

## Mechanische Produktevaluation anhand realer biomechanischer Ausgangsparameter

### Realitätsnahe zyklische Langzeittests

#### Biomechanische Messungen

Über **biomechanische** Labormessungen am Fraunhofer IPA können menschliche Bewegungen hinsichtlich kinetischer und kinematischer Aspekte (Gelenkwinkel, Kräfte, Drücke, Muskelaktivitäten,...) exakt erfasst und analysiert werden.

Die Kombination verschiedener Messsysteme auf Grundlage der Fragestellung und dem spezifischen Anwendungsfall ermöglicht eine gezielte Erfassung der notwendigen Parameter für weiterführende Analysen.

Hierbei können zum Beispiel Belastungen auf den Bewegungsapparat analysiert, der Einfluss von körpergetragenen Systemen auf das Bewegungs- oder Belastungsmuster untersucht oder auch verschiedene Bewegungsabläufe miteinander verglichen werden.

#### Mechanische Prüfung

Prüfungen von körpergetragenen Systemen können am Fraunhofer IPA u. a. mit Hilfe von Industrierobotern oder mechanischen Prüfständen realisiert werden.

Auf dem **mechanischen Prüfstand** können so einfache Bewegungsabläufe oder statische Tests in Langzeitversuchen mit hoher Reliabilität durchgeführt werden. Hierbei können hohe Kräfte (bis 10 kN) erreicht werden.

Die Prüfmöglichkeiten werden ergänzt durch die Verwendung eines **Industrieroboters** (Traglast 125 kg), mit dem komplexe Bewegungen, wie z. B. ein Gangbild, abgebildet und zyklisch wiederholt werden können. Dadurch wird ein langzyklisches Testen unter gleichbleibenden, standardisierten Bedingungen ermöglicht. Zudem können hier auch »kritische« Bewegungen durchgeführt werden, die sonst bei Probandenprüfungen aufgrund ethischer Aspekte nicht zulässig sind (z. B. Bewegungen mit hohem Verletzungsrisiko).

## Biomechanische Messungen als Grundlage für das mechanische Testen

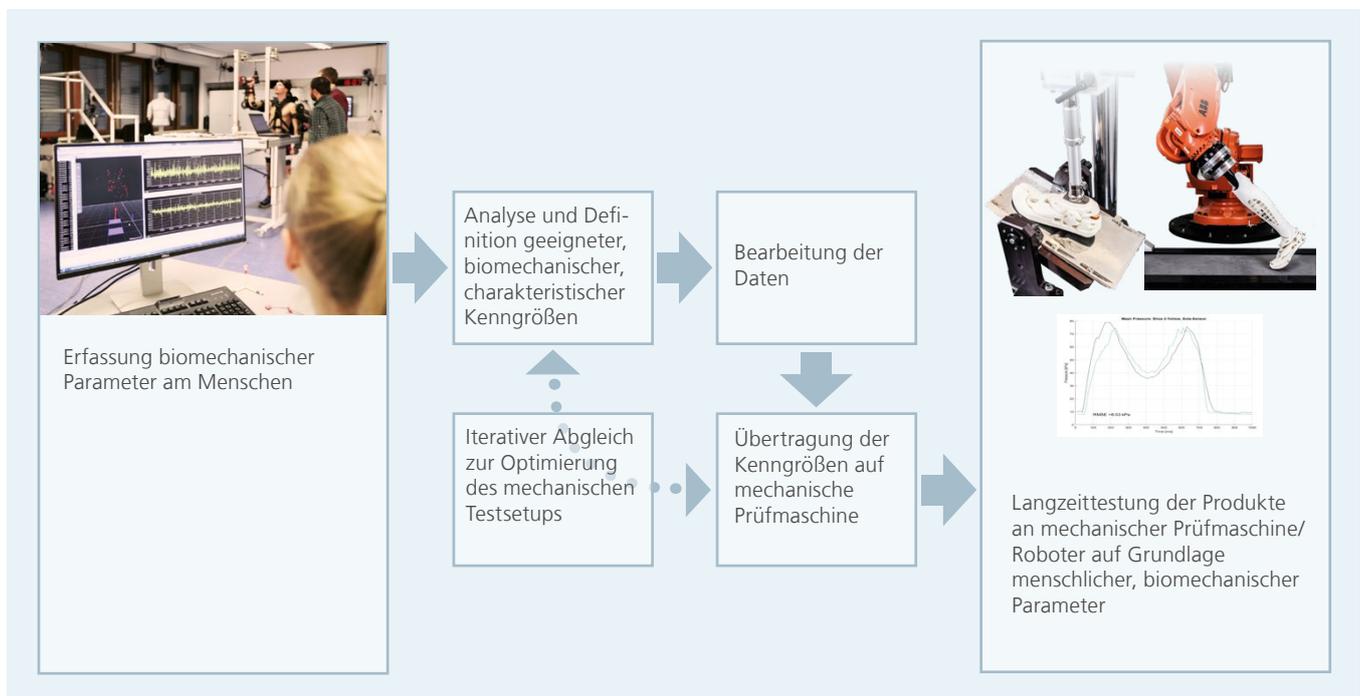
Nicht immer ist eine klare Trennung von biomechanischen und mechanischen Testungen sinnvoll.

Bei der Produktevaluation und -entwicklung sollten menschliche Bewegungen die Grundlage für die mechanische Prüfung sein. Hierbei kann das Fraunhofer IPA die langjährige Erfahrung von biomechanischen und mechanischen Testen kombinieren und dadurch eine realitätsnahe Testung kombinieren.

Auf Grundlage realer menschlicher Bewegungsabläufe werden Charakteristika der Bewegung analysiert, die zu untersuchenden Kenngrößen definiert und iterativ auf die mechanische

Testung übertragen. Das Fraunhofer IPA hat hierfür bereits langjährige Erfahrung in der Testung von Prothesen, Orthesen und Schuhen, aber auch anderen körpergetragenen Produkten. Hierbei werden nicht nur die Bewegungsabläufe an sich, sondern v. a. auch die Reaktionskräfte und Kontaktstellen betrachtet. Dies kann über die Integration weiterer Sensorik gewährleistet werden.

Je nach Anforderungen werden hierfür zudem eigens entwickelte Prüfkörper unter Berücksichtigung der menschlichen Anatomie und der Biomechanik inkl. integrierter Sensorik zur Aufnahme des Prüflings entwickelt.



### Kontakt

**Verena Kopp, M. Sc.**  
Angewandte Biomechanik  
verena.kopp@ipa.fraunhofer.de

**Thanh-Duc Ngyuen, Dipl.-Ing.**  
Angewandte Biomechanik  
thanh-duc.nguyen@ipa.fraunhofer.de



**Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**  
Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart

[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)

### Ihre Vorteile:

- **Realitätsnahes Prüfen** mittels 3D-Kinematik und Kinetik
- Reliable Testergebnisse
- Prüfung nach **ISO 22675**
- Prüfung von Prototypen in der frühen **Entwicklungsphase** unter realen Belastungsbedingungen
- **Hohe Wiederholbarkeit, Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit** im Vergleich zu Probandenstudien
- Unterstützung in der **Optimierung Ihres Produkts**