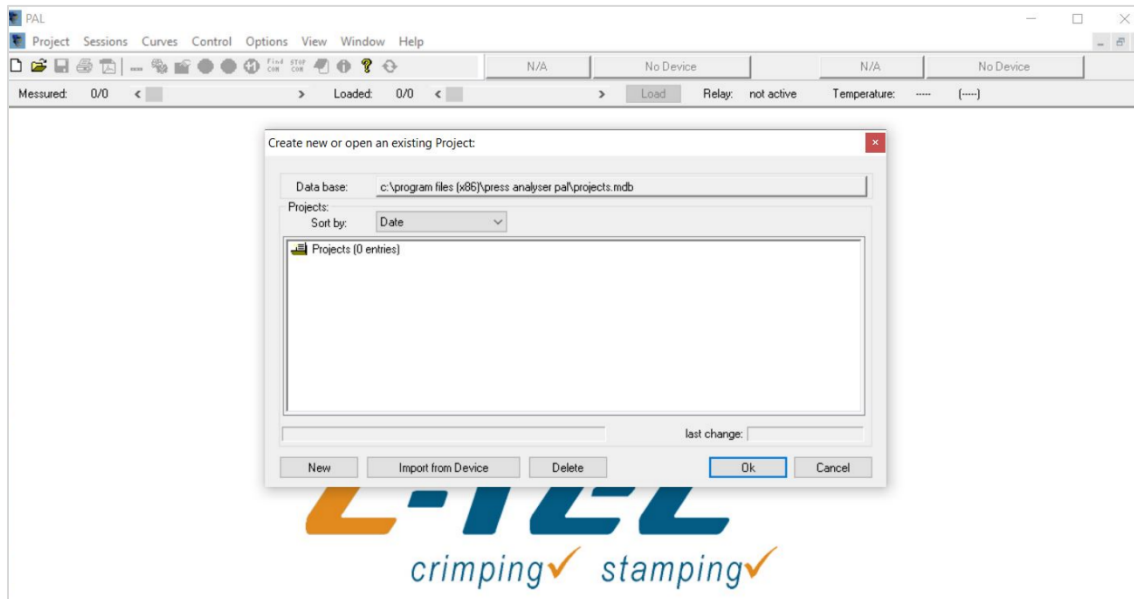
Nach erfolgreicher Installation erscheint am Desktop das Icon zum Start der PAL PC-Software.



Das RS232 Schnittstellenkabel mit dem PAL 3001 verbinden.

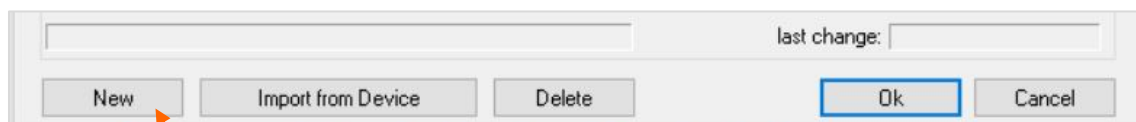


Das USB-Ende des Adapterkabels (USB 2.0 auf 2 x RS232) mit dem Laptop bzw. PC verbinden und das RS232-Kabel vom PAL 3001 an einen der seriellen Stecker anschließen.

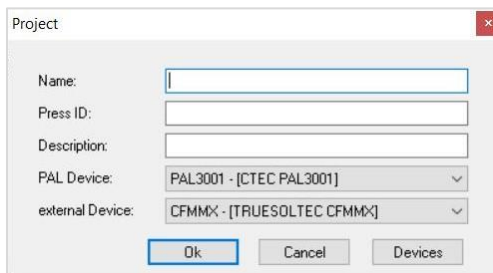


PAL-PC-Software starten. Das erste Anzeigefenster zeigt alle Pressennummern an, die bereits geprüft wurden. In diesem Beispiel wird eine neue Installation gezeigt. Es wurde noch keine Pressenprüfung aufgenommen und gespeichert.

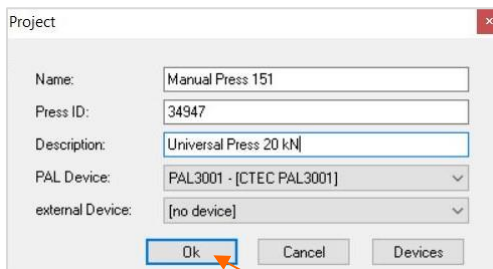
### 12.3.1 Presse ist noch nicht im Speicher vorhanden



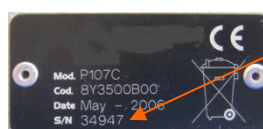
Auf das Feld „New“ klicken.



Ein leeres Projekt-Eingabeformular erscheint.



Das Formular mit den pressenspezifischen Daten füllen.  
**Wichtig:** Die Pressen-ID dient zur eindeutigen Identifikation.

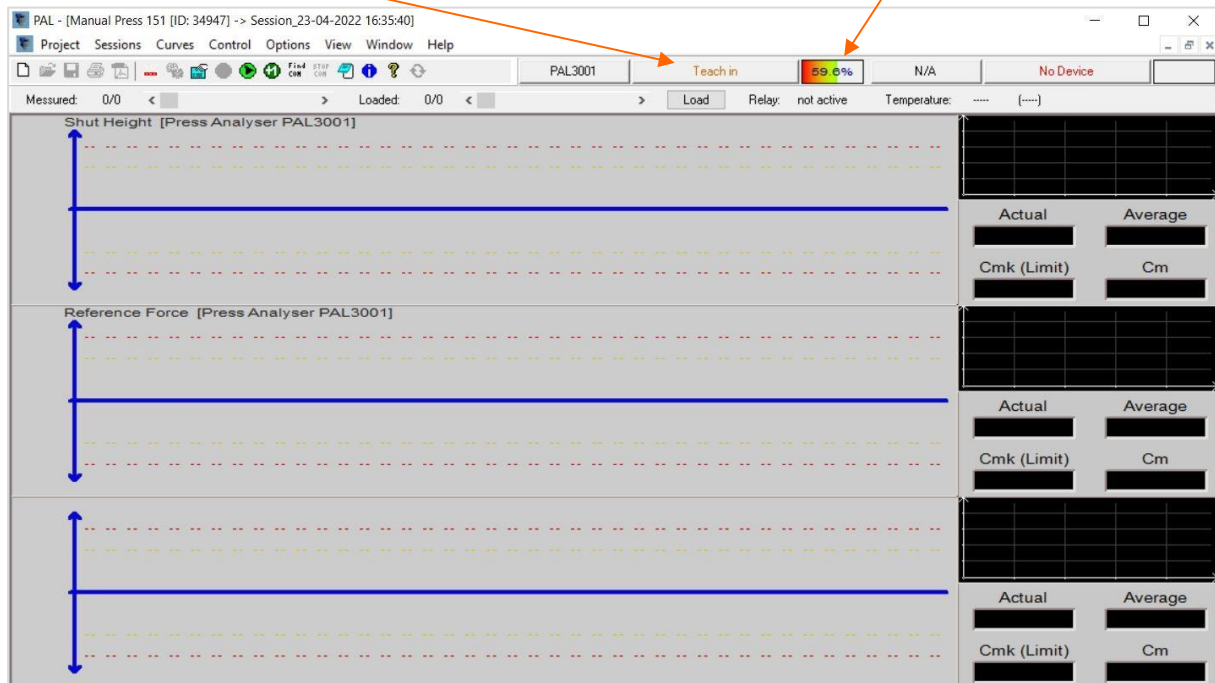


Pressen ID: 34947

Nach dem Befüllen des Eingabeformulars auf OK klicken.



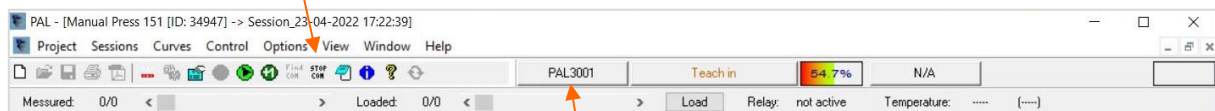
Nach Klicken auf die OK Fläche erscheint die Messwerte-Aufnahme-Bildschirmseite. Ob die Kommunikation mit dem PAL 3001 ordnungsgemäß funktioniert, kann an der Anzeige des Akku-Ladezustands und der Meldung „Teach In“ überprüft werden.



Im Falle einer gestörten Kommunikation zwischen dem PC und PAL 3001 fehlen diese Informationen. Dann sollte zunächst geprüft werden, ob das PAL 3001 eingeschaltet ist. Ist dies der Fall, auf die Fläche „Find COM“ klicken und abwarten bis die PAL PC-Software die richtige Schnittstelle ausgewählt hat.

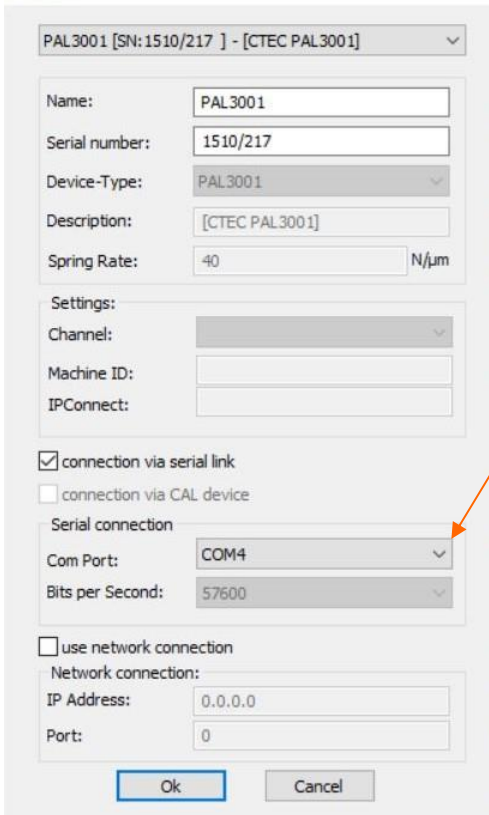


Sobald der Akku-Ladezustand angezeigt wird, ist der Suchvorgang abgeschlossen und die Schnittstelle gefunden. Nun auf „Stop COM“ klicken.



Falls die automatische Suche nach der Schnittstelle nicht funktionieren sollte, kann auch manuell danach gesucht werden. Dazu auf die Schaltfläche „PAL 3001“ klicken.

Device

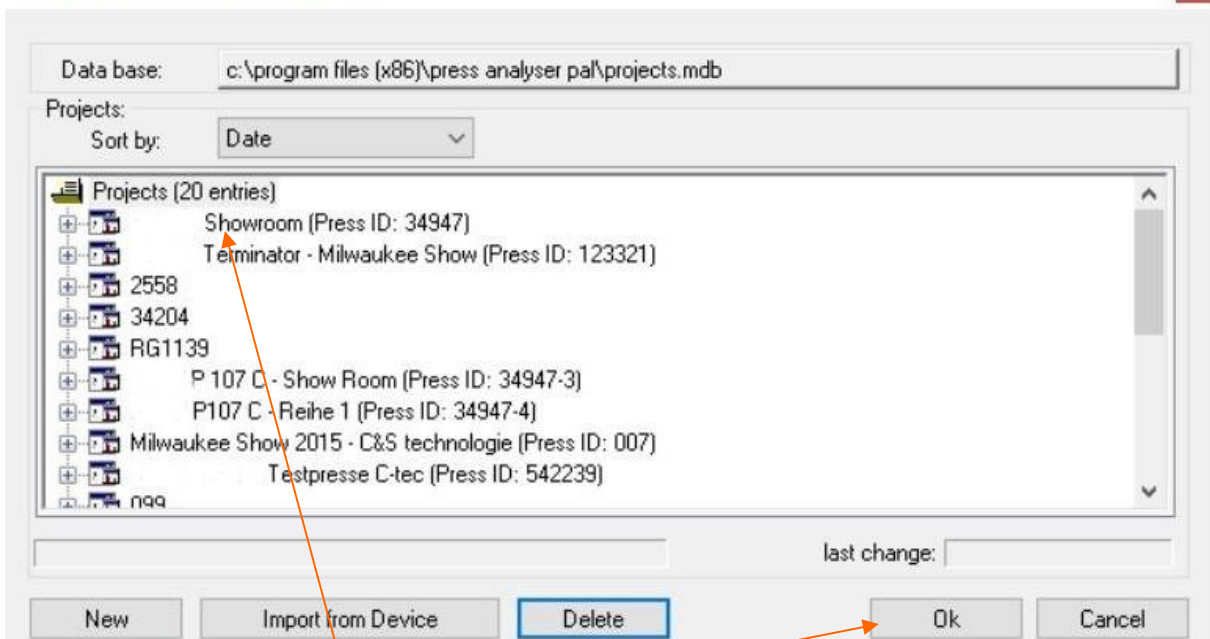


In dem sich öffnenden Dropdown-Menü kann eine der verfügbaren Schnittstellen ausgewählt werden.

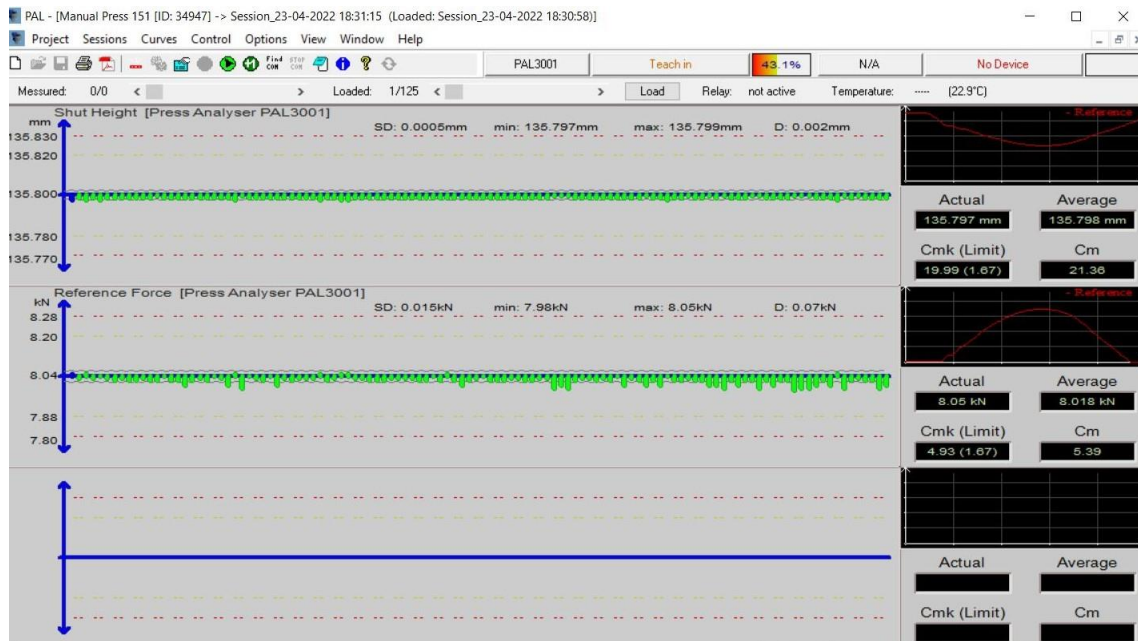
Passende Schnittstelle auswählen und mit OK bestätigen. Nun prüfen, ob der Akku-Ladezustand angezeigt wird. Falls dies nicht der Fall ist, eine andere verfügbare Schnittstelle auswählen und den Test wiederholen.

### 12.3.2 Presse ist bereits im Speicher vorhanden.

Create new or open an existing Project:



Auf die gewünschte Pressen-ID klicken und mit OK bestätigen.



Es wird nun das Ergebnis des letzten Tests an der ausgewählten Presse angezeigt.



Wird die Presse gestartet, so wird das Display gelöscht und eine neue Messwertaufnahme gestartet.

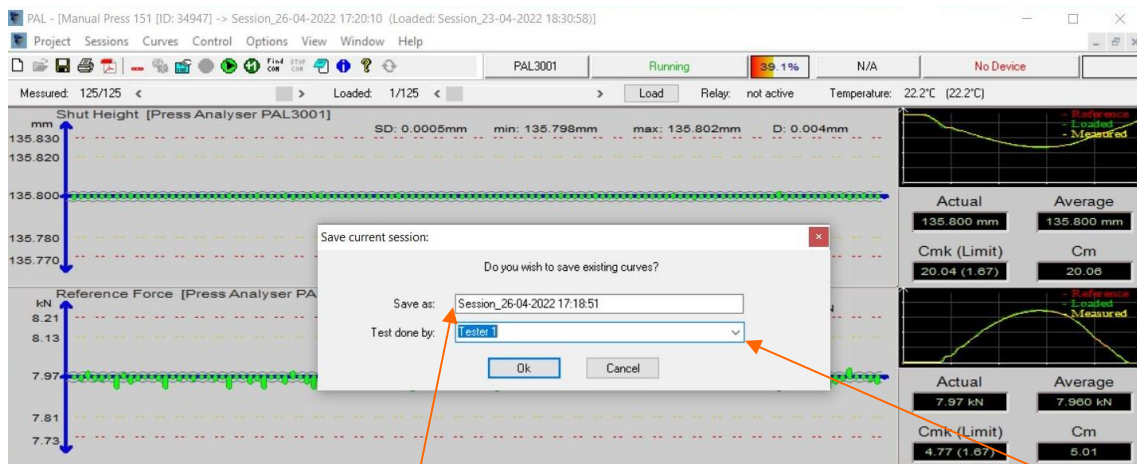
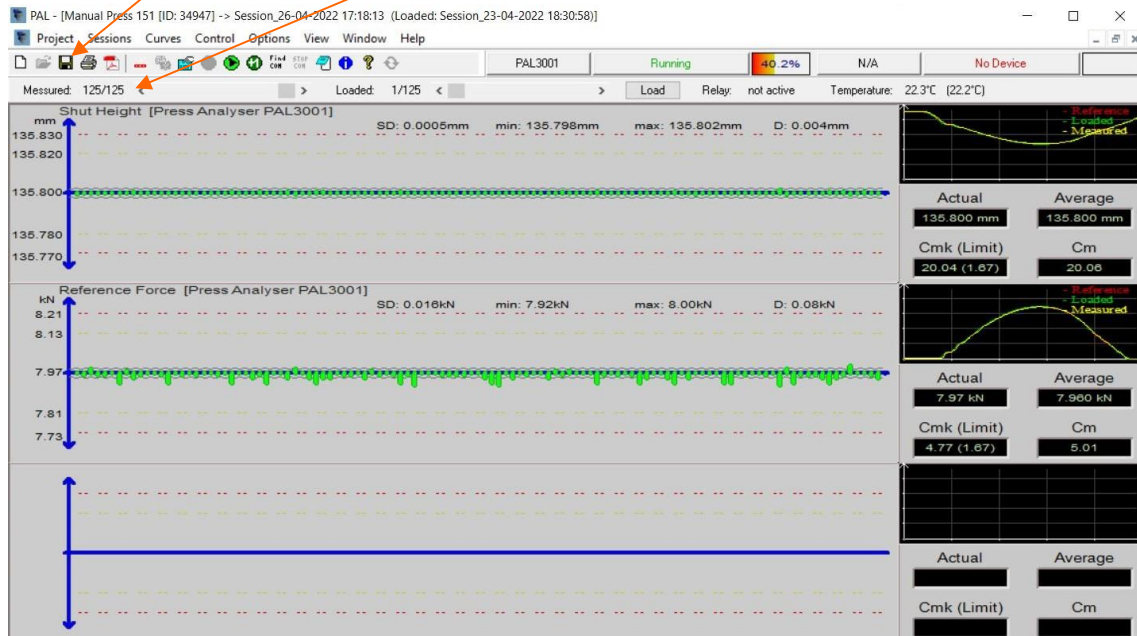




### 12.3.3 Speichern einer abgeschlossenen Messung.

Auf das Symbol „Speichern“ klicken

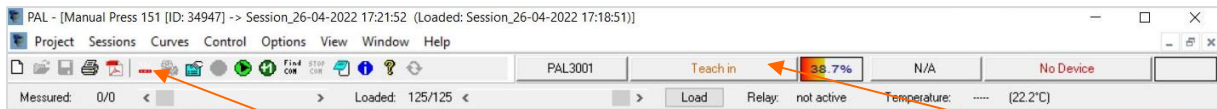
Es wurden 125 Messwerte aufgenommen.



Der Name der Messung wird als Session bezeichnet und mit Datum und Uhrzeit ergänzt. Im Feld „Test done by“ ist der Name des Prüfers einzugeben oder falls bereits vorhanden, kann der Name im Dropdown-Menü ausgewählt werden.

Durch einen Klick auf „OK“ wird die komplette Messung mit allen Messkurven auf dem PC gespeichert. Soll die Messung nicht gespeichert werden, so kann dies durch Klick auf „Cancel“ ausgeführt werden. Die Messung ist dann unwiederbringlich gelöscht und muss ggf. neu aufgenommen werden.

### 12.3.4 Erneute Prüfung an derselben Presse durchführen (Wiederholstest)



Um eine neue Messung zu starten, auf das Feld „neue Messung“ klicken. Wird im PAL Statusfeld „Teach in“ angezeigt, so wird eine neue Messaufnahme gestartet.

### 12.3.5 Messung mit automatischem Pressenstart durchführen



Den Taktgeber zum automatischen Pressenstart (Relay box) am Ausgang „Relay“ anstecken.

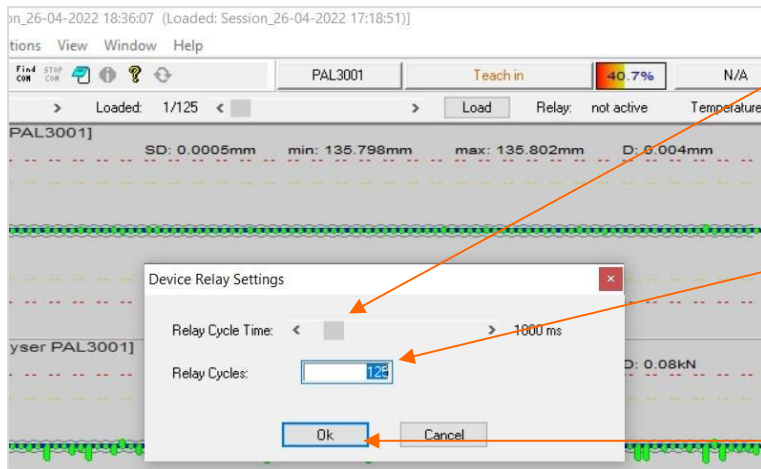


Vom Ausgang des Taktgebers ist eine Verbindung zum Fußschalter-Start-Kontakt herzustellen.

**Achtung:** Die Herstellung der Anschlussmöglichkeit an der Presse sollte nur durch Fachpersonal ausgeführt werden.



Durch Klick auf das Feld „Messzyklus-Zeit“ wird ein Eingabefeld geöffnet.



Mit dem Schieber „Relay Cycle Time“ kann die Periodendauer für eine Messaufnahme eingestellt werden.

Im Eingabefeld „Relay Cycles“ wird die Anzahl der Messzyklen für eine Pressen-Untersuchung eingegeben.

Mit Klick auf „OK“ wird die Eingabe übernommen.

Durch Klick auf „Start“ wird die Presse nun für die komplette Messwerte-Aufnahme automatisch gestartet.



Nachdem die vorher eingestellte Anzahl der Messzyklen erreicht wurde, wird der automatische Pressen-Start beendet.

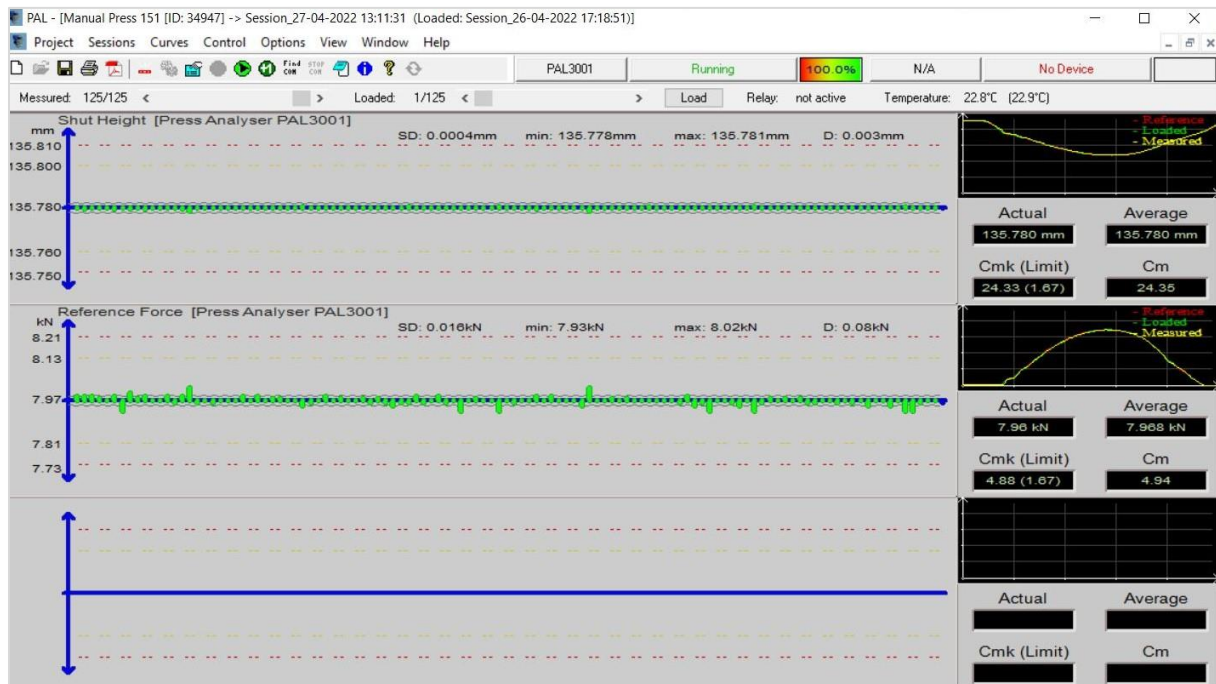
Durch Klick auf „Stopp“ kann die Messwertaufnahme unterbrochen werden.



Durch Klick auf die Schaltfläche „+1“ wird ein einziger Pressendurchlauf ausgeführt. Eine Ausnahme betrifft den „Teach in“ Vorgang. Hier werden nach Klick auf „+1“ alle nötigen Teach-Zyklen ausgeführt.

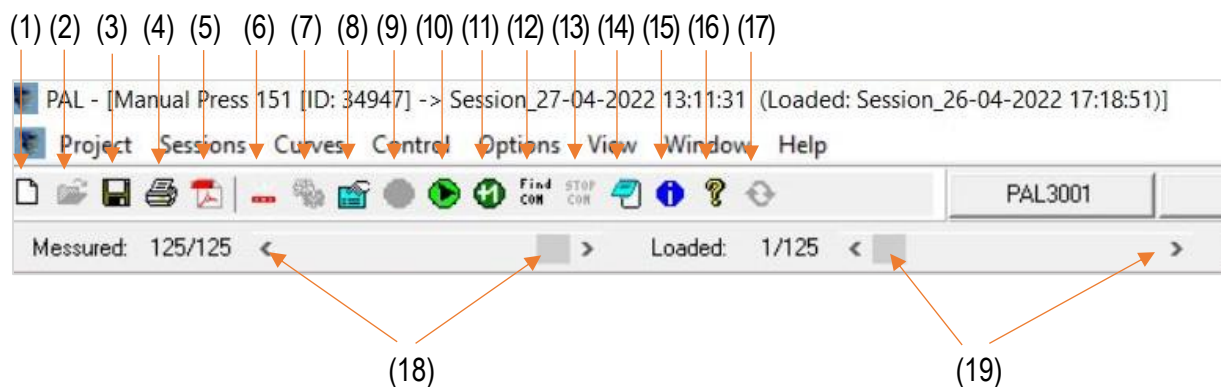


## 13 Die PAL PC-Software



### 13.1 Erklärung der Piktogramme (Maus-Klickflächen)

#### 13.1.1 Linke Seite der Werkzeugleiste (Toolbar)



(1) **Neues Projekt:** nach Klick auf das Feld öffnet sich das Projekt-Eingabefeld für eine neue Presse

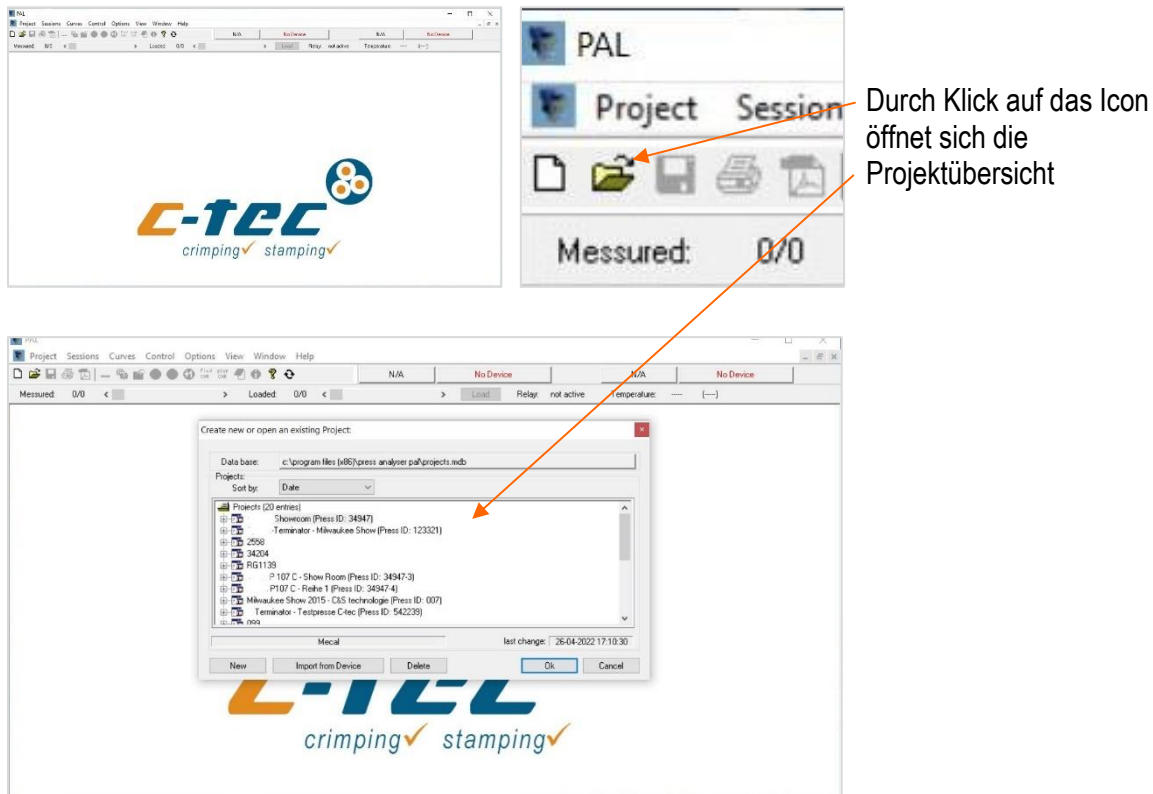
The 'Project' dialog box is shown with the following fields:

- Name:
- Press ID:
- Description:
- PAL Device:
- external Device:

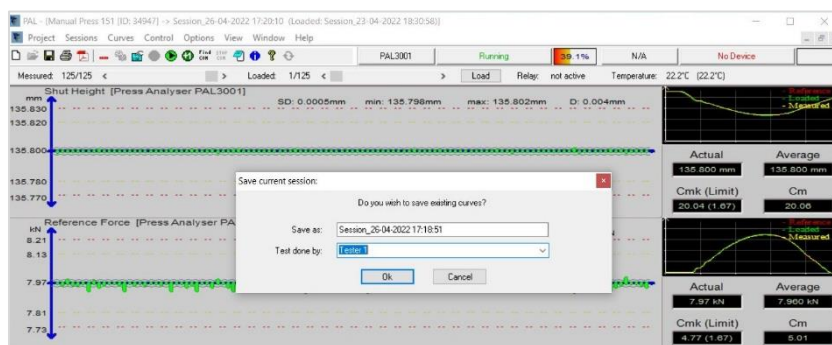
Buttons: Ok, Cancel, Devices.



**(2) Projekt öffnen:** dieser Button ist nur im Start-Bildschirm aktiv und ermöglicht das Öffnen des Projektbaumes (Übersicht aller Presse) bzw. auch das Anlegen eines neuen Projekts.

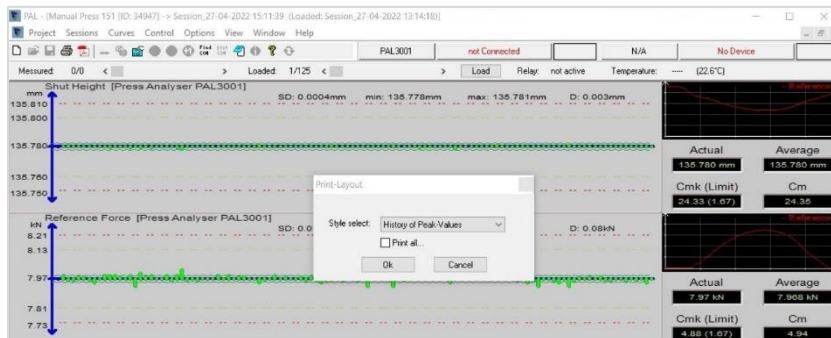


**(3) Speichern:** Button zum Speichern einer Messung



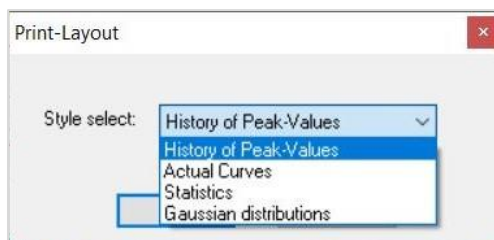
Eine Messung kann gespeichert (OK) oder auch gelöscht (Cancel) werden.

#### (4) Drucken: die aktuell geöffnete Messung wird ausgedruckt



Durch Klick auf OK wird ein Histogramm (Balkendiagramm) ausgedruckt.

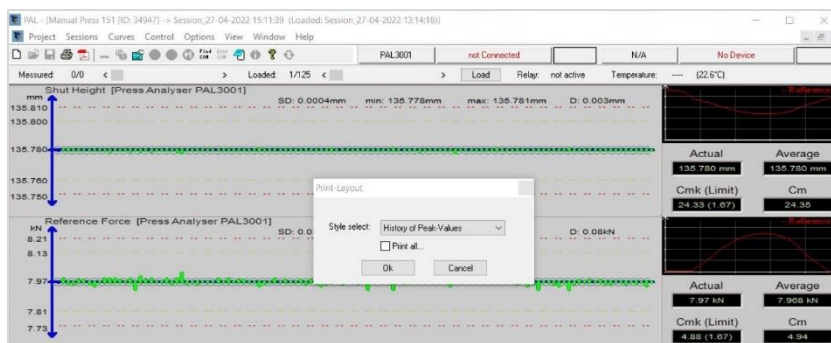
Durch Klick auf Cancel wird abgebrochen und nicht gedruckt.



Über das Dropdown-Menü können verschiedene Vorlagen für das Dokument ausgewählt werden.

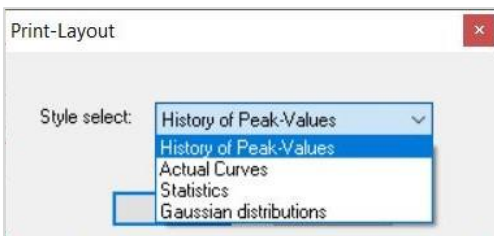
Wird ein Haken in das Feld „Print all ...“ gesetzt, so werden alle vier Vorlagen (4 Seiten) ausgedruckt.

#### (5) PDF-Export: die aktuell dargestellte Messung wird als PDF-Dokument exportiert.



Durch Klick auf OK wird ein Histogramm (Balkendiagramm) in ein PDF-Dokument gewandelt.

Durch Klick auf Cancel wird der Vorgang abgebrochen.



Über das Dropdown-Menü können verschiedene Vorlagen für das PDF-Dokument ausgewählt werden.

Wird ein Haken in das Feld „Print all ...“ gesetzt, so werden alle vier Vorlagen mit den Messdaten gefüllt.

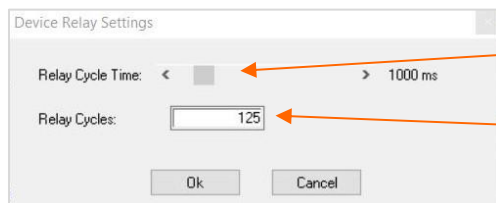
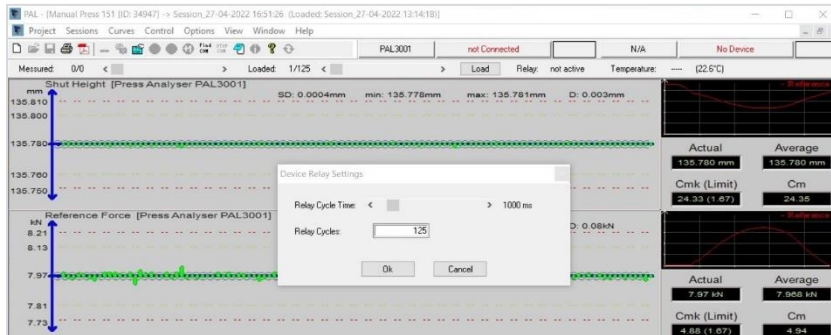
**(6) Neue Messung:** durch Klick auf das Piktogramm wird eine neue Messaufnahme gestartet.



Durch die Meldung „Teach in“ im PAL 3001 Statusfeld wird gemeldet, dass eine neue Messaufnahme gestartet ist.

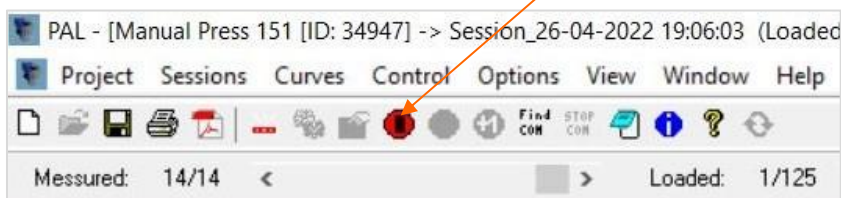
**(7) Crimp-Monitor:** falls die PAL PC-Software auch mit einer Crimp-Überwachung verbunden ist, kann der kalibrierte Kraft-Spitzenwert vom PAL zur Crimp-Überwachung übertragen werden. Diese Funktion ist nur anwendbar, wenn die verbundene Crimp-Überwachung dies auch zulässt.

**(8) Automatischer Pressenstart:** wird auf das Icon geklickt, so öffnet sich das Eingabefeld zur Ansteuerung des Taktgebers für den automatischen Pressenstart (Relay box).



Mit dem Schieber kann eingestellt werden, in welchem Zeitabstand die Presse ausgelöst wird.  
Im Feld „Relay Cycles“ wird festgelegt, wie viele Zyklen für eine Messung durchgeführt werden.

**(9) Aut. Pressenstart stoppen:** das Icon ist nur aktiv, wenn die Presse über den Taktgeber zum automatischen Pressenstart ausgelöst wird. Durch Klick auf das Symbol wird der Auslösevorgang unterbrochen.





**(10) Aut. Pressenstart beginnen:** durch Klick auf das Icon kann der Pressenstart über den Taktgeber gestartet werden.



**(11) Schaltfläche +1:** bei Klick auf das Feld „+1“, führt die Presse in Folge eine einzelne Umdrehung aus. Ausgenommen hiervon ist der „Teach in“ Vorgang. Hierbei wird der Vorgang zunächst abgeschlossen (ca. 3 Umdrehungen) und erst dann wird die Presse nicht mehr gestartet.



**(12) Find COM:** die PAL PC-Software prüft alle verfügbaren COM-Schnittstellen des Computers, ob ein PAL 3001 angeschlossen ist. Sobald die passende Schnittstelle erkannt wurde, verbindet sich der PC mit dem PAL 3001 Gerät.

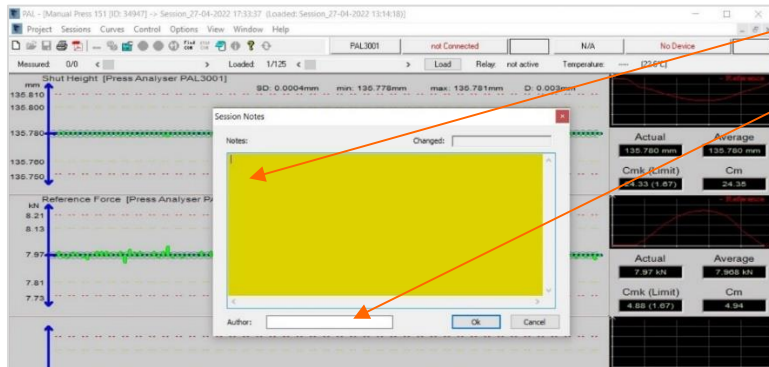


Die erfolgreiche Verbindung wird durch die Meldung „Teach in“ im Statusfeld und der Anzeige des Akku-Ladezustands angezeigt.

**(13) Stop COM:** sobald PAL 3001 erfolgreich mit der PAL PC-Software verbunden ist, sollte die Suchfunktion durch Klick auf das Icon Stop COM beendet werden. Ansonsten beginnt das PAL immer wieder erneut die Schnittstellen-Suche (z. B. nach Wiedereinschalten).



**(14) Notizen:** Durch Klick auf das Icon öffnet sich ein Textfeld (Notizblock). Hier können Auffälligkeiten zur Prüfung der Presse notiert werden.



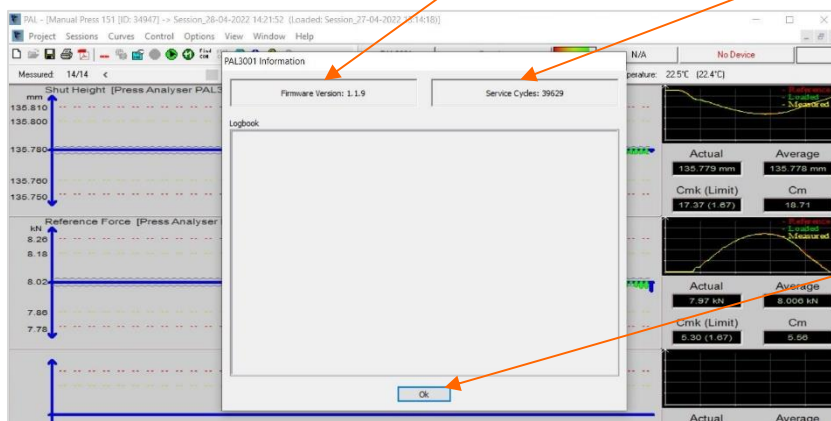
Feld für freien Text.

Feld für Name des Autors

Durch Klick auf OK wird der Text zur Messung mit abgespeichert.

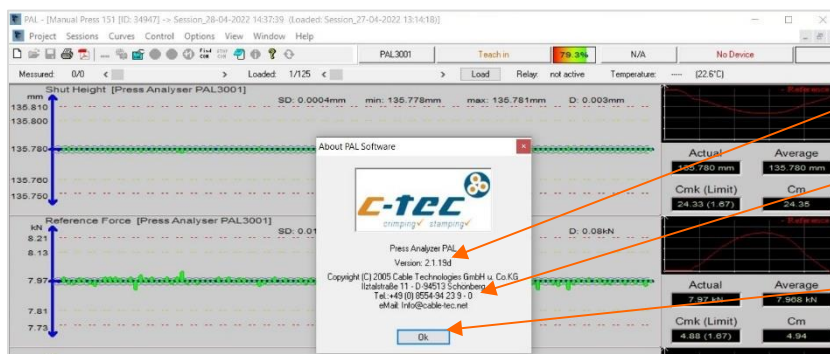
Durch Klick auf Cancel wird das Notizfeld geschlossen und der Text gelöscht.

**(15) Logbuch:** im Logbuch werden die aktuelle Firmware-Version des Geräts und der Zählerstand (Countdown) des Service-Zählers angezeigt. Die Werte werden aktualisiert, sobald die erste Messkurve vom PAL 3001 Gerät übertragen wurde.



Durch Klick auf OK wird das Fenster wieder geschlossen.

**(16) Software-Info:** Durch Klick auf das Fragezeichen wird das Info-Feld zur PAL PC-Software geöffnet.



Software-Version

C-tec Service-  
Telefonnummer

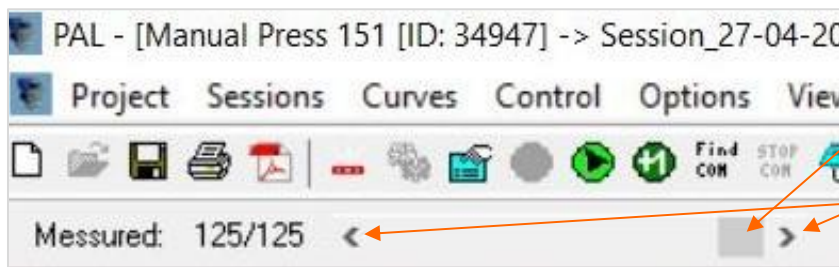
Durch Klick auf OK wird das Fenster wieder geschlossen.

**(17) Datenübertragung:** Die Funktionsfläche ist nur im ersten Programm-Fenster aktiv. Das zugehörige Anzeigefenster wird nur aktiviert, wenn ein PAL 4000 angeschlossen ist (übertragen von PAL Messdaten auf die PAL PC-Software).

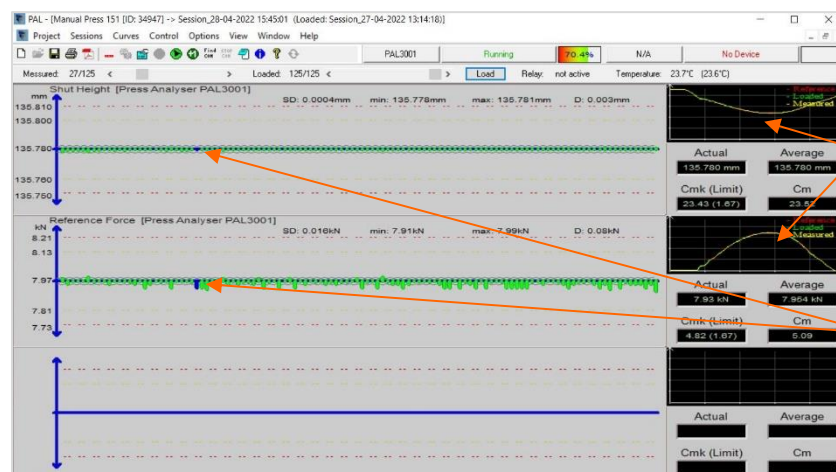


Durch Klick auf Close wird das Fenster wieder geschlossen.

**(18) Mit dem Schieber kann jede einzelne aktuell aufgenommene Messkurve betrachtet werden.**



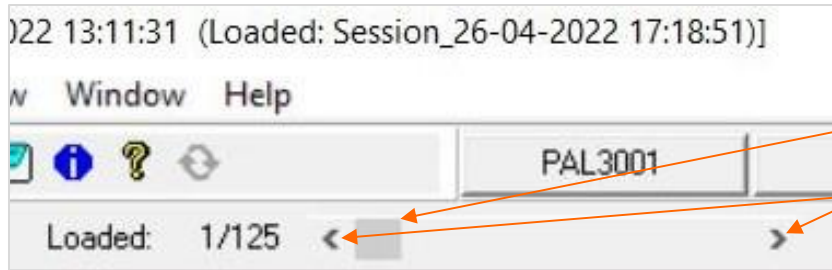
Verschieben durch Links-Klick + Halten auf die dunkle Schieberfläche und bewegen der Mouse oder durch Klick auf die Pfeile links oder rechts.



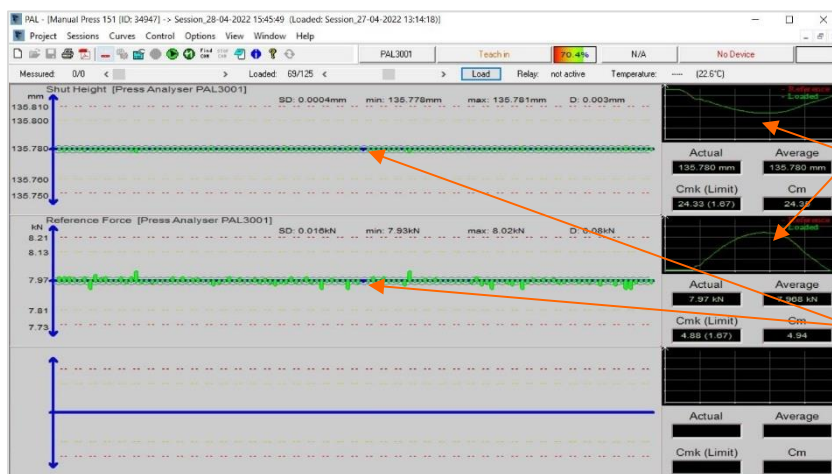
In den kleinen Anzeigefeldern können die einzelnen Messkurven betrachtet werden.

Der blaue Balken zeigt, welche Messkurve aus der Reihe gerade ausgewählt ist.

(19) Mit dem Schieber kann jede einzelne Messkurve aus einer geladenen Messreihe (z. B. die letzte aufgenommene Messung) betrachtet werden.



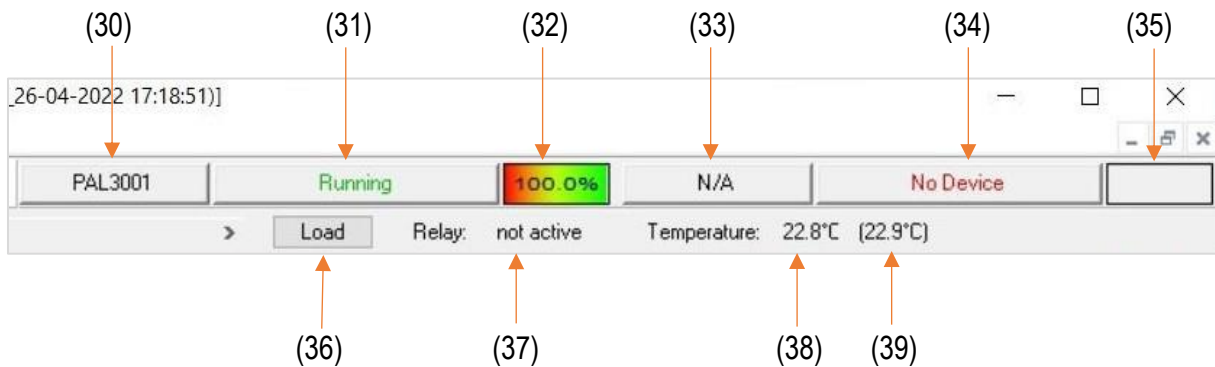
Verschieben durch Links-Klick + Halten auf die dunkle Schieberfläche und bewegen der Mouse oder durch Klick auf die Pfeile links oder rechts.



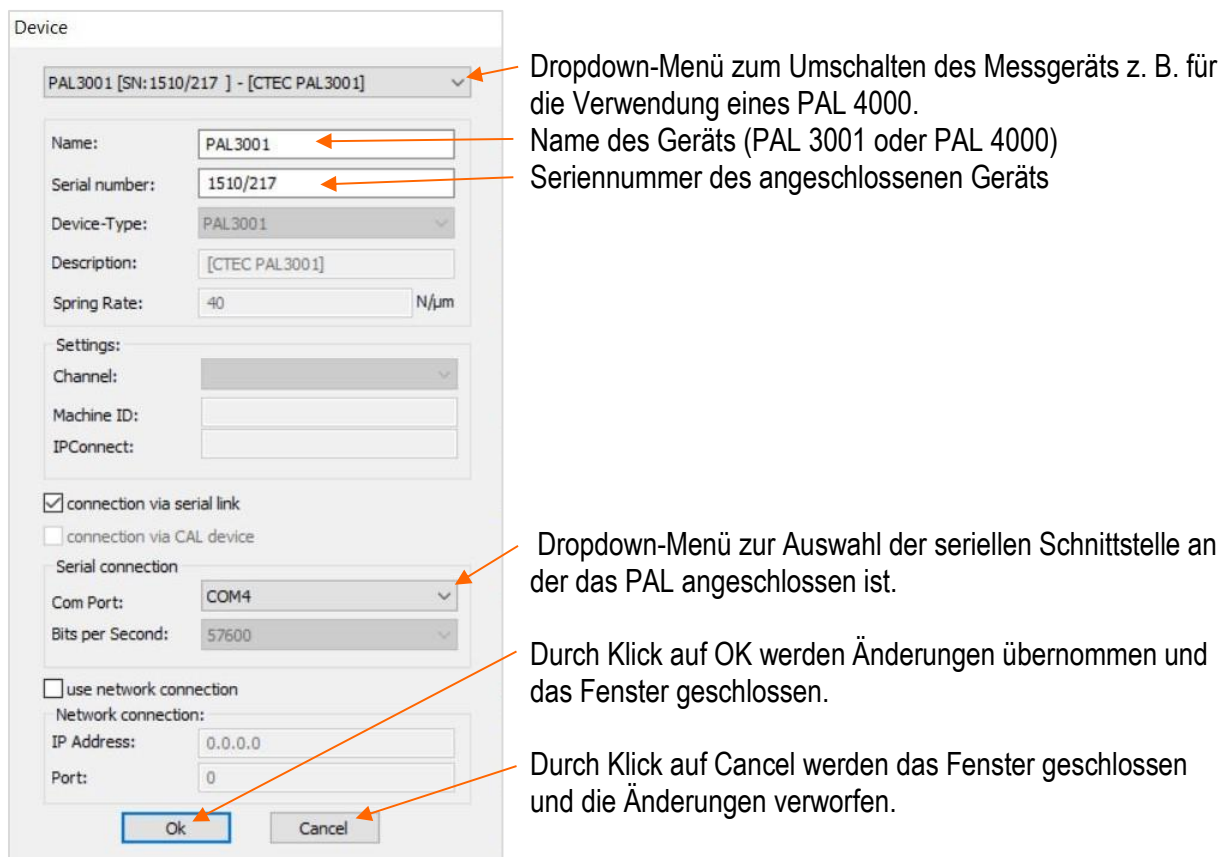
In den kleinen Anzeigefeldern können die einzelnen Messkurven betrachtet werden.

Der blaue Balken zeigt, welche Messkurve aus der Reihe gerade ausgewählt ist.

### 13.1.2 Rechte Seite der Werkzeugleiste (Device Control bar)

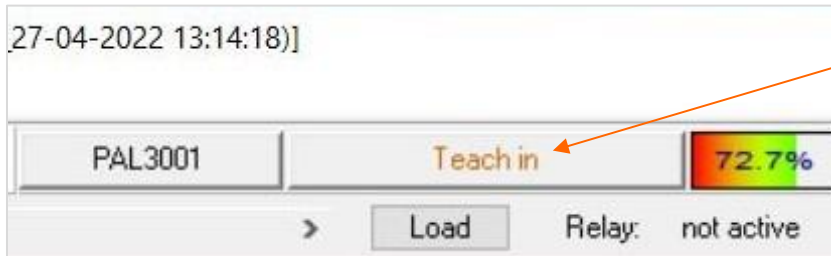


**(30) Geräte-Info PAL:** es öffnet sich ein Feld mit den wichtigsten Einstelldaten des PALs





**(31) Aktivieren/deaktivieren Messwertaufzeichnung:** Durch Klick auf die Fläche kann die Aufzeichnung der Messwerte des PAL 3001 ein- und auch wieder ausgeschaltet werden.



Klick auf die Fläche „Teach in“ schaltet die Messwertaufzeichnung ab.



Klick auf die Fläche „Disabled“ schaltet die Messwertaufzeichnung ein.

### (32) Anzeige des Akku-Ladezustands



Akku-Ladung in Prozent



Hat der Ladezustand den roten Bereich erreicht, so ist das Ladegerät/Steckernetzteil am PAL 3001 anzuschließen.

**Achtung:** Nur das originale Netzgerät verwenden!

Die rote Lade-LED signalisiert, dass der Akku geladen wird.

**(33) Info-Feld über angeschlossene externe Geräte (z. B. Crimp-Monitor):** Durch Klick auf die Fläche öffnet sich ein Feld mit den wichtigsten Einstelldaten



Device

CFMMX - [TRUE SOLTEC CFMMX]

Name: CFMMX

Serial number:

Device-Type: CFMMX

Description: [TRUE SOLTEC CFMMX]

Spring Rate: 40 N/mm

Settings:

Channel: Channel 1

Machine ID: 01

IPConnect:

☒ connection via serial link

☐ connection via CAL device

Serial connection

Com Port: COM4

Bits per Second: 38400

☐ use network connection

Network connection:

IP Address: 0.0.0.0

Port: 0

Ok Cancel

Dropdown-Menü zum Umschalten auf ein anderes externes Gerät (z. B. CFM PRO touch, FSI, usw.)

Name des ausgewählten Geräts

Dropdown-Menü zum Umschalten des Messkanals, falls ein Zweikanal-Crimp-Monitor mitgeprüft werden soll.

Einstellfeld für die Identifikationsnummer des Crimp-Monitors, falls dieser im Netzwerk arbeitet.

Dropdown-Menü zur manuellen Auswahl der Schnittstelle an die der Crimp-Monitor angeschlossen ist.

Dropdown-Menü zur Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit der Daten vom Crimp-Monitor.

Durch Klick auf OK werden Änderungen übernommen und das Fenster geschlossen.

Durch Klick auf Cancel werden das Fenster geschlossen und die Änderungen verworfen.

**(34) Info-Feld zur Betriebsart des externen Geräts**



Das externe Gerät befindet sich mit dem Messkanal 1 in der Betriebsart „Teach in“.



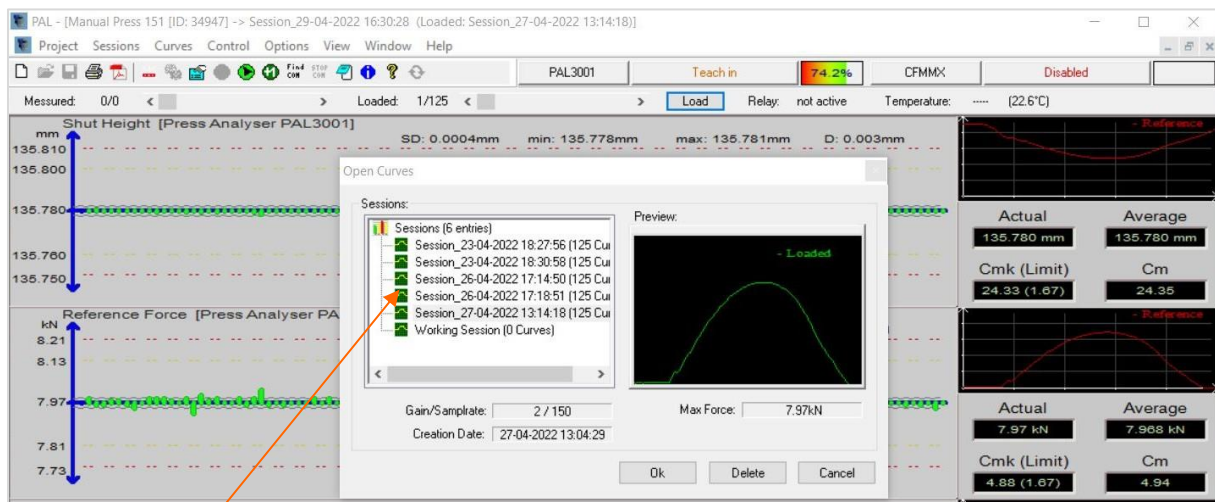


Durch Klick auf die Schaltfläche kann das externe Gerät von der Messaufnahme getrennt werden. Durch erneuten Klick wird das externe Gerät wieder aktiviert.

**(35) Ladezustandsanzeige externes Gerät:** wird nur angezeigt, wenn ein externes Gerät mit Akku verwendet wird.



**(36) Messungen laden:** durch Klick auf „Load“ wird ein Auswahlménü geöffnet, das alle Messungen zeigt, die bei dem geöffneten Pressen-Projekt durchgeführt wurden.



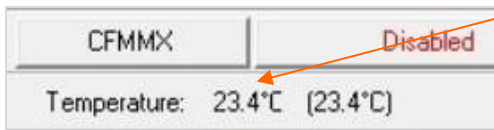
Durch Klick auf eine Messreihe (Session) kann diese ausgewählt werden. Wird anschließend auf OK geklickt, wird die angewählte Messreihe in den Arbeitsbildschirm geladen. Bei Klick auf „Delete“ wird die angewählte Messreihe gelöscht. Durch Klick auf „Cancel“ wird das Menü geschlossen und in der Arbeitsansicht nichts verändert.

**(37) Notwendige Pressenhübe:** der Zahlenwert neben Relay zeigt an, wie viele Pressenhübe noch für die Messwerteaufnahme nötig sind.



Hier sind beispielhaft noch 115 Messwerte für die Fähigkeits-Untersuchung erforderlich.

**(38) Temperatur:** Temperaturaufzeichnung einer aktuellen Pressen-Analyse

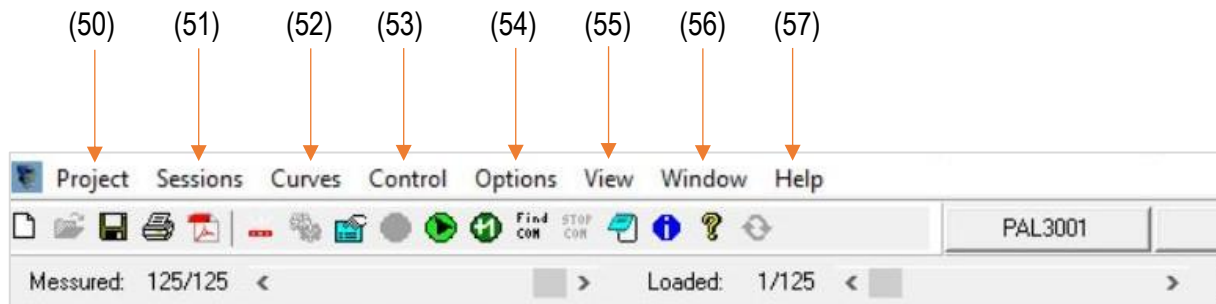


Die linke Temperaturanzeige zeigt die Temperatur im Inneren des PAL 3001 während der Aufnahme einer neuen Pressenuntersuchung.

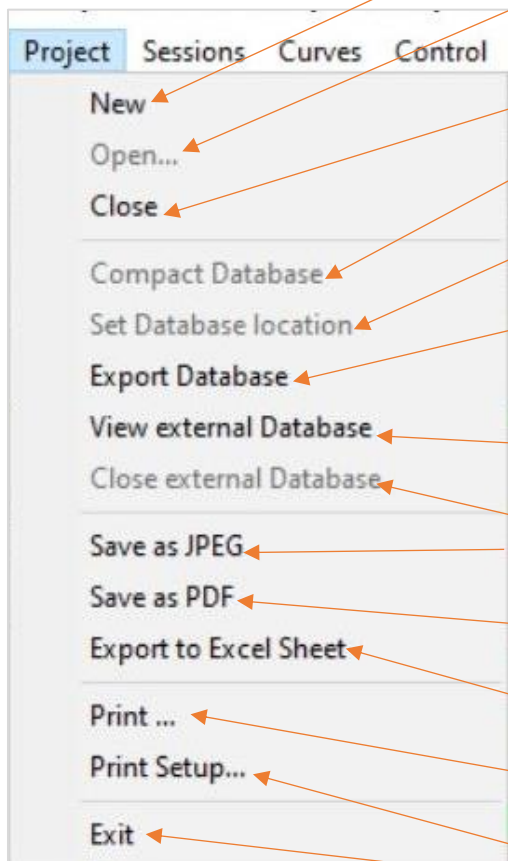


Die rechte Temperaturanzeige in Klammern zeigt die Temperatur im Inneren des PAL 3001 passend zu einer geladenen Pressenuntersuchung.

### 13.1.3 Menüleiste mit Dropdown-Menüs



#### (50) Menü Project



Öffnet den Dialog zum Anlegen eines neuen Pressen-Projekts (13.1 – 1)

Menü-Punkt ist nur im Start-Bildschirm aktiv und ermöglicht das Öffnen des Projektbaumes (Übersicht aller Pressen) bzw. auch das Anlegen eines neuen Projekts. Schließt die Arbeitsansicht und öffnet die leere Startansicht

Funktion ist nur in der leeren Startansicht aktiv und ermöglicht das Verdichten der Datenbank.

Funktion ist nur in der leeren Startansicht aktiv und gibt die Möglichkeit, den Datenbank-Speicherort zu verlegen. Einzelne Pressenuntersuchungen oder komplette Datensätze können aus der Datenbank in eine Datei exportiert werden.

Die zuvor exportierten Datensätze können betrachtet und analysiert werden.

Das Betrachten von exportierten Daten wird beendet. Die Messung in der Arbeitsansicht wird als JPEG-Bild gespeichert.

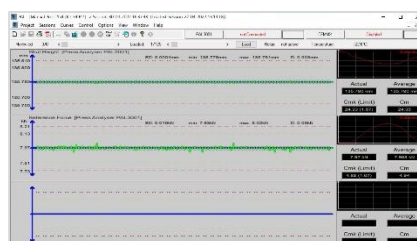
Die Messung in der Arbeitsansicht wird als PDF-Dokument gespeichert (13.1.1 – 5).

Alle Messungen der Presse, die in der Arbeitsansicht geöffnet sind, werden in ein Excel-Dokument übertragen. Druckt ein Dokument der Analyse, die sich gerade in der Arbeitsansicht befindet (13.1.1 – 4).

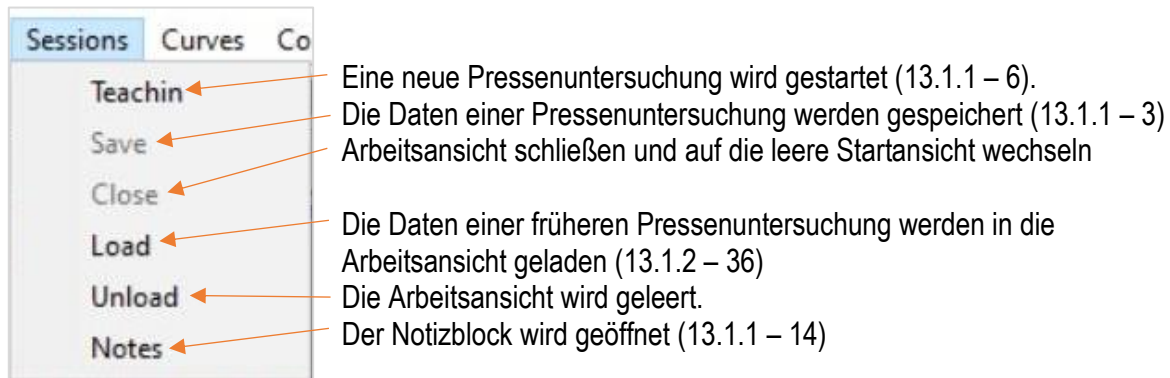
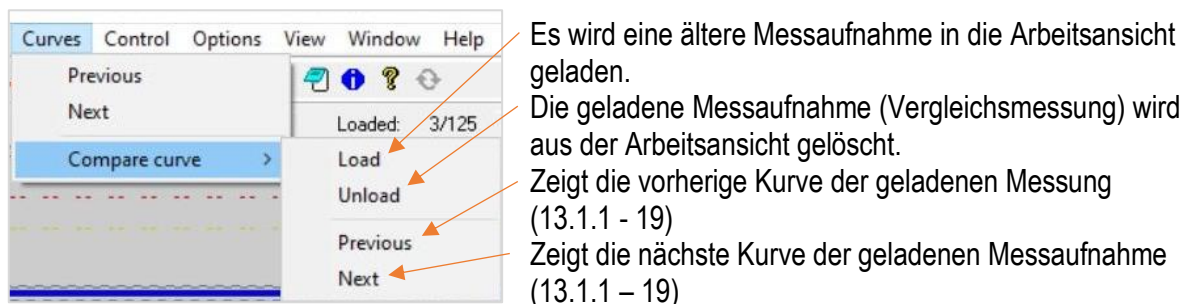
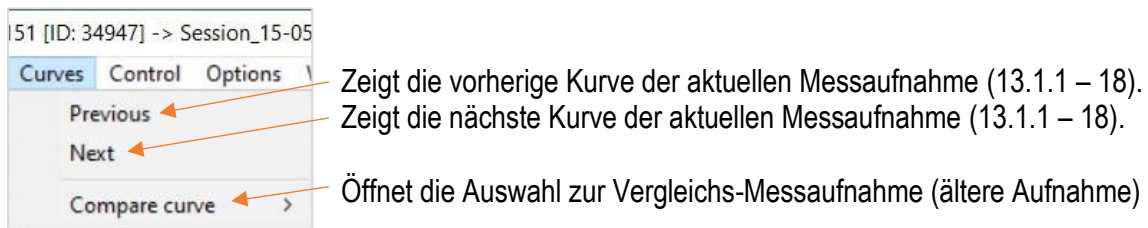
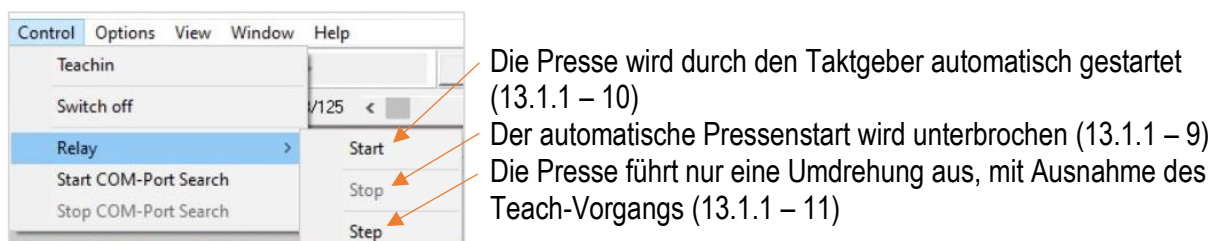
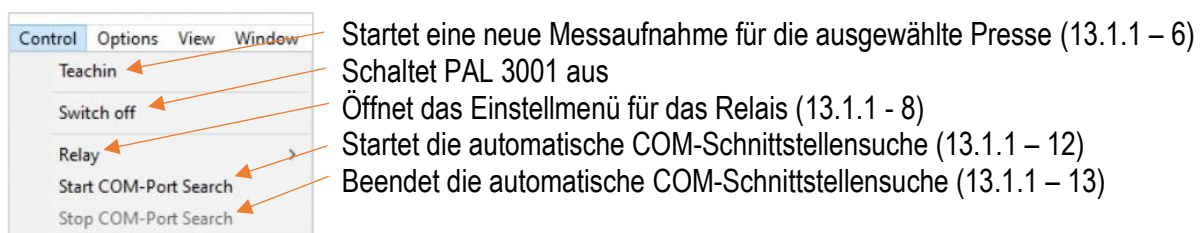
Festlegen eines Standarddruckers  
PAL PC-Programm schließen



Leere Startansicht

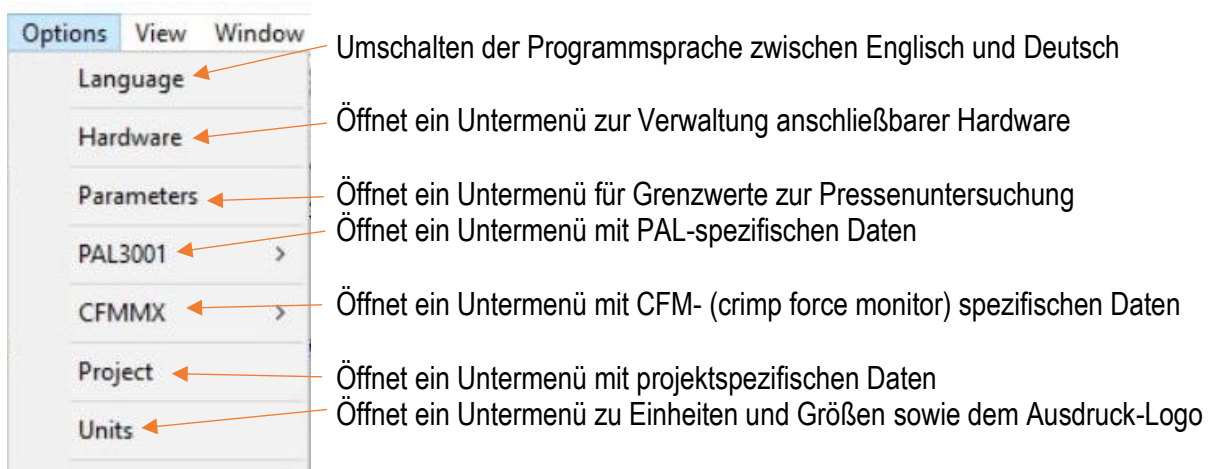


Arbeitsansicht

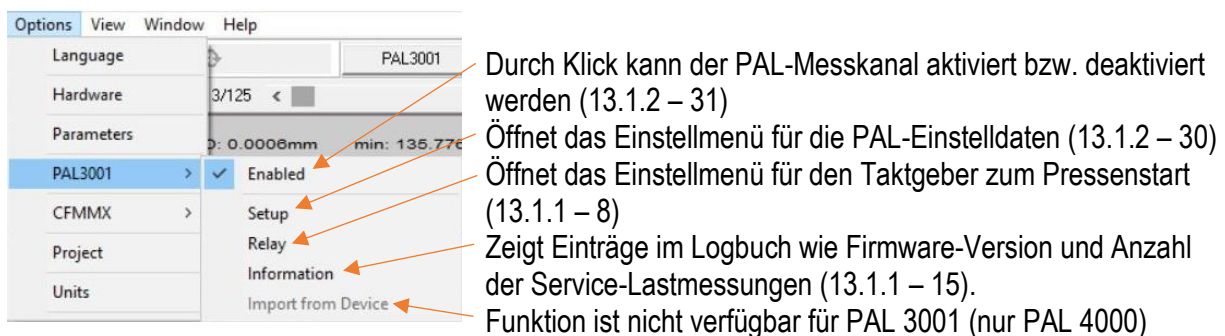
**(51) Menü Session****(52) Menü Curves****(53) Menü Control**



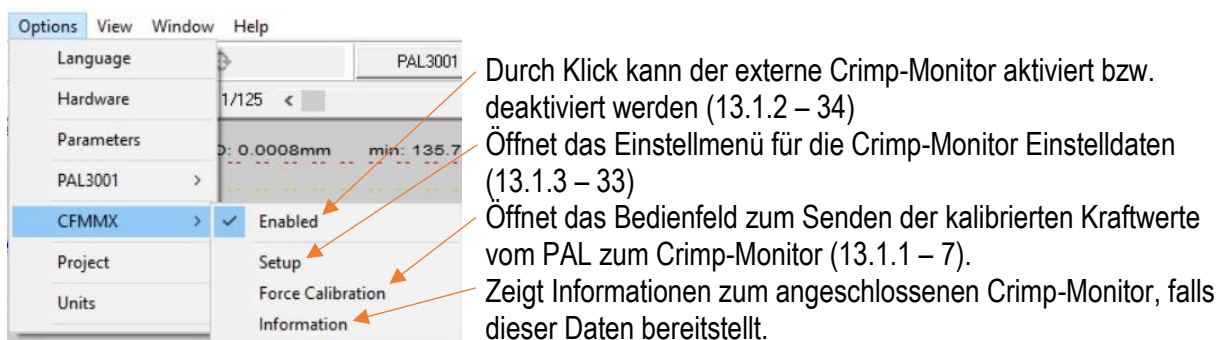
## (54) Menü Options



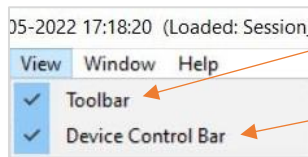
### Untermenü PAL-spezifische Daten



### Untermenü CFM-spezifische Daten



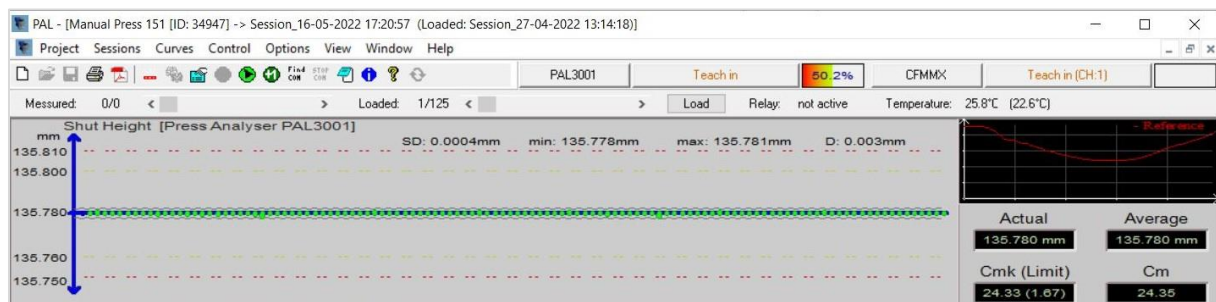
## (55) Menü View



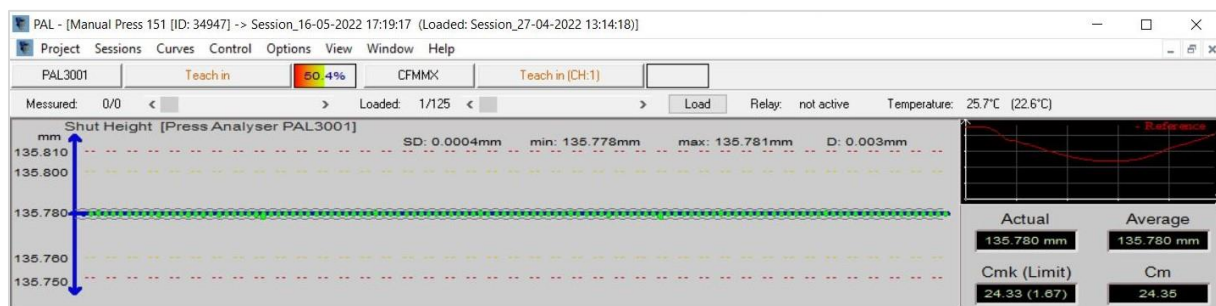
Durch Klick kann die Toolbar aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Durch Klick kann die Control Bar aktiviert bzw. deaktiviert werden.

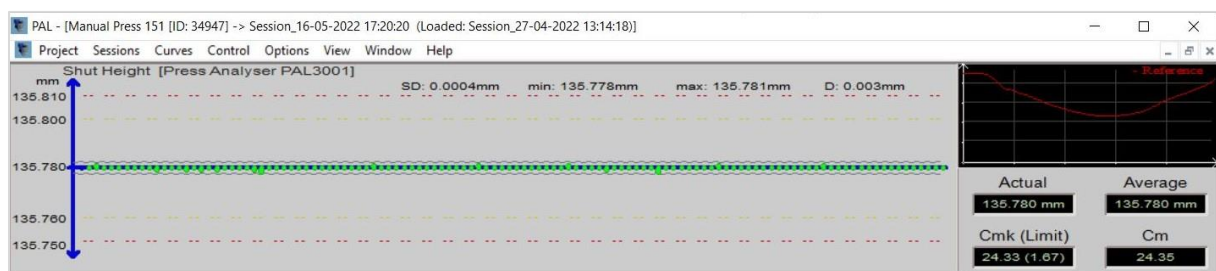
Arbeitsansicht mit eingeschalteter „Toolbar“ und eingeschalteter „Device Control Bar“:



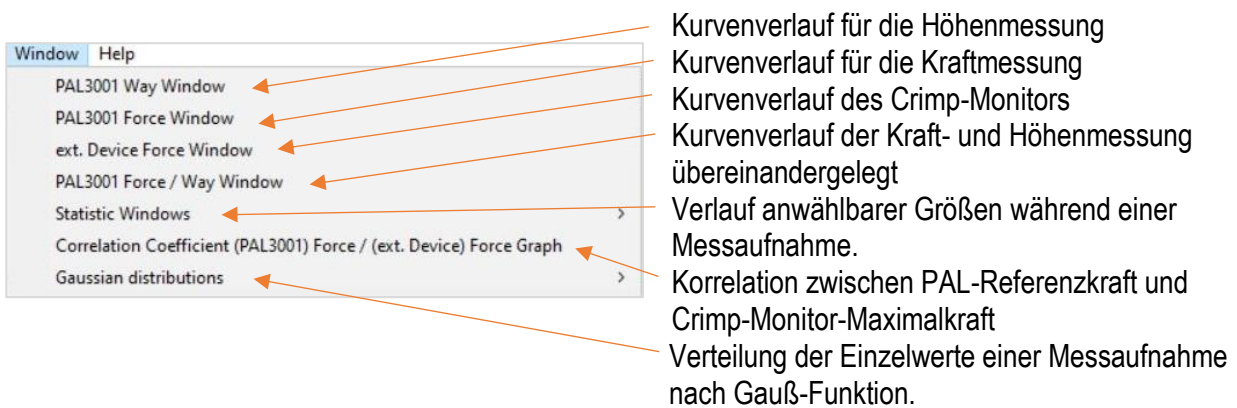
Arbeitsansicht mit abgewählter „Toolbar“:



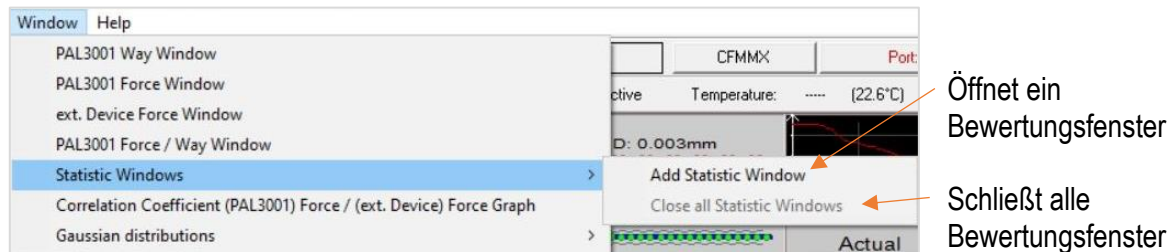
Arbeitsansicht mit abgewählter „Device Control Bar“:



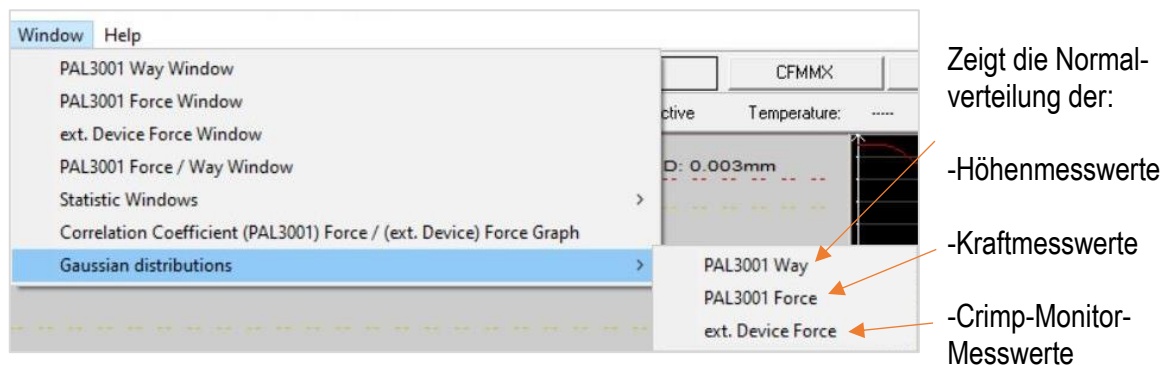
## (56) Menü Window



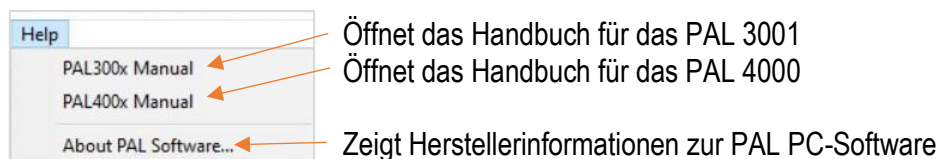
## Untermenü Statistic Window



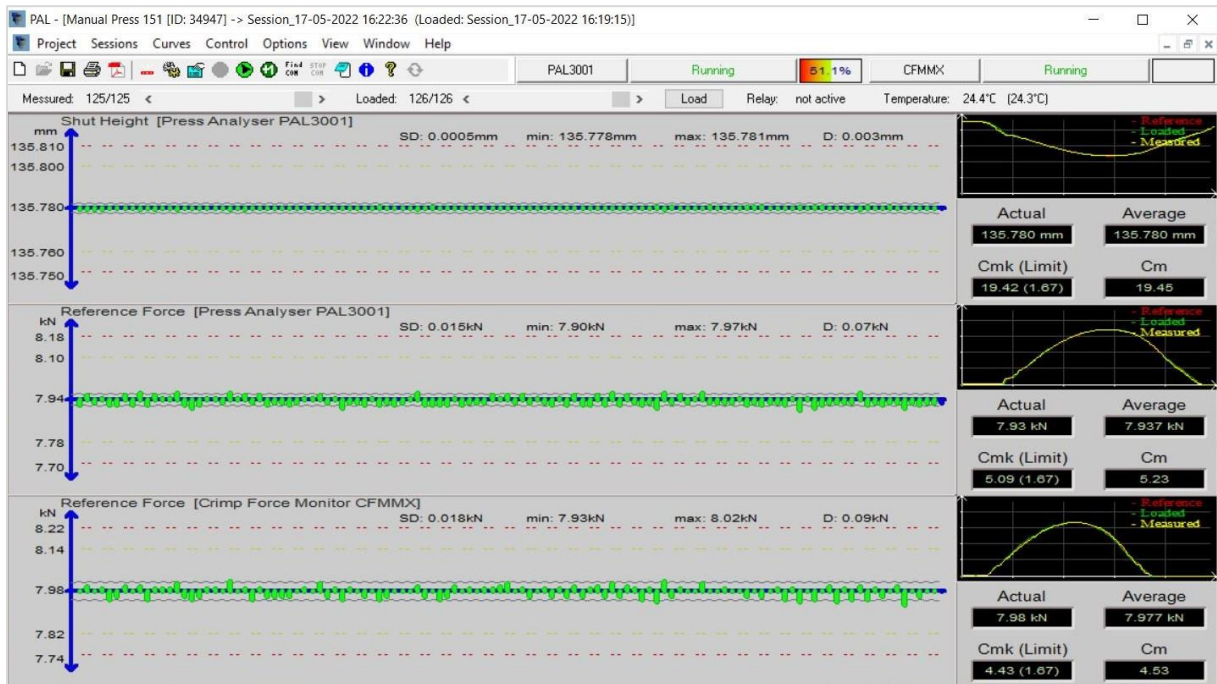
## Untermenü Gaussian distributions



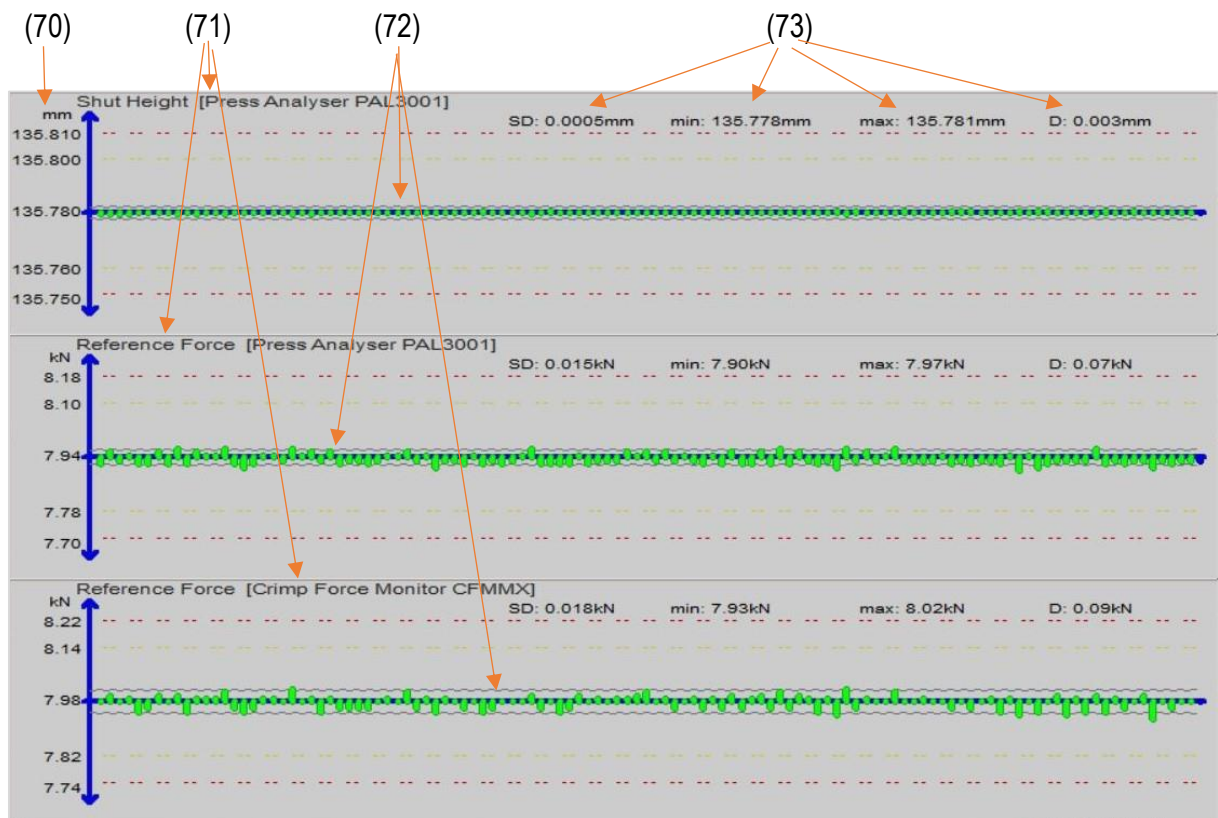
## (57) Menü Help



## 13.2 PAL PC-Software Arbeitsansicht



### 13.2.1 Säulendiagramm





**(70) Achsbeschriftung der Ordinate**

Die Achsbeschriftung zeigt die Einheit der Messwerte (mm, kN oder amerikanische Einheiten wie inch oder lbs). Die Zahlenwerte geben den Mittelwert, die obere und untere Warngrenze sowie den oberen und unteren Grenzwert wieder.

**(71) Bezeichnung der Grafiken**

Die Bezeichnung gibt Auskunft darüber, von welcher Quelle die Messwerte in den einzelnen Grafiken kommen.

**(72) Messwerte auf der Abszisse**

Auf der X-Achse werden die Spitzenwerte der einzelnen Messungen in Form von Säulen angezeigt. Auf einem Arbeitsbildschirm sind maximal 120 Einzelmesswerte darstellbar. Werden mehr Werte aufgezeichnet, so werden die ersten Messungen nach links aus dem Bild geschoben, können aber jederzeit über den Display-Schieber (13.1.1 (18)) wieder angesehen werden.

Die Wellenlinie über und unter der Mittelachse stellen jeweils die größte Ungenauigkeit des gesamten Systems dar.

Die Einzelwerte werden in grün angezeigt, wenn sie innerhalb der Toleranz liegen. Erreicht ein Wert die Warngrenze, so ist er gelb und bei Erreichen des Grenzwertes rot markiert.

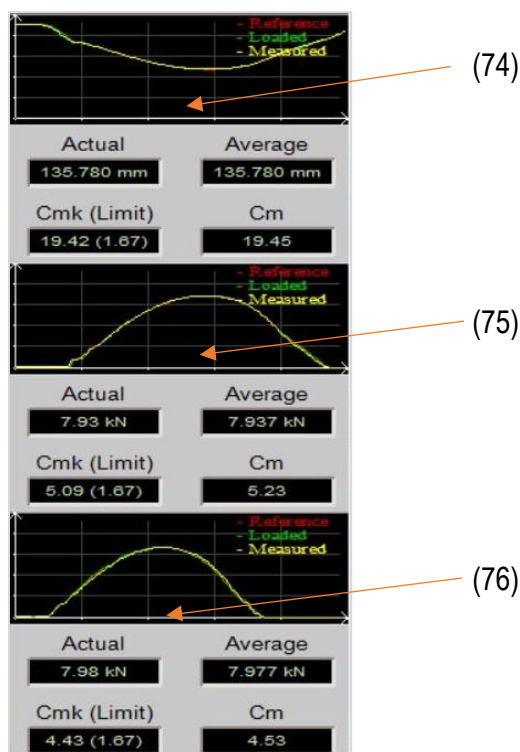
**(73) Maximalausschläge**

SD = Standardabweichung aller aufgezeichneten Messwerte

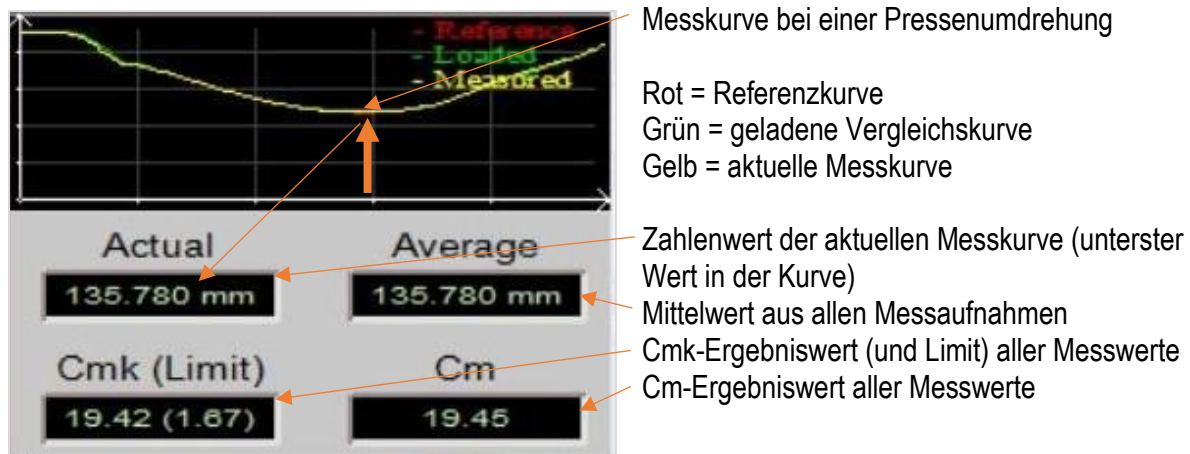
Min. = kleinster unterer Messwert

Max. = größter oberer Messwert

D = Spanne zwischen dem kleinsten unteren und dem größten oberen Messwert

**13.2.2 Messkurven und Statistikwerte**

### (74) PAL Schließhöhenmessung



**Rote Kurve:** Die Referenzkurve wird aus dem Mittelwert der ersten drei Messkurven berechnet und bildet die Vergleichskurve und den ersten Nullwert für alle nachfolgenden Messkurven.

**Grüne Kurve:** Die grüne Kurve wird aus dem Speicher geladen und ist die erste Messkurve der vorangegangenen Messaufnahme.

**Gelbe Kurve:** Der tiefste Wert in der Messkurve (dicker Pfeil) ist der aktuelle Messwert, der auch in das Säulendiagramm übertragen wird.

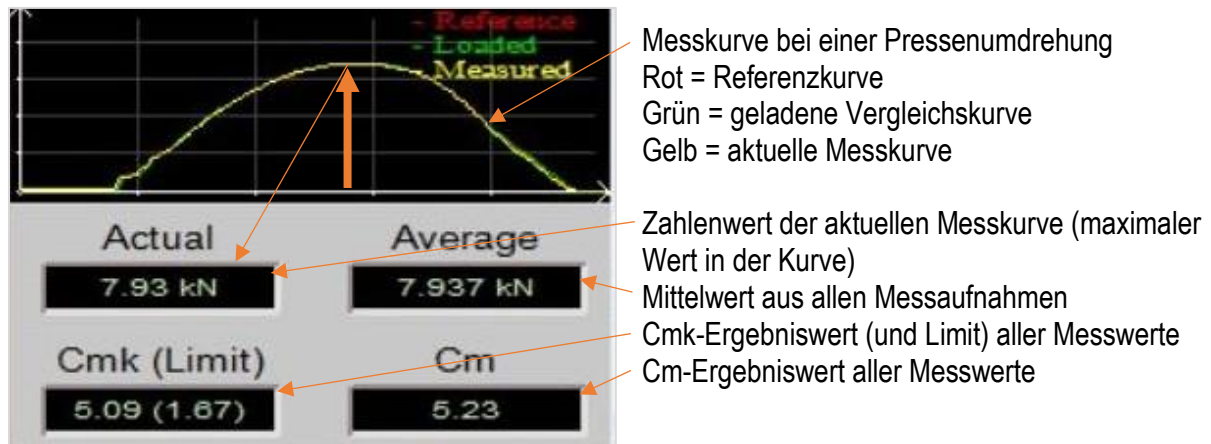
**Actual:** Dieser Zahlenwert wird vom untersten Umkehrpunkt der Messkurve entnommen und bildet den Messwert für das Säulendiagramm sowie für alle weiteren Berechnungen. Er ist immer aktuell in Bezug auf die dargestellte Messkurve. Der Wert ist identisch mit dem unteren Umkehrpunkt der Presse.

**Average:** Der Mittelwert wird aus der Summe aller Messwerte einer Messaufnahme gebildet.

**Cmk (Limit):** Der Cmk-Wert ist das Ergebnis der Maschinenfähigkeitsuntersuchung. Die Zahl in Klammern ist der Grenzwert, der nicht unterschritten werden darf. Fällt der Cmk-Wert unter das Limit, so ändert die Schriftfarbe auf Rot und die Presse hat den Status als „nicht fähig“ Crimpungen in der notwendigen Qualität zu produzieren.

**Cm:** Die Berechnung des Cm-Wertes ist sehr ähnlich wie die des Cmk-Wertes, jedoch wird hierbei kein Wert darauf gelegt, ob die Messwerte um die Nulllinie streuen. Dies kann zur Folge haben, dass eine Presse mit einem guten Cm-Wert und einem schlechten Cmk-Wert nur genauer auf Soll-Schließhöhe eingestellt werden muss, um bei einer Wiederholung der Prüfung auch einen guten Cmk-Wert (Maschinenfähigkeitsindex) zu erhalten. In der Regel ist der Cm-Wert immer etwas besser als der Cmk-Wert.

### (75) PAL Referenzkraftmessung



**Rote Kurve:** Die Referenzkurve wird aus dem Mittelwert der ersten drei Messkurven berechnet und bildet die Vergleichskurve und den ersten Nullwert für alle nachfolgenden Messkurven.

**Grüne Kurve:** Die grüne Kurve wird aus dem Speicher geladen und ist die erste Messkurve der vorangegangenen Messaufnahme.

**Gelbe Kurve:** Der höchste Wert in der Messkurve (dicker Pfeil) ist der aktuelle Messwert, der auch in das Säulendiagramm übertragen wird.

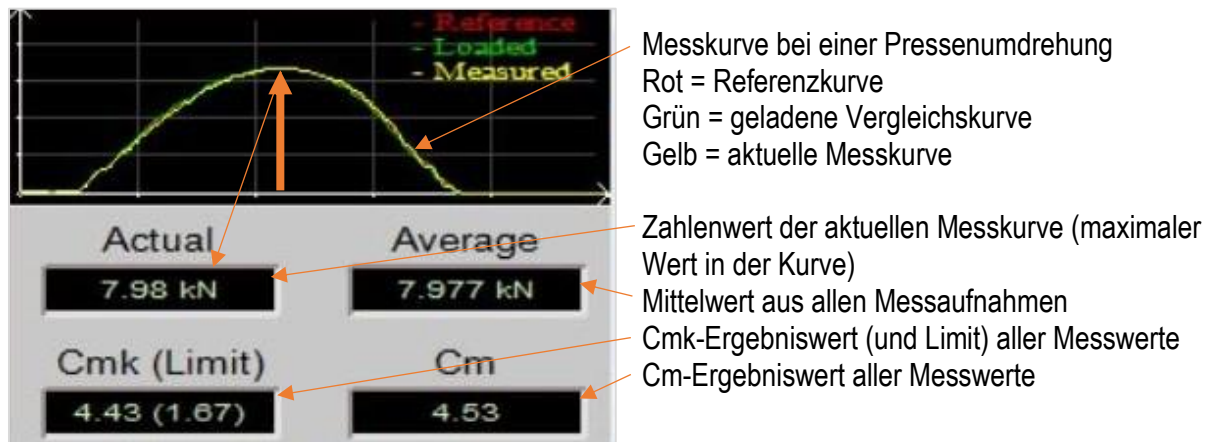
**Actual:** Dieser Zahlenwert wird vom höchsten Wert der Messkurve entnommen und bildet den Messwert für das Säulendiagramm sowie für alle weiteren Berechnungen. Er ist immer aktuell in Bezug auf die dargestellte Messkurve. Der Wert ist identisch mit dem unteren Umkehrpunkt der Presse.

**Average:** Der Mittelwert wird aus der Summe aller Messwerte einer Messaufnahme gebildet.

**Cmk (Limit):** Der Cmk-Wert ist das Ergebnis der Maschinenfähigkeitsuntersuchung. Die Zahl in Klammern ist der Grenzwert, der nicht unterschritten werden darf. Fällt der Cmk-Wert unter das Limit, so ändert die Schriftfarbe auf Rot und die Presse hat den Status als „nicht fähig“ Crimpungen in der notwendigen Qualität zu produzieren.

**Cm:** Die Berechnung des Cm-Wertes ist sehr ähnlich wie die des Cmk-Wertes, jedoch wird hierbei nicht bewertet, ob die Messwerte um die Nulllinie streuen. In der Regel ist der Cm-Wert immer etwas besser als der Cmk-Wert.

## (76) Kraftkurve des Crimp-Monitors



**Rote Kurve:** Die Referenzkurve wird vom Crimp-Monitor selbständig aus den ersten Messkurven berechnet und bildet die Vergleichskurve und den ersten Nullwert für alle nachfolgenden Messkurven.

**Grüne Kurve:** Die grüne Kurve wird aus dem Speicher geladen und ist die erste Messkurve der vorangegangenen Messaufnahme.

**Gelbe Kurve:** Der höchste Wert in der Messkurve (dicker Pfeil) ist der aktuelle Messwert, der auch in das Säulendiagramm übertragen wird.

**Actual:** Dieser Zahlenwert wird vom höchsten Wert der Messkurve entnommen und bildet den Messwert für das Säulendiagramm sowie für alle weiteren Berechnungen. Er ist immer aktuell in Bezug auf die dargestellte Messkurve. Der Wert ist identisch mit dem unteren Umkehrpunkt der Presse.

**Average:** Der Mittelwert wird aus der Summe aller Messwerte einer Messaufnahme gebildet.

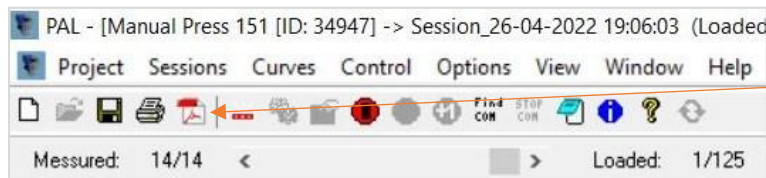
**Cmk (Limit):** Der Cmk-Wert ist das Ergebnis der Crimp-Monitorfähigkeitsuntersuchung. Die Zahl in Klammern ist der Grenzwert, der nicht unterschritten werden darf. Fällt der Cmk-Wert unter das Limit, so ändert die Schriftfarbe auf Rot. Ist jedoch der Cmk-Wert der Referenzkraftmessung im PAL noch in Ordnung, so bedeutet dies, dass Mängel am Crimp-Monitor vorliegen, die behoben werden müssen.

**Cm:** Die Berechnung des Cm-Wertes ist sehr ähnlich wie die des Cmk-Wertes, jedoch wird hierbei nicht bewertet, ob die Messwerte um die Nulllinie streuen. In der Regel ist der Cm-Wert immer etwas besser als der Cmk-Wert.

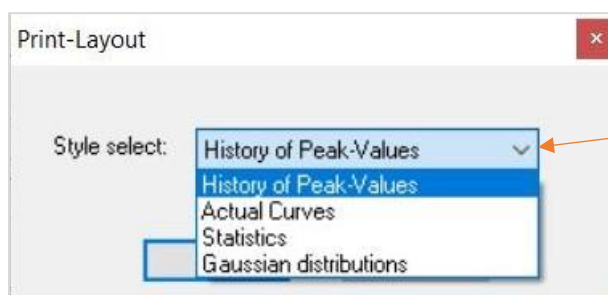


## 14 Prüfdokumente

Von der Maschinefähigkeitsuntersuchung, die im Arbeitsbildschirm angezeigt wird, kann ein Prüfdokument erzeugt werden. Der Dokumententyp ist ein PDF.



Auf das Piktogramm PDF klicken.

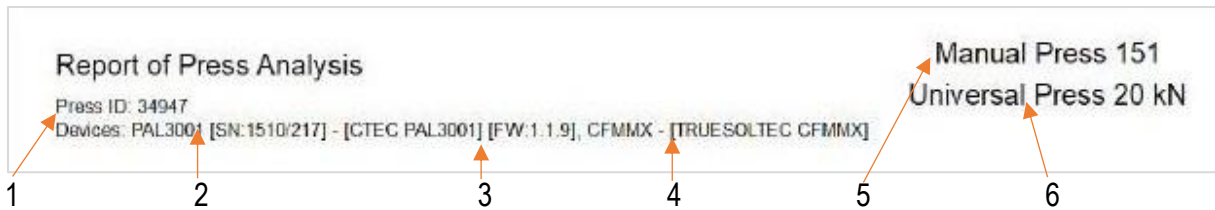


Über das Dropdown-Menü können vier verschiedenen Vorlagen ausgewählt werden.

Standard-Vorlage: History of Peak-Values (Säulendigramm)

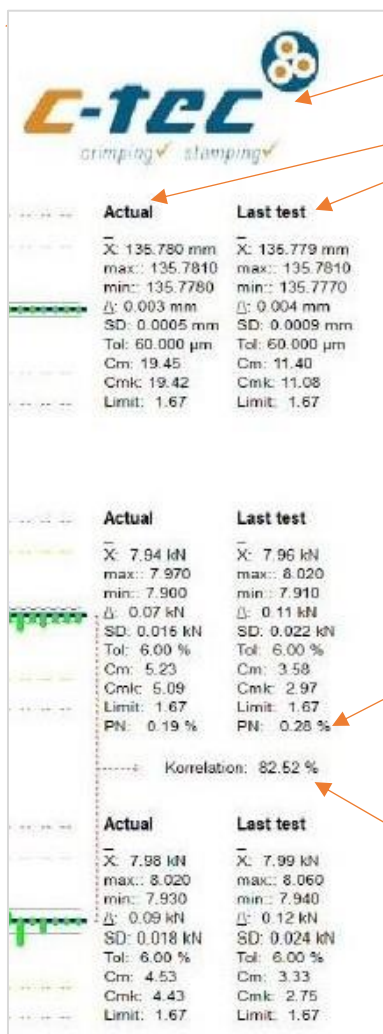


## 14.1 Kopfzeile links



- 1 Identifikationsnummer (Press ID) der Presse, die geprüft wurde.
- 2 Seriennummer des PAL 3001 mit dem die Prüfung durchgeführt wurde
- 3 Firmwarenummer des PAL mit dem die Prüfung durchgeführt wurde
- 4 Name des Crimp-Monitors falls ein solcher mitgeprüft worden ist
- 5 Bezeichnung (Name) der geprüften Presse
- 6 Beschreibung (Description) zur Presse falls beim Anlegen des Projektes ein Eintrag erfolgte

## 14.2 Spalte rechts



Firmenlogo (kann ausgetauscht werden – siehe 13.1.3-54-Units)

Statistische Ergebnisse der aktuellen Messaufnahme (Actual)  
 Statistische Ergebnisse der vorhergehenden Messaufnahme bzw. geladenen älteren Aufnahme zum Vergleich (Last test)

$\bar{x}$ : Mittelwert gebildet aus allen einzelnen Messwerten  
 max: Der höchste (oberste) Wert aller einzelnen Messwerte  
 min: Der niedrigste (unterste) Wert aller einzelnen Messwerte  
 $\Delta$ : Die Spanne zwischen den höchsten und niedrigsten Messwert  
 SD: Standardabweichung, berechnet aus allen Einzelwerten  
 Tol: Toleranz zur Berechnung des Cmk-Wertes (60  $\mu$ m = +/- 30  $\mu$ m)  
 Cm: Fähigkeitswert ohne Nullbezug  
 Cmk: Fähigkeitsindex mit Nullbezug  
 Limit: Grenzwert für Cmk. Das Ergebnis darf nicht geringer als das Limit sein.

PN: Press Noise: Der Prozentwert gibt Aufschluss darüber, wie hoch die Eigenschwingung der Presse ist. Werte >0,5% sind als kritisch zu betrachten.

Korrelation: Der Prozentsatz gibt an, wie weit sich die Messwerte des Crimp-Monitors mit den Referenzwerten aus der Kraftmessung im PAL 3001 decken.

### 14.3 Fußzeile links

Service Cycles: 38930	← Anzahl der verbleibenden Service-Zyklen
Version: 2.1.19d	← Versionsnummer der PAL PC-Software
Number of curves: 125	← Anzahl der aufgenommenen Messkurven
Temperature: 24.4 °C - 24.3 °C	← Temperatur des PAL von Anfang bis Ende der Messaufnahme
Latest Test: 17-05-2022 16:21:54	← Datum und Zeit des letzten Messwerts
Session: Session_17-05-2022 16:25:04	← File-Name für das Dokument (PDF)
Print Date: 21-05-2022 13:54:44	← Datum und Zeit für die Entstehung des Dokuments

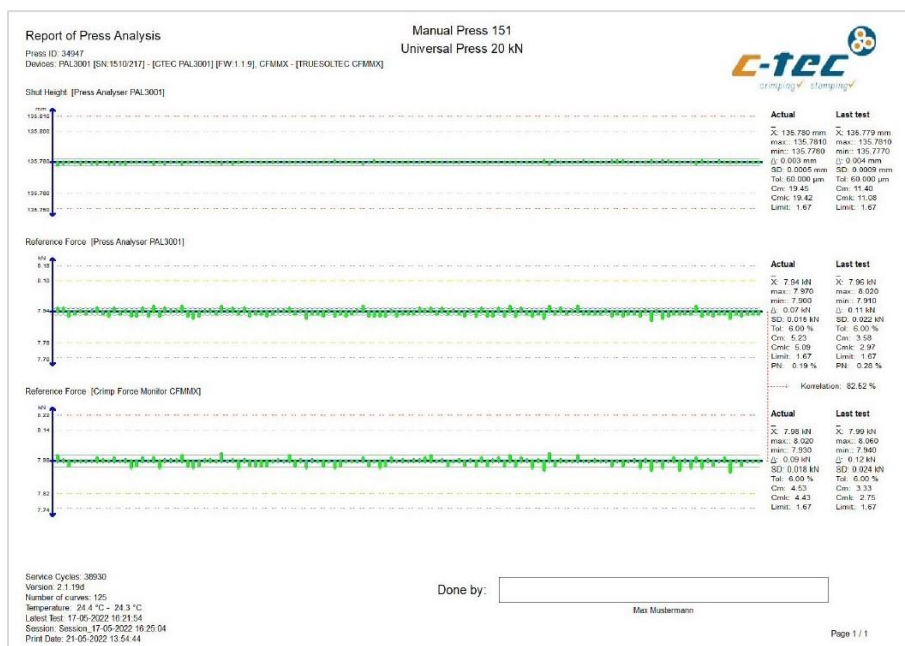
### 14.4 Fußzeile rechts

Done by:	Max Mustermann	Page 1 / 1
Unterschriftsfeld	Name des Prüfers	Seite des Dokuments

## 14.5 Dokumentvorlagen

### 14.5.1 Säulendiagramm

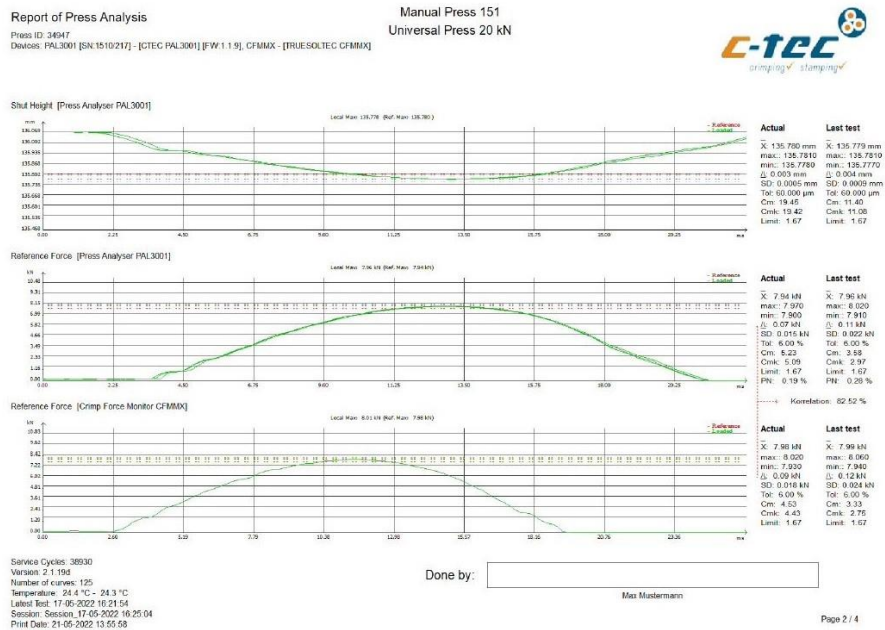
#### History of Peak-Values



Alle Werte der Einzelmessungen werden als Säulen angezeigt.

## 14.5.2 Kurvendiagramm

### Actual Curves



Die jeweils größte und kleinste Kurve aus allen Einzelmessungen wird in das Dokument eingetragen.

## 14.5.3 Zahlendiagramm

### Statistics



Alle Zahlenwerte der Einzelmessungen werden eingetragen. Der jeweils größte und kleinste Einzelwert wird fett aufgezeichnet.



## 14.5.4 Normalverteilung

### Gaussian distributions



Die Werte der Einzelmessung werden in ein Gauss-Diagramm eingetragen.

## 15 Berechnung der statistischen Größen

Um den Cmk für die Kraftkurven berechnen zu können, wird eine Referenzkraft benötigt auf die sich alle nachfolgenden Kraftkurven beziehen.

Nach dem „Teach-in“ ergibt sich aus dem Maximalwert der ersten Kraftkurve der Tech Peak (TP).

Dann werden die obere und untere Spezifikationsgrenzen berechnet unter zu Hilfenahme der im „Settings“-Fenster eingegebenen „Specification Limit Force“ (SL\_f) in %:

$$USL = TP \cdot \left(1 + \frac{SL_f [\%]}{2}\right) \quad LSL = TP \cdot \left(1 - \frac{SL_f [\%]}{2}\right)$$

Diese Werte werden im Histogramm ((26), (27) und (28), siehe PAL Programm) dargestellt.

Für alle folgenden Kurven werden der Durchschnitt der Kurvenmaxima und deren Standardabweichung berechnet:

$$Average = \frac{\sum Peak[i]}{Count} \quad sd = \sqrt{\frac{\sum (Peak[i] - Average)^2}{Count - 1}}$$

Mit diesen Werten wird schließlich der Cmk berechnet:

$$CMK_1 = \frac{USL - Average}{3 \cdot Sd} \quad CMK_2 = \frac{Average - LSL}{3 \cdot Sd}$$

Der kleinere Wert der beiden Resultate wird als Cmk benutzt: Cmk = Min (Cmk1, Cmk2)

$$CM = \frac{USL - LSL}{6 \cdot Sd}$$

Die Cmk-Berechnung für die Schließhöhe unterscheidet sich etwas von den Kraftwerten.

Die Referenzhöhe ist bereits bekannt (135,78mm bzw. 190,00mm) und darf nicht aus den ersten gemessenen Kurven ermittelt werden. Die Referenzhöhe (Optimum Height OH) in mm wird ebenfalls wie die Spezifikationsgrenze für die Höhenmessung SL\_h in µm im „Settings“ Fenster eingegeben.

Daraus berechnen sich wiederum die oberen und unteren Spezifikationsgrenzen für die Höhenmessung:

$$SL\_h[mm] = \frac{\text{Spezifikationsgrenze n für Höhenmessung (SL_h) } [\mu m]}{1000}$$

$$USL = OH + \frac{SL\_h}{2} \quad LSL = OH - \frac{SL\_h}{2}$$

Diese Werte werden im Histogramm ((26), (27) und (28), siehe PAL-Programm) dargestellt.

Die anschließenden Berechnungen sind identisch mit der Berechnung des Cmk für die Kraftkurven.

$$PN \text{ (PressNoise)} = 100 \cdot \frac{Sd}{Average}$$

Berechnung des Korrelationskoeffizienten:

$$r = \frac{\sum[(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 * \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

Legende:

r = Korrelationskoeffizient

x = Spitzenkraft (Peak Force) PAL

y = Spitzenkraft (Peak Force) Crimp-Monitor

i = Einzelwert

$\bar{x}$  /  $\bar{y}$  = Mittelwert

## 16 Prüfung externer Crimp-Monitore



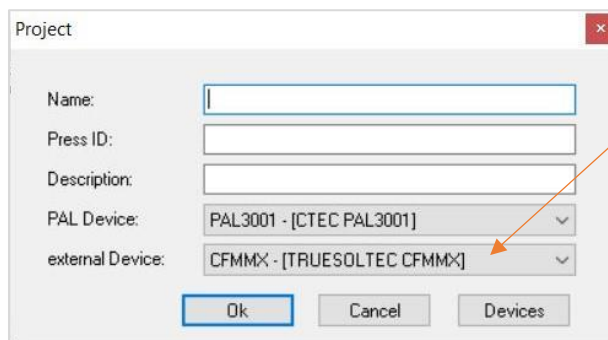
Crimp-Monitor CFM-MX / CFM-MX (N)

Es können sowohl Einkanal- als auch Zweikanal-Geräte geprüft werden.



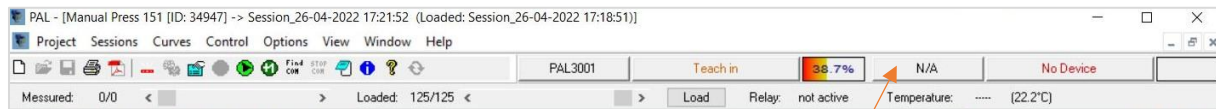
Das RS232 Schnittstellenkabel am RS232-CH2 Anschluss des Crimp-Monitors einstecken und auf der PC-Seite mit dem zweiten Kanal des USB 2.0 auf 2 x RS232 Adapter verbinden.

Nun muss der Crimp-Monitor in der PAL PC-Software aktiviert werden.



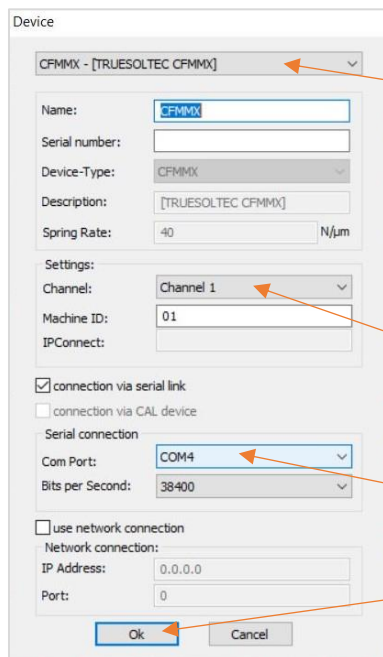
Variante 1: Crimp-Monitor bereits beim Anlegen des Pressen-Projekts aktivieren (siehe: 12.3.1)

Variante 2: Den Crimp-Monitor bei einem vorhandenen Pressen-Projekt aktivieren oder ändern.



Auf diese Schaltfläche klicken.

Das Eingabefeld „Device“ öffnet sich.

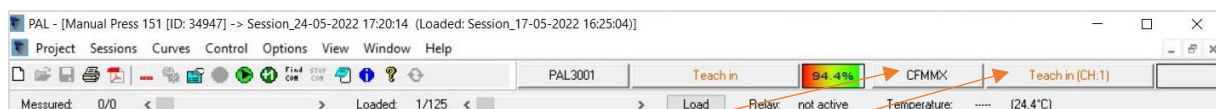


Im Dropdown-Menü CFM-MX auswählen.

Im Dropdown-Menü auswählen, welcher Messkanal am Crimp-Monitor geprüft werden soll.

Im Dropdown-Menü den COM-Port auswählen, an dem der Crimp-Monitor angeschlossen ist.

Mit OK die Auswahl bestätigen.



In der Kopfleiste soll nun CFM-MX und Teach-in (CH 1/2) angezeigt werden.



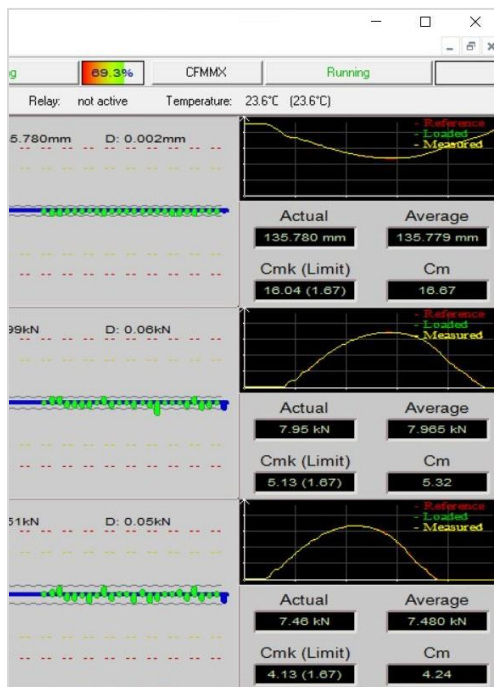
Die ersten 5 Messkurven werden als Teach-in Kurven aufgenommen.



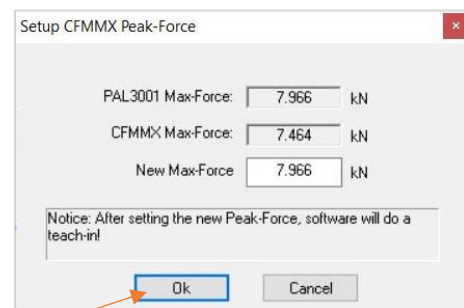
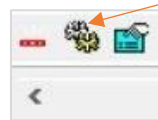
Ab der 5. Messkurve wechselt die Anzeige auf Running und es beginnt die Aufnahme der Messwerte für die Fähigkeitsuntersuchung.



### Kalibrierte PAL Kraft zum Crimp-Monitor übertragen



Zeigt sich nach den ersten Messaufnahmen, dass die kalibrierte Spitzenkraft des PAL 3001 nicht mit der Spitzenkraft des Crimp-Monitors übereinstimmt, so kann dies durch Klick auf das „Zahnrad-Icon“ behoben werden.



Das Referenzieren des Crimp-Monitors mit OK bestätigen.

### Messaufnahme mit drei Messkanälen





Bitte überlegen Sie Ihrer Umwelt zu liebe, ob Sie ein weiteres Exemplar dieses Handbuches ausdrucken wollen.

### Versionslegende:

Datum	Version	Verantwortlich	Änderung
2008	1.0.0	Lothar Schreiner	Änderung: Urzustand
30.05.2022	2.1.11	L. Schreiner / M. Egginger	Grundlegende Überarbeitung aller Kapitel

### Notizen: