

**KISTLER**

measure. analyze. innovate.



---

# NEUE SOFTWARE OPTIMIERT AUTOMATISIERUNG VON F&E-PROZESSEN

Die Technische Universität Chalmers treibt die Entwicklung in der Zerspanung mit der PTS-App von Kistler voran



**CHALMERS**  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

[www.kistler.com](http://www.kistler.com)



Für die Verbesserung von Bearbeitungsanwendungen ist Messtechnik auf hohem Niveau unerlässlich: Neben einer Hardware der Superlative braucht es ausgefeilte Software-Tools wie die PTS-App von Kistler.

**Kistler hat eine neue Softwareplattform lanciert, die Entwickler von Bearbeitungsprozessen und Schneidwerkzeugen unterstützt. Die PTS-App (Piezo-Tool-System) automatisiert weitgehend die Prüfverfahren in der Forschung und Entwicklung, setzt Kapazitäten frei und entlastet die Forscher von repetitiven Aufgaben über mehrere Zyklen hinweg. Zu den Merkmalen der neuen Plattform gehören integrierte Datenvorverarbeitung, Berechnungen, Analysen und Berichte sowie eine optionale Maschinenkommunikation für die weitere Automatisierung.**

Fortschritte bei der Entwicklung von Bearbeitungsmethoden, Schneidwerkzeugen und Prozessen hängen von zwei Faktoren ab: einerseits von modernen Instrumenten und Technologien und andererseits von gut ausgebildeten Forschern. Beide Voraussetzungen sind an der Technische Universität Chalmers in Göteborg, einem der führenden Forschungszentren Schwedens, bestens erfüllt. Die Ursprünge dieser Einrichtung gehen auf das Jahr 1829 zurück, als der schwedische Kaufmann William Chalmers ein Vermächtnis hinterließ, um eine „technische Schule“ zu gründen, die sich seither zu einer der angesehensten technischen Hochschulen Europas entwickelt hat und an ihren beiden Standorten in Göteborg etwa 11.000 Studenten und fast 3.000 Lehr- und Forschungsmitarbeiter beschäftigt. Chalmers beherbergt zahlreiche F&E-Einrichtungen, darunter das International Grinding Centre (IGC), in dem akademische Forschung und Industrie zur Entwicklung neuer Technologien und Fähigkeiten zur Optimierung von Schleifanwendungen zusammenarbeiten.

Peter Krajnik ist der Gründer des IGC, Professor für Fertigungstechnik an der Chalmers und Mitglied der Internationalen Akademie für Produktionstechnik (CIRP). Krajnik und sein Team spielen eine Schlüsselrolle bei der Arbeit des IGC, indem sie die Effizienz von F&E-Tools und -Prozessen weiterentwickeln und optimieren. Er sagt: „Qualitativ hochwertige Forschung ist ohne hochqualifizierte Mitarbeitende und hochkarätige Forschungswerkzeuge nicht denkbar. Die Forschung im Bereich der Zerspanungsanwendungen erfordert besonders umfangreiche Tests, Analysen und Berichte. Eine große Anzahl von Testzyklen ist unerlässlich, um ein hohes Maß an Konsistenz zu erreichen und Veröffentlichungen von hoher Qualität zu ermöglichen.“

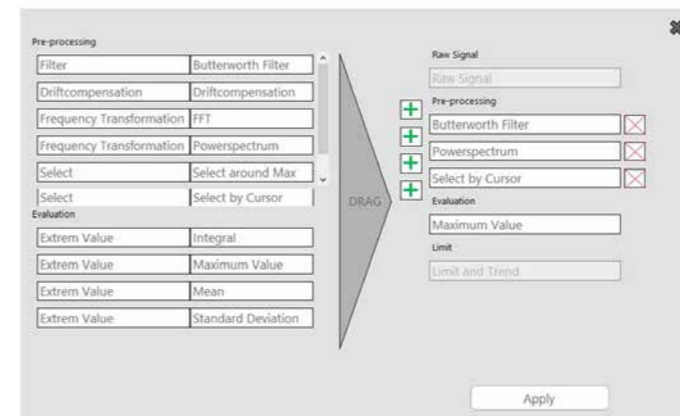
### Neue Software bietet Funktionen zur Automatisierung von Forschungsprozessen

Als Mitglied des IGC trägt die Kistler Gruppe ihren Teil dazu bei, indem sie innovative Messtechnik mit hoher Leistung und Effizienz beisteuert. Ein Beispiel ist das weltweit erste – und bisher einzige – kabellose piezoelektrische RCD (Rotating Cutting Dynamometer). Eine weitere Innovation von Kistler, die kürzlich vom IGC getestet wurde, ist die neue PTS-App (Piezo Tool System). Diese Software kann mit allen Sensorsystemen verwendet werden, die an die High-End-DAQ-Lösungen der LabAmp-Serie von Kistler angeschlossen sind. Zu den wichtigsten Funktionen der neuen App gehören:

Das IGC hat die neue PTS-App kürzlich in einer Anwendung zur Verschleißprüfung von Schleifscheiben an der Chalmers getestet. Nochmals Krajnik: „Die neue PTS-Softwareplattform von Kistler automatisiert nicht nur die Datenerfassung (DAQ), sondern auch

- Automatische Signalvorverarbeitung (Filter, Driftkompensation, Merkmalerkennung, Signalschnitte und mehr)
- Automatische zeit- und frequenzbasierte Analyse (z. B. FFT und Leistungsspektrum)
- Automatische wert- und merkmalsbasierte Analyse und Trenderstellung
- Flexible Erfassung von Roh- und Analysedaten in verschiedenen Phasen
- Maschinenkommunikation über PTS Light Box
- Künftige Überwachungsfunktionen für die industrielle Überprüfung und Fertigung

die Analyse und Berichterstattung – sogar in Echtzeit, wie sich bei unseren Zerspanungstests gezeigt hat. Sie hilft uns also wirklich, unsere Zerspanungsforschung effizienter zu gestalten!“



Die PTS-App von Kistler bietet eine Vielzahl von Vorverarbeitungswerkzeugen und Auswertungsoptionen, so dass der Benutzer die Messdatenerfassung und die Analysen auf unterschiedliche Weise durchführen und zusätzliche Berechnungen und Filter nutzen kann.

### Kraft- und Frequenzanalyse – mit nur wenigen Klicks

Die Prüfung des Verschleißes von Schleifscheiben erfordert ein umfassendes Verständnis der beteiligten Kräfte. Zu den wichtigsten Parametern gehören die Höhe der Kräfte, die statischen und dynamischen Komponenten und die Verhältnisse zwischen den verschiedenen Kräften. Dr. Philipp Hoier, Projektleiter für dieses Projekt am IGC, erklärt: „Bei Schleifanwendungen ist es wichtig, nicht nur die statischen Werte wie Maximum und Durchschnitt zu messen und zu analysieren, sondern auch die Verhältnisse zwischen den Kräften, die dynamischen Komponenten der Kräfte und bestimmte Frequenzen. Dank der neuen PTS-Software können wir eine Vielzahl von Analysen mit nur wenigen Klicks durchführen.“

Der messtechnische Aufbau, der bei den Versuchen am IGC zum Einsatz kam, besteht aus einer kompletten Messkette von Kistler: einem stationären Dynamometer, einem LabAmp 5167A (einem Labor-Ladungsverstärker mit integrierter Messwertfassung und Ethernet-Anschluss), einem induktiven Schalter zum automatischen Starten und Stoppen der Messungen sowie der neuen PTS-Software. Mit dieser hochmodernen Ausstattung konnten die



Die Kistler Messkette bei Chalmers besteht aus dem Mehrkomponenten-Dynamometer 9139AA MiniDyn (oben links), dem Labor-Ladungsverstärker LabAmp 5167A (unten links) und der PTS-App-Software.

Schleifscheiben-Standzeittests mit hoher Effizienz durchgeführt werden – und angesichts der Anzahl der erforderlichen Wiederholungen bedeutete dies für die Forscher eine Zeitersparnis von Stunden oder sogar Tagen.



Nutzer der PTS-App können ein Bewertungskriterium für eine Trenddarstellung bei Bearbeitungsversuchen definieren – zum Beispiel die maximale Kraft in einer bestimmten Richtung, die mit dem Verschleiß der Schleifscheibe zunimmt.

Die PTS-Software wird mit verschiedenen Arten von Vorverarbeitungswerkzeugen geliefert, die Forscher auf verschiedenen Ebenen während der Datenerfassung und Analyse verwenden können. Sobald die Einstellungen abgeschlossen sind, übernimmt das Programm automatisch die Rohdatenerfassung und führt die Analyse mit den gewählten Werkzeugen in der gewünschten Reihenfolge für alle Tests durch. Die PTS-App kann die Signale je nach Wahl in verschiedene Zeitintervallen teilen, erweiterte Berechnungen durchführen (z.B. FFT und Leistungsspektrum) und verschiedene Filter anwenden. Forscher können auch ein Bewertungskriterium wählen – wie die maximale Kraft in einer bestimmten Richtung – um Trends zu visualisieren und automatisch bewerten zu lassen.

### Live-Berechnungen und automatische Berichte

Mit zunehmender Abnutzung der Schleifscheibe steigen die Pegel bestimmter Frequenzen an – und die PTS-Software kann diesen Anstieg automatisch erfassen. Da sich die Tests auf 340 Hz konzentrierten, wurde diese Frequenz kontinuierlich überwacht. Eine Trendanalyse für diese Frequenz kann direkt während der Prüfung erstellt werden, und die PTS-Software kann sogar die FFT- und Leistungsspektrum-Bereiche für jeden Schnitt berechnen und visualisieren.

Alle Ergebnisse, sowohl die Rohdaten als auch die analysierten Daten, können in verschiedene Dateiformate exportiert werden. Berichte sowie weitere Auswertungen können sehr einfach erstellt werden: Die nachträgliche Auswertung des Verhältnisses zwischen der Normalkraft  $F_n$  und der Vorschubkraft  $F_f$  für alle Versuche ist nur ein Beispiel. Kistler bietet zudem eine optionale Hardwarekomponente – die PTS Light Box – an, um bei definierten Ereignissen oder Alarmen Maschinenaktionen auszulösen, so dass der Schneidprozess in solchen Fällen sofort gestoppt wird.

Hoier resümiert: „Dank der PTS-App können wir sowohl die Messwertfassung als auch die Analyse- und Berichtsprozesse automatisieren. Das spart uns Forschern bei der Bedienung der Maschine und der Messgeräte viel Zeit, die wir dann für andere wichtige Aufgaben nutzen können. Wir freuen uns also darauf, diese neue Software nicht nur beim Schleifen, sondern auch bei anderen Bearbeitungsanwendungen hier an der Chalmers wie Drehen, Bohren oder Fräsen einzusetzen.“

---

**Wollen Sie mehr über unsere  
Anwendungen erfahren?**

**Jetzt entdecken:**



[www.kistler.com](http://www.kistler.com)

**Kistler Group**

Eulachstrasse 22  
8408 Winterthur  
Schweiz

Tel. +41 52 224 11 11

Die Produkte der Kistler Gruppe sind durch verschiedene gewerbliche Schutzrechte geschützt. Mehr dazu unter [www.kistler.com](http://www.kistler.com)

Die Kistler Gruppe umfasst die Kistler Holding AG und alle ihre Tochtergesellschaften in Europa, Asien, Amerika und Australien.

Finden Sie Ihren Kontakt auf  
[www.kistler.com](http://www.kistler.com)

**KISTLER**  
measure. analyze. innovate.