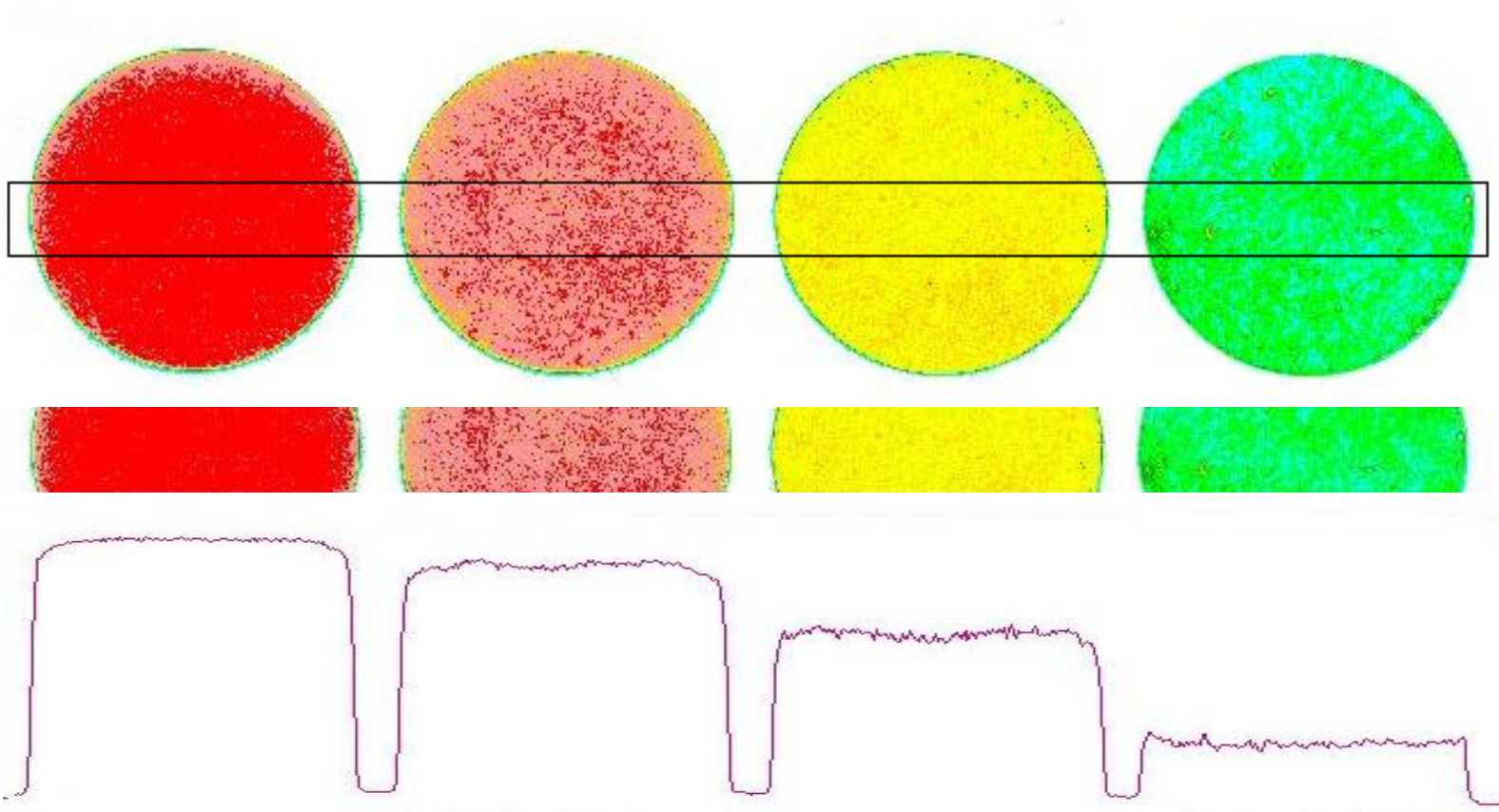
Kalibrieren und Auswerten



CALTEST

TIEDEMANN

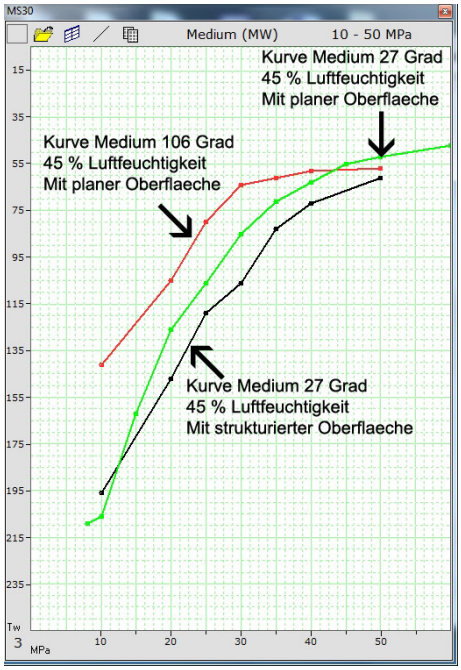
CALTEST-System

Kalibrierung und Auswertung von Druckmessfolien

FUJIFILM Prescale Druckmessfolien sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurteilung von Flächenpressungen. Sie sind ideal für schnelle qualitative Überprüfungen.

Die vom Hersteller angegebenen Kalibrierungen für quantitative Auswertungen gelten jedoch nur für glatte Oberflächen bis 35°C.
Das Verhalten der Druckmessfolie unter anderen Bedingungen weicht jedoch stark davon ab. Zur quantitativen Auswertung von Oberflächen mit höheren Temperaturen oder strukturierten Oberflächen (Karton, Gitter, Noppen, Rillen o. ä.) ist es jedoch notwendig, Kontrollmessungen durchzuführen und daraus entsprechende Kalibrierkurven zu erstellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe hat die Manufaktur Tiedemann CALTEST entwickelt, ein komplettes Kalibrier- und Analysesystem aus Hard- und Software.



Kalibrierung bei verschiedenen Press-Materialien

Das Tiedemann Kalibriersystem eignet sich sowohl zur Kalibrierung von glatten als auch zur Messung von Flächenpressungen auf strukturierten Materialien wie beispielsweise Gittern oder Teppichboden. In einem solchen Fall erscheint auf dem Folienabdruck die Struktur des Materials. Diese ist subjektiv schwer zu beurteilen. Daher sollten zur Kalibrierung die Druckmessfolien zwischen die zu verpressenden Materialien gelegt werden und dann eine Kalibrierkurve mit definierten Flächenpressungen erstellt werden.

Kalibriesystem CALTEST mit allen Werkzeugen

Aufbau des Kalibriersystems

Zum Kalibriersystem gehören alle notwendigen Werkzeuge.

Über je zwei zylindrische, plan polierte Stempel bekannter Stirnfläche der Kalibriervorrichtung werden die zu pressenden Materialmuster und die drucksensitive Folie mit definierten Kräften koaxial belastet. Die Belastung erfolgt im Tiedemann Belastungsrahmen, der individuell mit einem Ringkraftmesser ausgestattet werden kann.

Zum optionalen und hilfreichen Zubehörpaket gehören Stanzwerkzeuge für die dickeren Pressmaterialien und Schneidwerkzeuge für dünnes Material und die Druckmessfolien mit den jeweils definierten Durchmessern der Kalibriervorrichtung.

Kalibriervorrichtungen

Die Kalibriervorrichtung Baureihe KV bildet das Herzstück des Kalibriersystems und erfüllt die für die Kalibrierung erforderlichen Bedingungen.

Die einzelnen Typen der Baureihe haben unterschiedliche Stempeldurchmesser, damit für alle Folientypen und Druckbereiche jeweils die passende Vorrichtung eingesetzt werden kann.

Kalibriervorrichtungen mit großem Stempeldurchmesser liefern genauere Ergebnisse. Begrenzend wirkt allerdings die Höhe der möglichen Gesamtlast.

Kalibrierstempel KV0.5

	Bezeichnung Kalibriervorrichtungen			
Eigenschaften der KV	KV0.5	KV1	KV2	KV5
Stempeldurchmesser (mm)	50,46	35,68	25,23	15,95
Stempelfläche (mm²)	2000,00	1000,00	500,00	200,00
1 kN Last entspricht: Druck (MPa)	0,5	1	2	5

Belastungsrahmen

In der Belastungsvorrichtung BELV können die Kalibriervorrichtungen bis zu einer Maximallast von 10 kN belastet werden.

Zur Messung der aufgebrachten Kraft werden unterschiedliche Tiedemann Ringkraftmesser benutzt. So wird beispielsweise der Folientyp 4LW optimal mit der Kalibriervorrichtung KV0.5 und dem Ringkraftmesser DT105 (500 N Messbereich) kalibriert. Die Folie LW erfordert die Kombination aus der Kalibriervorrichtung KV1 und dem Dynamometer DT10 (10 kN Messbereich) (siehe Tabelle Seite 4)

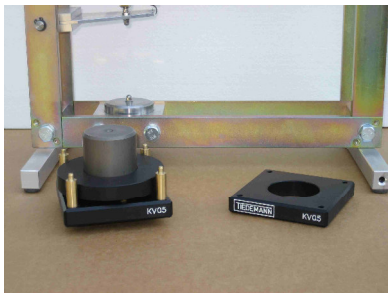
Belastungsvorrichtung BELV mit Ringkraftmesser

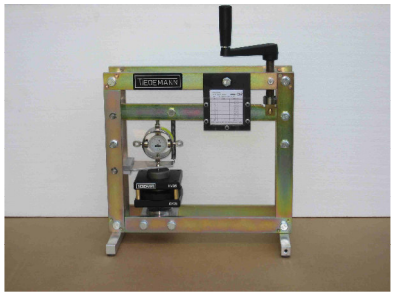
Schneid- und Stanzwerkzeuge

Optionales, vorbereitendes Zubehör für den Einsatz der Kalibriervorrichtung sind die Hand-Schneidwerkzeuge SV zum genauen Ausschneiden von dünnen Materialien und Folienkreisflächen passend zu den Kalibriervorrichtungen KV.

Die Stanzwerkzeuge PV helfen in gleicher Weise bei dickeren umgebende Materialien. Zusammen mit der Belastungsvorrichtung oder bei höheren Drücken durch die eigenen Pressen können die erforderlichen Durchmesser wie z,B. bei strukturierten Materialien herausgestanzt werden. Diese werden dann zusammen mit der Druckmessfolie verpresst.

Kalibrierablauf





Kombination der Vorrichtungen

Die folgende Zusammenstellung zeigt die idealen Kombinationen. Als Grundausstattung benötigt man für Drücke bis 50 MPa die Belastungsvorrichtung. Dazu wählt man den passenden Tiedemann Ringkraftmesser, die Kalibrier- und Schneidvorrichtung. Inwieweit eine Stanzvorrichtung benötigt wird hängt von den Pressmaterialien ab.
Bei Drücken oberhalb von 50 MPa müssen wir Sie auf Ihre eigenen Pressen verweisen.

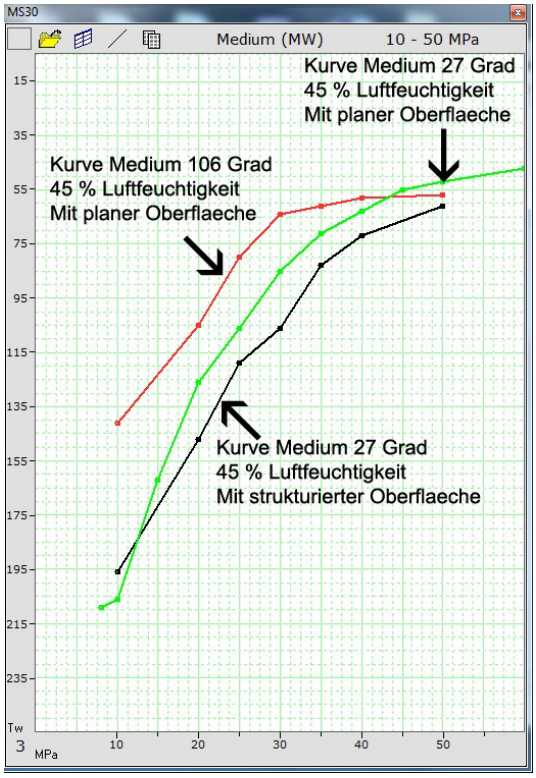
Folientyp	Bezeichnung	Druckbereich	Belastungs-vorrichtung	Ringkraft-messer	Kalibrier-vorrichtung	Schneid-vorrichtung	Stanz-vorrichtung
4LW	Extreme Low	0,05 -0,2 MPa	BELV	500 N (DT05)	KV0.5	SV0.5	PV0.5
LLLW*	Ultra Super Low	0,2 - 0,6 MPa	BELV	5 kN (DT5)	KV0.5	SV0.5	PV0.5
LLW	Super Low	0,5 - 2,5 MPa	BELV	5 kN (DT5)	KV1	SV1	PV1
LW	Low	2,5 - 10 MPa	BELV	10 kN (DT10)	KV2 (KV1)	SV2 (SV1)	PV2 (PV1)
MW	Medium	10 - 50 MPa	BELV	10 kN (DT10)	KV5	SV5	PV5
HS	High	50 - 130 MPa	Eigene Presse	Eigene Presse	KV5	SV5	PV5
HHS	Super High	130 - 300 MPa	Eigene Presse	Eigene Presse	KV5	SV5	PV5

*Bitte beachten Sie, dass die Folie Ultra Super Low einen wesentlich größeren Messbereich von 0,2 bis über 2 MPa ausweist

CALTEST Kalibrier- und Analyseprogramm

Das Tiedemann Kalibrier- und Mess-Programm ist ein intuitives Windows kompatibles Programm, das aus den Ergebnissen der Kalibriervorrichtung Kalibrierkurven erstellt. Sind die Kurven im System hinterlegt, können mit dieser Software Versuche entsprechend ausgewertet werden.
Zusätzlich sind im Programm bereits Kalibrierkurven für glatte Oberflächen bei Raumtemperatur und verschiedenen Luftfeuchtigkeiten für einen von uns definierten DIN A3 Scanner enthalten.

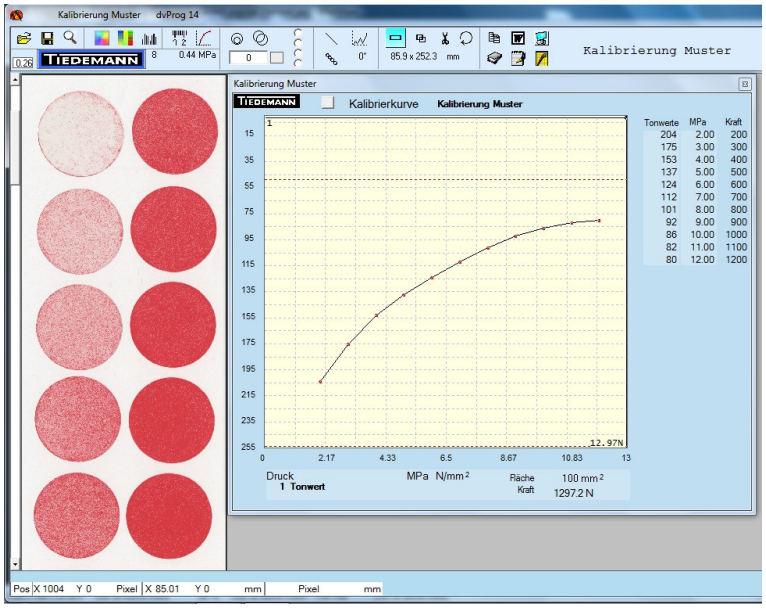
Individuelle Kalibrierkurven für quantitative Messungen bei höheren Temperaturen oder auf strukturierten Oberflächen wie Kartonagen, Gitteroberflächen, Noppenstruktur oder Gewebestrukturen weichen deutlich von denen glatter Oberflächen ab und müssen selbst erstellt werden.



Programm CALTEST zur Erstellung der Kalibrierkurven

Zur Erstellung der Kalibrierkurven werden mit den Werkzeugen von oben entsprechende Abdrücke erstellt, die denselben Bedingungen wie im späteren Messprozess unterliegen.

Die Ergebnisse werden über den Flachbettscanner erfasst und mit den mechanischen Druckwerten zu einer Kalibrierkurve gekoppelt. In die Kalibrierkurve gehen verschiedene Parameter ein. Neben dem Druck, die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur, die Oberfläche und die Anpressdauer. Der abzuspeichernden Kalibrierkurve kann ein passender Name zugeordnet werden.

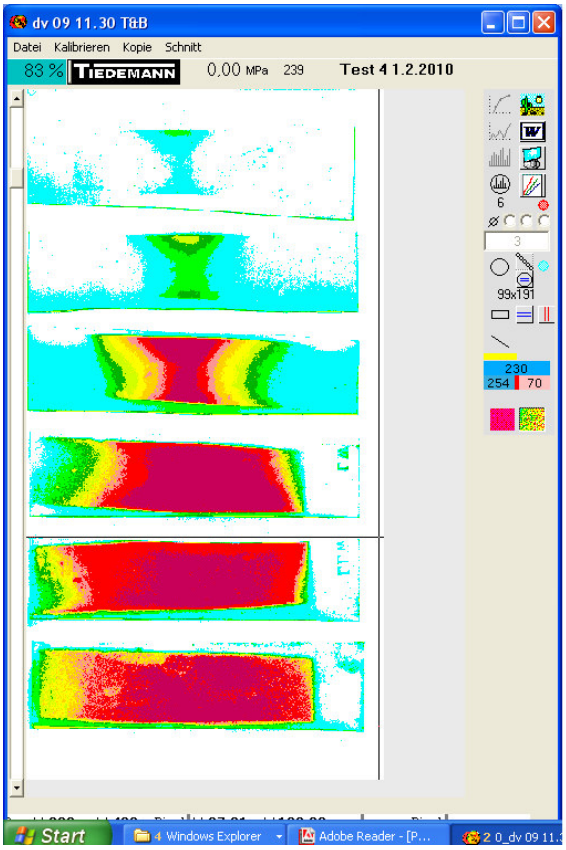


Zur Erstellung einer Kalibrierkurve sollten mindesten fünf Messpunkte vorliegen, jeweils an den Rändern des Messbereichs einer Folie sowie drei weitere

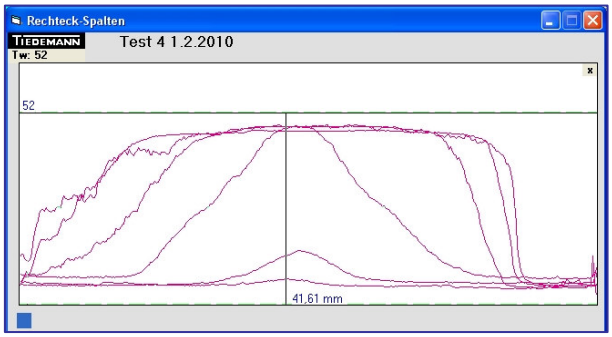
äquidistante über den Messbereich. Besser aber sind noch zwei weitere Punkte, die unter- und oberhalb des Messbereichs liegen. Sobald die Kalibrierkurve erstellt ist, kann sie für die Auswertungen herangezogen werden.

Erweiterung des Messbereichs

Falls die zu erwartende Druckverteilung nicht mit dem Messbereich einer Folie abdeckbar ist, können auch mehrere Folientypen übereinandergelegt werden, um den Messbereich zu vergrößern. Die nachfolgende Auswertung zeigt eine gleichzeitige Pressung mehrerer Druckmessfolien für verschiedene Messbereiche, die übereinander gelegt wurden.



Verfärbungsmuster für die übereinander gelegten Folientypen



Druckverteilung entlang aller Folientypen

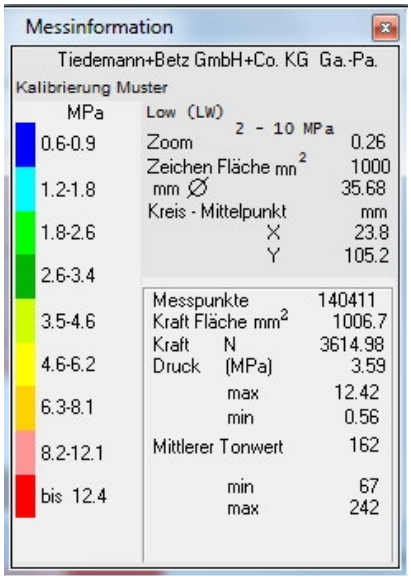
Sechs verschiedene Folientypen wurden übereinander gelegt und gleichzeitig belastet.

Während drei Folien für niedrige Drücke im Bereich der Hauptkraft übersteuern, kann diese mit den Folien höherer Drücke gemessen werden. Im Randbereiche ist dies umgekehrt.

Auswertungen mit CALTEST

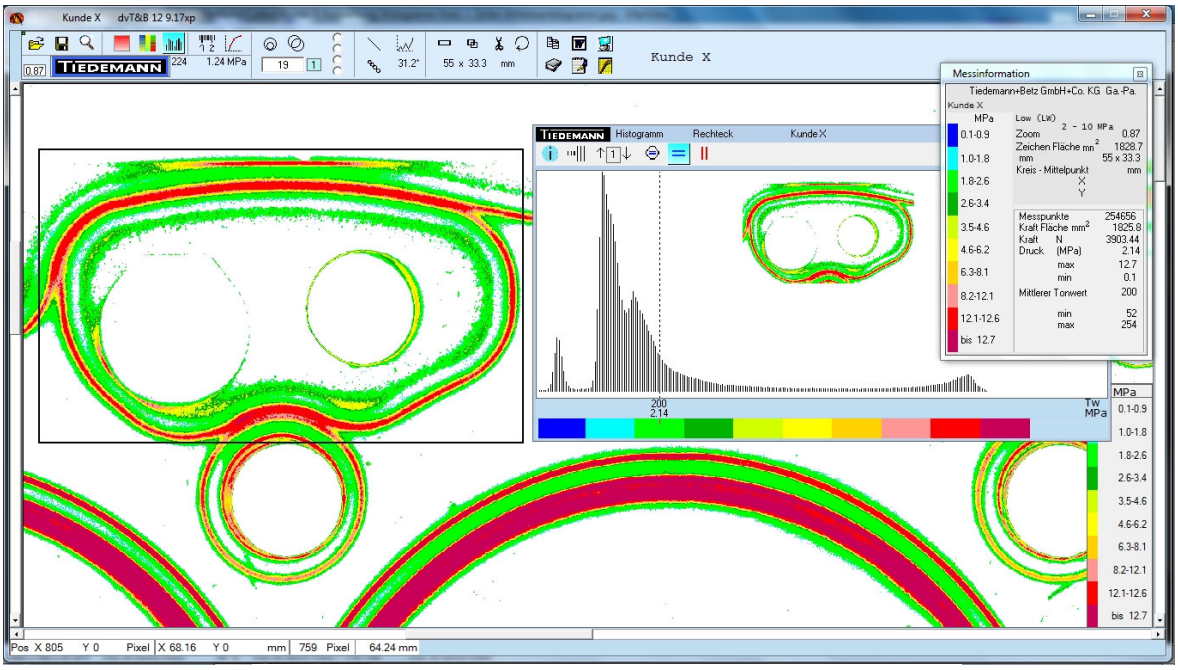
Das Analyseprogramm bietet alle für die Auswertung notwendigen Tools. Es können einzelne Stellen mit der Maus angeklickt, Bereiche gezoomt und Schnittbilder erstellt werden. Die Scans können in Originalfarben oder zur besseren Unterscheidung auch in Falschfarben angezeigt werden. Zur quantitativen Auswertung wird die entsprechende Kalibrierkurve herangezogen.

Der gesamte Scan oder auch Teile davon können als Ganzes analysiert werden. Einrahmungen von



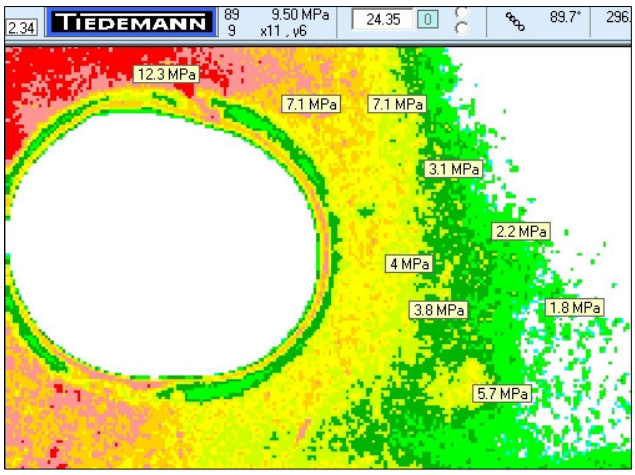
Werte innerhalb einer Einrahmung

interessanten Regionen können durch vorgegebene geometrische Formen wie Kreis oder Rechteck oder als Freihandkurve umrahmt werden. Die Werte innerhalb der Rahmung werden wie oben dargestellt aufgelistet.

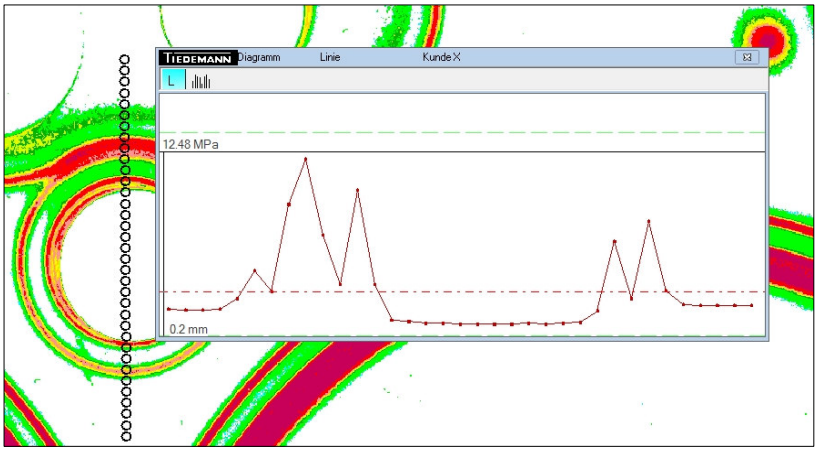


Detailansicht einer Zylinderkopfdichtung

Neben Ausschnitten und der Bestimmung der Druckwerte innerhalb des Ausschnitts können die Flächenpressungsergebnisse auch punktgenau bestimmt werden. Dazu können im Gesamtbild oder auch in den Ausschnitten Punkte mit der Maus angewählt werden. Direkt neben dem ausgewählten Messpunkt erscheint dann der Druckwert.



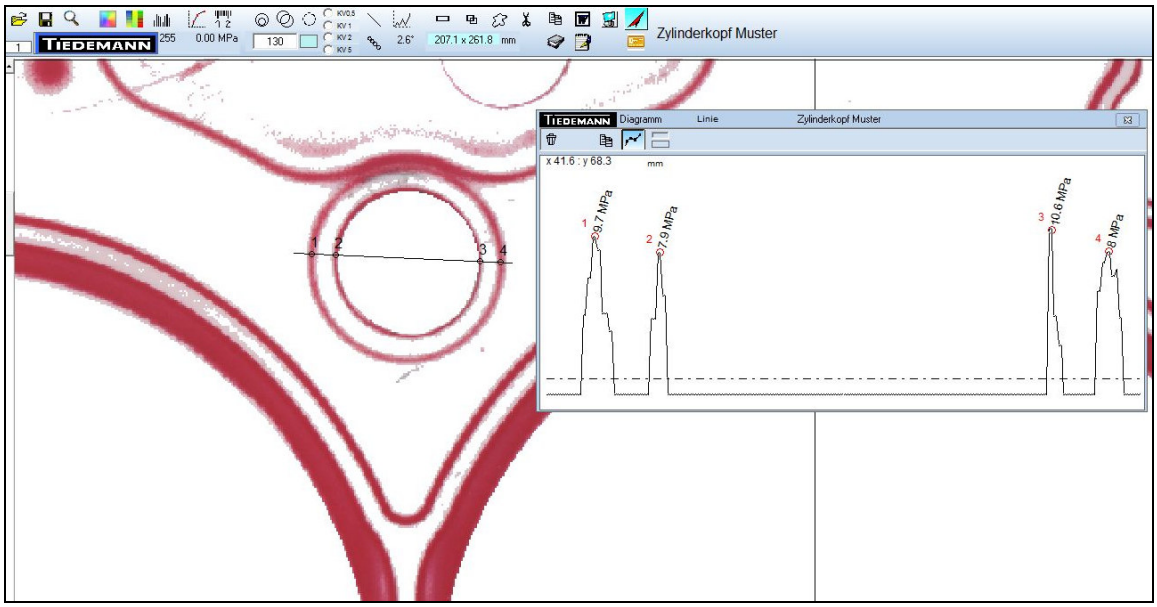
Punktgenaue Bestimmung der Drücke



Schnittbild mit Kettenlinie

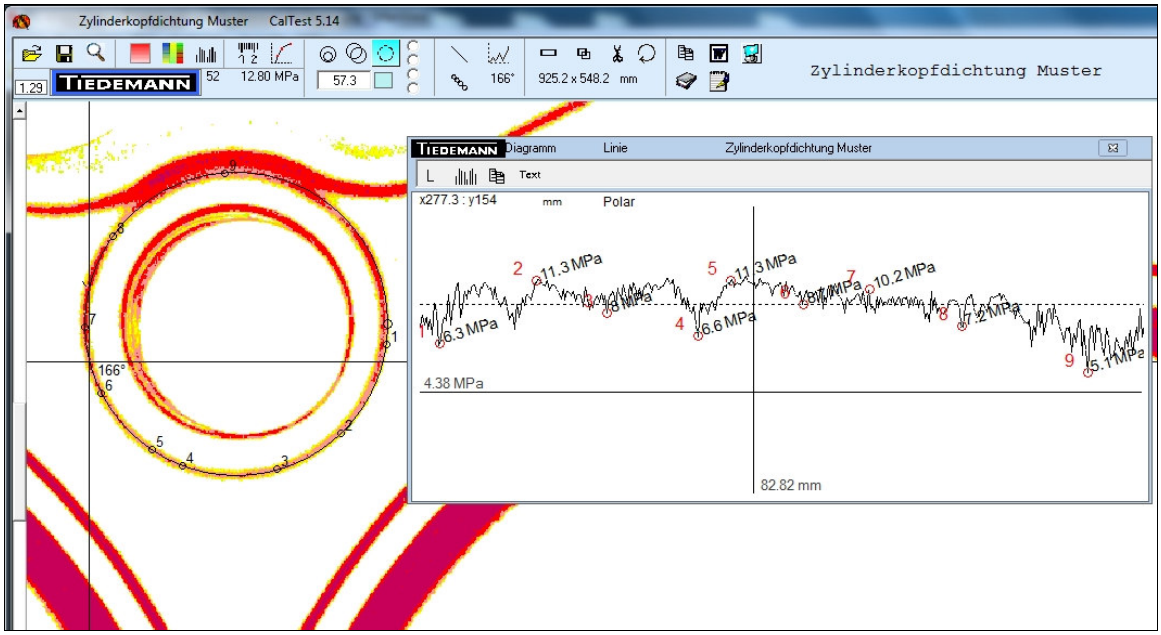
Eine weitere Analysemöglichkeit sind Schnittbilder des Druckbildes. Dazu bietet das **CALTEST** zahlreiche Varianten an. Neben der einfachen Schnittlinie in allen Richtungen besteht die Möglichkeit zur Ketten- bzw. Rechtecklinie, die

gleichzeitig eine Filterung bezogen auf die einfache Schnittlinie darstellt. Innerhalb des Druckbildes entsteht bei Anwendung das Schnittbild mit entsprechenden Druckangaben.



Schnittbild mit gerader Schnittlinie

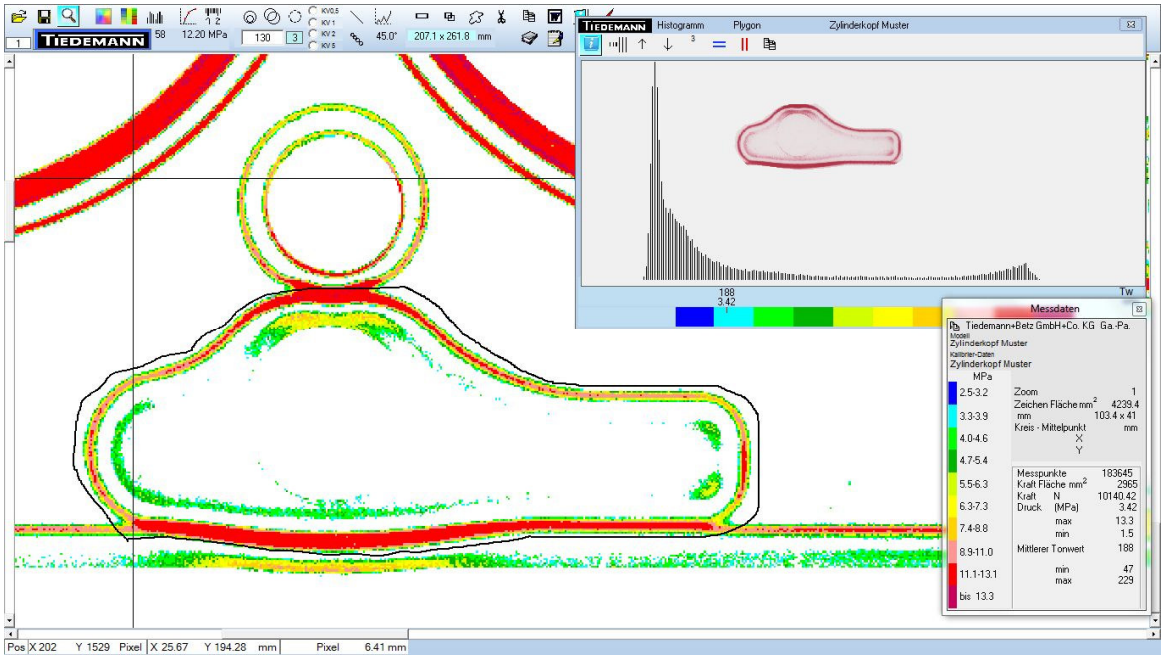
Die gerade Line als Schnitt ist in jede beliebige Richtung möglich und ergibt ein genaues Schnittbild mit den jeweiligen Informationen über die jeweiligen Spitzendrücke und niedrigsten Bereichen.



Auswertung entlang einer Kreislinie

Für O-Ringe, Flansche u.ä. bietet das **CALTEST** die Möglichkeit entlang einer Kreislinie den Druckverlauf auszuwerten. Dazu legt man an einer beliebigen Stelle den Ausgangspunkt fest, der mit einem Kreis markiert wird. Von dort wird im Uhrzeigersinn der Druckverlauf abgebildet. Neben der quantitativen Darstellung des Druckverlaufs lassen sich an 12 beliebigen Stellen, die Drücke genau quantifizieren.

Neben viele weiteren Applikationen soll abschließend noch eine erwähnt werden, -die Freihandlinie. Mir Ihr ist es möglich beliebige Bereiche aus dem Abdruck auszuschneiden, entweder um sie zu löschen oder um nur diesen Bereich auszuwerten.



Technische Daten CALTEST Programm

Betriebssysteme:	Windows XP, 7, 8
Hinterlegte Kalibrierkurven:	Für alle Druckmessfolien: - Glatte Oberflächen - Raumtemperatur - 40% und 60% Luftfeuchte - Anpressdauer 60 s
Anwendung:	Druckmessfolien Prescale
Scanner:	alle Scanner; hinterlegte Kalibrierkurven sind nur gültig für DIN A3 Scanner Mustek Scan Express 2400 S mit weißem Hintergrund
Updates:	im Lizenzvertrag enthalten
Lieferumfang:	Programm-CD, A3 Scanner, Handbuch
Einweisung:	ist obligatorisch

Tiedemann & Betz GmbH & Co. KG Zur Maximilianshöhe 6 82467 Garmisch-Partenkirchen Germany
Tel.: 08821-3068 oder -3911 Fax: 08821-3922 Handy: 0160-97 8443 96 www.Tiedemann-Betz.de