

Werkzeuge, Anwender und ihr Wechselwirken verstehen

Power-Tool-Prüffeld am KIT ermöglicht effektive Erforschung und Entwicklung von handgehaltenen Werkzeugen wie Bohrhämmern und Winkelschleifern durch standardisierte, realitätsnahe Tests



Im Power-Tool-Prüffeld des KIT testen Roboter Elektrowerkzeuge automatisiert, wie es Menschen manuell tun würden. (Bild: KIT)

Bohren, Sägen, Schleifen, Fräsen: Elektrowerkzeuge sind unersetzliche Helfer im Handwerkeralltag – wenn sie auf die Realität des Alltags hin entwickelt und getestet sind. Dies wird nun im neuen Power-Tool-Prüffeld des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) möglich. Ein computergesteuerter Roboterarm führt das Werkzeug nach definierten Profilen, die über Sensoren von menschlichen Anwendern aufgenommen wurden. Das Prüffeld wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit 800.000 Euro gefördert.

Bei der Entwicklung von Werkzeugen spielt das Verständnis des Gesamtsystems Mensch und Maschine eine entscheidende Rolle“, betont Professor Sven Matthiesen, Leiter des IPEK – Instituts für Produktentwicklung am KIT. „Mit dem Power-Tool-Prüffeld können wir nun die mechanische Interaktion des Anwenders mit dem Werkzeug im Detail erforschen und reproduzierbar nachstellen. Das ist der Schlüssel zur Produktinnovation“

Ziel des neuen Power-Tool-Prüffeldes ist es, die Erprobung von Elektrowerkzeug (auch Power-Tools genannt) automatisiert unter reproduzierbarem Anwendereinfluss zu ermöglichen und damit die Unsicherheiten aus handgehaltenen Tests zu vermeiden. Das Anwenderverhalten wird analysiert und reproduzierbar, einstellbar in

Monika Landgraf
Pressesprecherin,
Leiterin Gesamtkommunikation

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis
Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

automatisierten Tests integriert. Da in umfangreichen handgehaltenen Tests, während der Entwicklungsphase von Power-Tools, viele unterschiedliche Personen zum Prüfen der Geräte eingesetzt werden müssen, entsteht eine große Streuung. Durch den Einsatz von Robotern, die die Werkzeuge wie Menschen, aber reproduzierbar führen, lässt sich die Mensch-Maschine-Interaktion nun wissenschaftlich exakt erforschen und bei der Entwicklung von Werkzeugen gezielter einsetzen.

Das Power-Tool-Prüffeld besteht aus drei Prüfständen. Am Anwender-Interaktion-Prüfstand (AIP) werden die mechanisch-dynamischen Eigenschaften des Anwenders bei der Nutzung von Power-Tools untersucht. Auf einen Messgriff des Teststandes (elektromechanischer Shaker) werden computergesteuert gemessene oder simulierte Bewegungen übertragen und die Kräfte und Drehmomente zwischen menschlicher Hand und Griff erfasst. Auch starke Beschleunigungen wie stoßartigen Schwingungen am Bohrhammer oder am Schlagschrauber können simuliert werden. Ebenso lässt sich, da der Messgriff frei positionierbar ist, das Arbeiten über Kopf oder am Boden testen.

Der Automatisierte-Power-Tool-Prüfstand (APP) ermöglicht die reproduzierbare Abbildung des gemessenen Anwendereinflusses. Der Arm eines Industrieroboters führt dazu das Elektrowerkzeug exakt nach den gemessenen Kraftprofilen der Anwender. Schließlich ermöglicht der Power-Tool-Interaktion-Prüfstand (PIP) es, Werkzeuge mit verschiedensten Versuchsuntergründen in allen Raumlagen zu untersuchen und realitätsnah zu testen. Über ein automatisiertes flexibles Untergrund-Positioniersystem lassen sich verschiedene Untergründe wie Beton, Holz oder Metall in allen Orientierungen positionieren. Dadurch wird es möglich, sowohl Handtests als auch automatisierte Werkzeug-Tests in allen Raumlagen durchzuführen und Wechselwirkungen zu vermessen. Erste Testreihen am Power-Tool-Prüffeld des KIT werden mit Bohrhämmern und Winkelschleifern durchgeführt. Weitere Kooperationsprojekte auch mit Unternehmen sind in Planung. Das Projekt Power-Tool-Prüffeld hat ein Budget von rund 2,3 Millionen Euro, wovon 800.000 Euro von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG getragen werden.

IPEK-XiL: Der IPEK-X-in-the-loop-Ansatz

Das komplexe Zusammenwirken von mechanischen, elektrischen und informationstechnischen Komponenten in modernen Geräten erfordert systematische und hoch integrative Entwicklungsprozesse und Entwicklungsumgebungen. Möglichst früh im

Produktentstehungsprozess muss man in der Lage sein, einzelne Komponenten trotz fehlender Gesamtsystemprototypen in einer realitätsnahen Umgebung untersuchen zu können.

Dazu wurde unter anderem am KIT der IPEK-X-in-the-loop-Ansatz (IPEK-XiL) entwickelt, das auch am Power-Tool-Prüffeld zum Einsatz kommt. Die Validierung beispielsweise eines Power-Tools oder Elektrowerkzeugs wird hierbei durch die simulationsgestützte Kopplung erreicht. Individuelles Anwenderverhalten wird dann per hochdynamischer Aktuatoren mit spezifischen Modellen und Simulationen abgebildet. Durch diesen bei Bedarf Simulations- und Aktuator-gestützten Ansatz können sehr flexibel Parameter des Systems variiert und die Auswirkungen effizient analysiert werden oder Daten und Parameter von räumlich und zeitlich getrennten Prüfständen ausgetauscht werden.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verbindet seine drei Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation zu einer Mission. Mit rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 25 000 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.