

# Massgeschneidert zum künstlichen Fingerdruck

Tribotron AG  
Lerchenfeldstrasse 5  
9014 St. Gallen  
Tel. 071 511 24 65  
info@tribotron.com  
www.tribotron.com

Mäser Technik GmbH  
Romberg 11  
A-6850 Dornbirn  
Tel. +43 650 247 86 00  
office@maesertechnik.at  
www.maesertechnik.at

Hautoberfläche, Handschweiss, Reibbewegung: Die innovative Maschine «Tribotouch» simuliert den Handabrieb auf Oberflächen bis ins kleinste Detail. Hersteller von Produkten, deren Oberflächen von Menschen angefasst werden, können damit testen, wie die Oberfläche nach mehrfachem Anfassen aussieht, und damit die Qualität und die Beständigkeit der Oberfläche überprüfen.

Surface de la peau, transpiration des mains, frottement: la machine novatrice «Tribotouch» simule le frottement des mains sur les surfaces, jusque dans les moindres détails. Les fabricants de produits entrant en contact avec la peau, peuvent ainsi vérifier quel est l'aspect de la surface après plusieurs touchers et vérifier ainsi sa qualité et sa résistance.

Wenn die Oberfläche eines Produktes berührt wird, kommt es zu Reibung. Geschieht dies immer wieder über einen längeren Zeitraum, kann die Oberfläche selbst oder Beschichtungen sowie Bedruckungen darauf wegen zu hoher tribologischer Belastung angegriffen und beschädigt werden. Das Resultat dieser beschädigten Oberflächen ist eine verminderte Qualitätswahrnehmung eines Produktes. Genau deswegen, sagt David Ziltener vom St. Galler Unternehmen Tribotron, sei es für viele Produzenten entscheidend, den Handabrieb verstehen und simulieren zu können. «Nur so lassen sich Produktoberflächen testen und langfristig optimieren», erklärt er.

## Innovative Oberflächen-Prüfmaschine

Seit Ende 2013 arbeitet David Ziltener, dessen Unternehmen auf innovative Verfahren für Oberflächen-

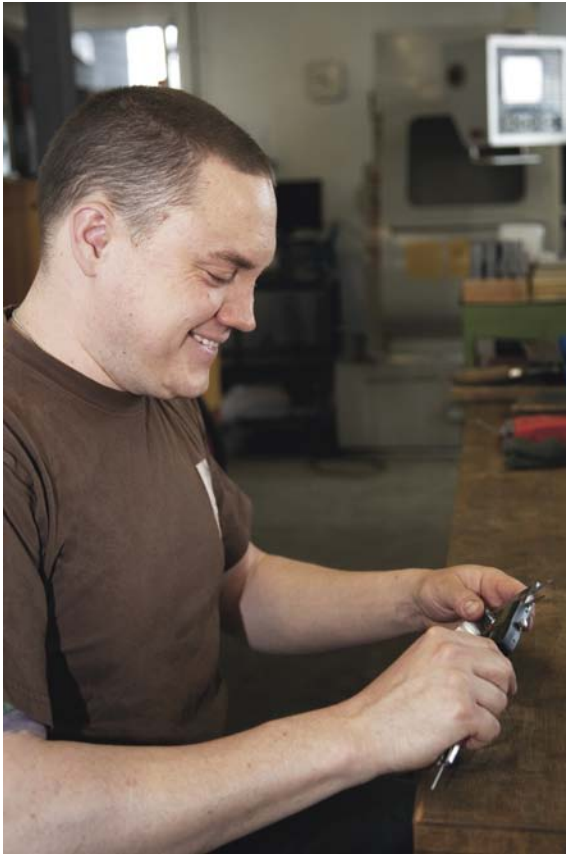
und Materialprüfung spezialisiert ist, zusammen mit den Vorarlberger Experten von Mäser Technik an der Entwicklung, Konstruktion und Herstellung einer Maschine, die den Handabrieb bis ins kleinste Detail simuliert. Ein schwieriges Unterfangen, denn der Handabrieb ist ein sehr komplexer chemischer und mechanischer Prozess.

Zuallererst führt das Auftreffen des Fingers auf der Oberfläche zu einer lokalen mechanischen Quetschung. Beim Berühren einer Oberfläche erwartet das Hirn eine Rückmeldung vom Finger. Da unsere Finger auf Reibkräfte sehr empfindsam sind, wird die Rückmeldung der Hand durch eine – wenn auch oft nur kurze – Reibbewegung auf der Oberfläche hervorgerufen. Dabei bewirken die viskoelastischen Materialeigenschaften der menschlichen Hand in Kombination mit der rauen und strukturierten Oberfläche der Haut ein hohes Abriebpotenzial. Darüber hinaus schaffen Handschweiss oder -crème eine aggressive chemische Umgebung. Dazu bemerkt David Ziltener: «Der Tribotouch simuliert diese komplexen mechanischen und chemischen Belastungen des Fingerabriebs unter realen Bedingungen. Das oberste Gebot sind kontrollierte Prüfbedingungen und reproduzierbare Messergebnisse.» Die Maschine wurde gemäss zahlreichen internationalen Standards genormt, sowohl was die Prüfung der Oberfläche als auch was die Zusammensetzung von Kunstschweiss, Textilien und anderen Parametern anbelangt.

Dahinter steckt eine innovative Mechanik: Ein von einem Linearmotor angetriebener Kolben, der den menschlichen Finger repräsentiert, bewegt sich mit einer genormten und definierten Geschwindigkeit und unter einem Winkel von 45° gegenüber der zu testenden Oberfläche. Der künstliche Finger bewegt sich aber nicht nur linear. Ein Gegengewicht erzeugt über die Hebelwirkung den nötigen Druck, um die Reibung des Fingers auf dem Material zu simulieren. Die Fingerkuppe ist aus einem Silikonmaterial hergestellt, das der Viskoelastizität des Fingers sehr



Die Maschine «Tribotouch» simuliert den Handabrieb auf Oberflächen bis ins kleinste Detail.  
Bild: Tribotron AG



Christian Mäser: ein Fertiger für spezielle Aufgaben.  
Bild: Mäser Technik GmbH

nahe kommt. Zwischen Finger und Testobjekt befindet sich ein normierter Stoff aus Baumwollgewebe, der die Struktur der menschlichen Haut simuliert. Der Stoff lässt sich mit Kunstschweiss, Körperölen oder Pflegeprodukten befeuchten, um das Umfeld je nach Bedürfnissen genau simulieren zu können.

Die Maschine «Tribotouch hat folgende technische Daten:

- Andrückkraft: 1, 5 und 10 N (optional 20 N)
- Reibweg: 1 bis 40 mm
- Anzahl Zyklen: 1 bis 10 Mio.
- Flüssigkeitszufuhr: zyklisch, frei wählbar
- Textilvorschub: zyklisch, frei wählbar
- Netzanschluss: 110V/230V
- Gewicht: rund 60 kg

### Grenzüberschreitende Kooperation

Auf dem Weg von der Idee und ersten Skizzen hin zu Konstruktion und Produktion eines Prototyps kooperierte Tribotron mit der Mäser Technik im vorarlbergischen Dornbirn. «Wir haben eine erste Version der Maschine mit dem Konstrukteur Andreas Huchler konzipiert und die Teile hergestellt», berichtet Geschäftsführer Christian Mäser.

Die Prüfeinheit – wenn man so will der künstliche Finger – ist das Herzstück der Maschine. Sie besteht aus acht Aluminiumteilen, in jedem Detail ist höchste Genauigkeit gefragt. «Sowohl für die Konstruktion als auch für die Fertigung war dies die grösste Herausforderung», erklärt Christian Mäser. «Wir haben die

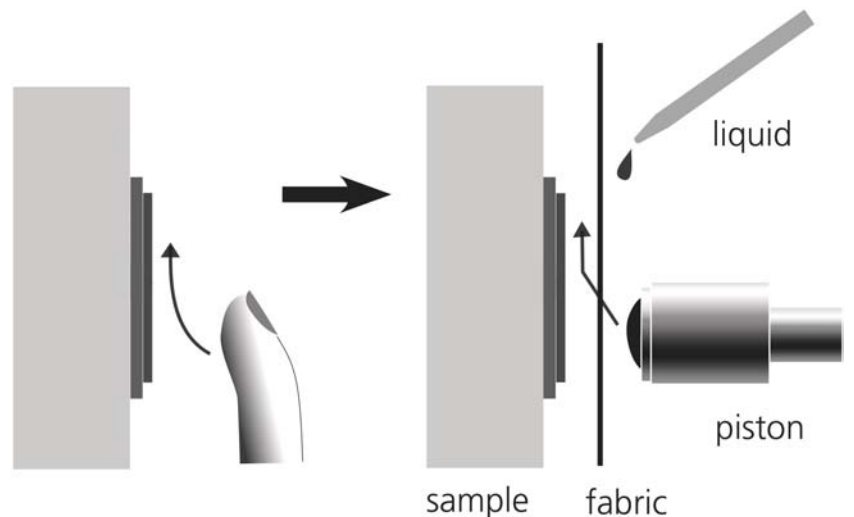
Gelenke definiert, ebenso die Werkstoffe der verschiedenen Trägerbauteile. Jeder bewegte Punkt musste in der Entwicklung analysiert werden, weil es hier um die Präzision der Maschine geht.» Man entschied sich für Bolzen aus austenitischem Chrom-Nickel-Stahl, Kunststoff-Gleitbuchsen von Igus und Trägerbauteile aus hochfestem Aluminium. «Es ist dies eine langlebige und hochwertige Werkstoffpaarung. Die gewählten Werkstoffe können einfach und effizient verarbeitet werden», stellt Christian Mäser fest.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf den Faktor Nachhaltigkeit gelegt. «Wir sind ein erklärter Ökobetrieb. Die Mäser Technik setzt nicht nur auf Ökostrom, wir wenden auch die Fertigungsverfahren möglichst ökologisch sowie ressourcen- und materialschonend an. Darüber hinaus verwenden wir CO<sub>2</sub>-neutrale Öle und umweltschonende Kühlschmierstoffe», bemerkt Christian Mäser.

### Mit Liebe zum Detail

Nach der ersten Montage und einer Testphase gingen die Experten an die Feinabstimmung. Anfangs waren weder der Fingerdruck des Kolbens noch das Gewicht der Prüfeinheit optimal. Die Prüfeinheit wurde daraufhin auseinander genommen und Schritt für Schritt optimiert: Der Aluminium-Grundkörper wurde statt wie bisher aus zwei Teilen nur noch aus einem gefertigt. Dies bedeutete einerseits eine kompliziertere Fertigung, andererseits aber auch eine verbesserte Rigidität, Stabilität und Genauigkeit. Dazu wurde durch Ausnehmungen das Gewicht der Prüfeinheit verringert und gleichzeitig durch Verstrebungen im Biondesign die Stabilität erhöht. Die Ausnehmungen wurden mithilfe modernster CAM-Programmiersoftware trochoidal gefräst. Dazu Christian Mäser: «Wir setzen dabei auf OneCNC, um den Schritt von der Konstruktion zur Bearbeitung so reibungslos wie möglich zu gehen.»

Durch die Gewichtsoptimierung und die verbesserte Rigidität konnte die bestmögliche Genauigkeit der Prüfeinheit und schliesslich der perfekten Fingerdruck erreicht werden. Entscheidend in Sachen



So wird Handabrieb genauestens getestet.  
Bild: Tribotron AG



Ausnehmungen und Biodesign-Verstrebungen sorgten für weniger Gewicht und eine gleichzeitig höhere Rigidität der Prüfeinheit.

Bild: Mäser Technik GmbH

Fingerdruck war auch eine punktgenaue Abstimmung des Gegengewichts, das durch die Hebelwirkung im Zusammenspiel mit der durch den Längsmotor angetriebenen Bewegung des Bolzens die Reibung auf der Oberfläche generiert.

«Die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen», betont David Ziltener, «umfasste viele Detailbereiche. So fertigte Mäser Technik nicht nur alle Teile, sie unterstützte uns auch beratend im Laufe des ganzen Projektes und war proaktiv in der Konstruktion und im Troubleshooting.» Als zum Beispiel die Silikon-teile, die im «Tribotouch» die Fingerkuppen repräsentieren, nicht in der geeigneter Form zugekauft werden konnten, konstruierte Mäser Technik kurzerhand eine zylinderförmige Gussform aus Aluminium, um die künstlichen Fingerkuppen selber herzustellen. Auf das Flattern und die Instabilität des Baumwollstoffes zwischen Prüfeinheit und zu prüfender Oberfläche reagierte man mit der Befestigung eines magnetischen Gegengewichts.

### Vielseitigkeit als Trumpf

Die Fertigung der verschiedenen Teile erforderte unterschiedlichste Bearbeitungsmethoden, die alle in

#### In Kürze

*Tribotron AG*

Gegründet: 2008

Geschäftsführung: David Ziltener

Service: Oberflächen- und Materialprüfung in Bezug auf Kratzfestigkeit, Abrieb- und Verschleissverhalten, Haftfestigkeit von Beschichtungen, Rauigkeit und ähnliches

*Mäser Technik GmbH*

Gegründet: 1994

Geschäftsführung: Christian Mäser (in 2. Generation)

Service: Massgeschneiderte Maschinen- und Fertigungstechnik vom Drehen, Fräsen, Flachsleifen und Wasserstrahlschneiden bis zur Montage und Fachberatung

den Produktionsräumlichkeiten des vorarlbergischen Unternehmens umgesetzt werden konnten: von der Aluminium- und Chromstahlfertigung, der Dreh- und Fräsbearbeitung, aufwändigen Querbohrungen und der Blechbearbeitung bis hin zum Flachsleifen und Wasserstrahlschneiden. «Die Entwicklung eines solchen Prototyps verlangt vom Hersteller ein hohes Mass an Vielseitigkeit und Flexibilität. Die Zusammenarbeit von Entwicklern, Konstrukteuren und Fertigmännern muss sehr eng sein, um die Produktionsschritte effizient gestalten zu können», gibt Christian Mäser einen Einblick.

Nach intensiven und erfolgreichen Testläufen ist die Maschine «Tribotouch» mittlerweile marktfähig. Gegenüber der Konkurrenz will sich David Ziltener vor allem technologisch absetzen: «Während andere Systeme zum Beispiel Pneumatikzylinder einsetzen, verwenden wir einen Linearmotor, um eine präzise Bewegung gemäss allen Normen über die ganze Lebensdauer sicherzustellen. Dieser topmoderne Linearmotor, die ausgefeilte Konstruktion und die präzise Fertigung aller Teile sind verantwortlich dafür, dass wir genaueste und reproduzierbare Messergebnisse garantieren können.» Potenziale sieht er viele, und zwar sowohl im In- als auch im Ausland: Lackierte Oberflächen bei Küchengeräten, Bedruckungen oder Beschichtungen im Automobilbereich, Computertastaturen, Oberflächen von Telefonen, verschiedenste Schalter. Denn die Qualität und Langlebigkeit von Oberflächen und Beschriftungen ist in zahlreichen Branchen entscheidend. ■