

Kontaktflächenbewertung von kollaborativen End-Effektor-Gehäusen

Contact Area Evaluation of Collaborative End-Effector-Housings

Elodie Hüsing und Burkhard Corves

RWTH Aachen University, Institut für Getriebetechnik, Maschinendynamik und Robotik (IGMR), 52062 Aachen, Deutschland, huesinge@igmr.rwth-aachen.de;

Kurzfassung

Die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) lässt sich nach [1] in unterschiedliche Interaktionsstufen unterteilen. Bei der höchsten Interaktionsstufe 4 arbeiten Mensch und Roboter zeitgleich an der selben Aufgabe und im selben Arbeitsraum [1]. Ein Kontakt zwischen Mensch und Roboter ist nicht auszuschließen und abhängig von der Tätigkeit erwünscht [2]. Aufgrund des potentiellen Kontaktes ist die Sicherheit des Menschen eine inhärente Anforderung für MRK. Um die Gefährdung des Menschen auszuschließen, muss der Roboter als auch das robotische Zubehör die sicherheitstechnischen Richtlinien und Normen für den kollaborativen Einsatz erfüllen [3–5].

Zum robotischen Zubehör gehört auch der End-Effektor. End-Effektoren interagieren direkt mit der Umgebung und je nach Aufgabe mit dem Menschen. Für die kollaborative Anwendung ordnet die Norm ISO/TR 20218-1 [6] der Gestaltung von End-Effektoren eine hohe Wichtigkeit zu. Darin werden Form und Oberfläche des End-Effektors besonders als Gestaltungsaspekte hervorgehoben, da sie Kontaktkräfte und Flächenpressung bei Kontakt mit dem Menschen maßgeblich beeinflussen. Beispielsweise gibt die Norm zur Reduktion von Kontaktkräften und Flächenpressung vor Kantenradii und die Größe möglicher Kontaktflächen zu erhöhen [6].

Bis zum jetzigen Zeitpunkt existiert allerdings keine Möglichkeit die Flächentopologie von End-Effektor-Gehäusen zu validieren. Am Institut für Getriebetechnik, Maschinendynamik und Robotik wird eine rechnergestützte Bewertung der Flächentopologie entwickelt, die die Eignung des End-Effektor-Gehäuses für den kollaborativen Einsatz bewertet und potenzielle Gefahrenstellen aufzeigt (vgl. Abb. 1). Als Eingang für die Kontaktflächenbewertung soll das CAD-Modell des End-Effektors mit aktuellem Gehäuse dienen. Im Zuge der Entwicklung der Kontaktflächenbewertung sind unter anderem zunächst folgende Forschungsfragen zu klären:

- Welche Gestaltungsparameter eignen sich für die Kontaktflächenbewertung, um eine Aussage über die damit zusammenhängende resultierende Sicherheit von Gehäusen für den kollaborativen Betrieb abzuleiten?
- Was ist eine geeignete Form (Mesh, NURBS, etc.) für die Analyse des End-Effektor-Gehäuses?
- Welche Bereiche des End-Effektor-Gehäuses sind bei der Kontaktflächenbewertung auszuschließen?

Die Kontaktflächenbewertung bietet einen deutlichen Mehrwert für den Zertifizierungsprozess von MRK-Anwendungen, da unter anderem automatisch eine Dokumentation der MRK Eignung des End-Effektor-Gehäuses erstellt wird. Basierend auf den Ergebnissen der Kontaktflächenbewertung kann die messtechnische Validierung des End-Effektors auf die potenziellen Gefahrenstellen reduziert werden. Weiterhin kann die Kontaktflächenbewertung im Produktentwicklungsprozess eingebunden werden. Der Konstruktionsingenieur erhält eine Rückmeldung für notwendige Optimierungen, um ein möglichst inhärent sicheres Gehäuse für den End-Effektor zu gestalten.

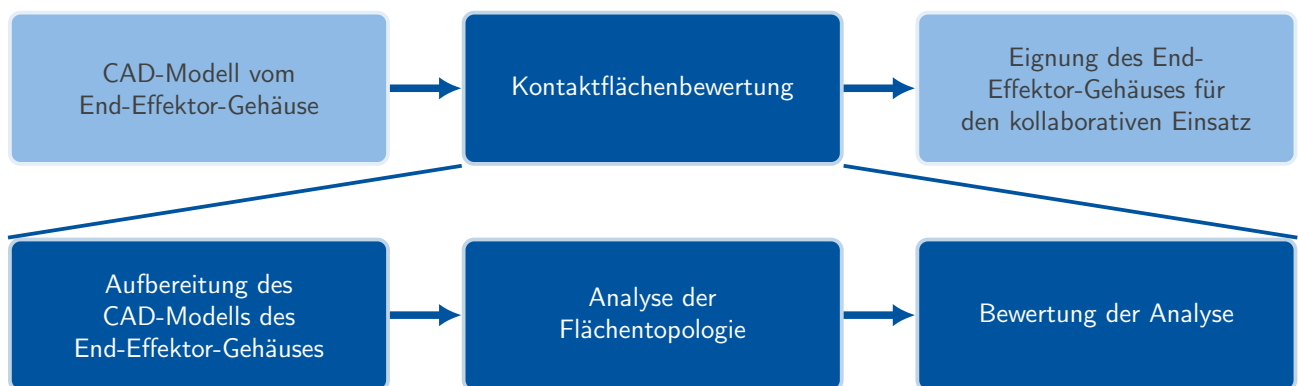


Bild 1 Schaubild der Kontaktflächenbewertung

Literatur

- [1] Bdiwi, M.; Pfeifer, M.; Sterzing, A.: *A new strategy for ensuring human safety during various levels of interaction with industrial robots*. In: CIRP Annals - Manufacturing Technology. (2017), 66, 1, ISSN 0007-8506, S. 453-456. DOI 10.1016/j.cirp.2017.04.009
- [2] Niewerth, C.; Miro, M.; Schäfer, M.: *Leitfaden zur Einführung von Mensch Roboter Kollaboration: Perspektiven der betrieblichen Interessenvertretung*. Bochum, 2019.
- [3] DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: *DIN ISO/TS 15066. Roboter und Robotikgeräte - Kollaborierende Roboter*. Berlin: Beuth-Verlag, 2017.
- [4] DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: *DIN EN ISO 10218-1. Robotik - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Industrieroboter*. Berlin: Beuth-Verlag, 2021.
- [5] DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: *DIN EN ISO 10218-2. Robotik - Sicherheitsanforderungen für Robotersysteme in industrieller Umgebung - Teil 2: Robotersysteme, Roboteranwendungen und Integration von Roboterzellen*. Berlin: Beuth-Verlag, 2021.
- [6] ISO Internationale Organisation für Normung: *ISO/TR 20218-1. Robotik - Sicherheitsdesign für industrielle Robotersysteme - Teil 1: Greiforgane*. Genf: ISO copyright office, 2018.

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

In: Achte IFToMM D-A-CH Konferenz 2022

Dieser Text wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/75431

URN: urn:nbn:de:hbz:465-20220222-164529-8



Dieses Werk kann unter einer Creative Commons Namensnennung
- Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 Lizenz (CC BY-SA
4.0) genutzt werden.