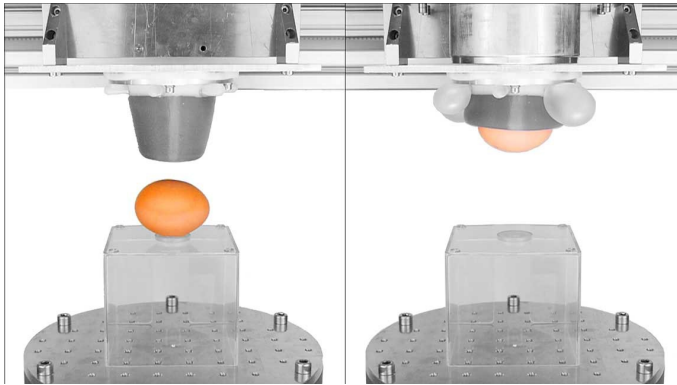


## Weicher elastomerer Endeffektor



Die Erfindung betrifft einen magnetisch aktivierten flexiblen Greifer (Endeffektor) zum Handhaben von vielgestaltigen Objekten. Die Erfindung besteht aus einem flexiblen magnetorheologischen Elastomer (MRE)-Teil, das eine geringe Steifigkeit aufweist. Nach der Formanpassung wird ein magnetisches Feld an das MRE-Teil angelegt. Dadurch erhöht das MRE-Teil seine Steifigkeit und ermöglicht die Formaufzeichnung.

Das erste Element des Greifers, das mit dem zu greifenden Objekt in Berührung kommt, ist ein weiches, reines Elastomer. Aufgrund seiner geringen Härte wird eine niedrige Steifigkeit gewährleistet und somit die Reaktionskräfte zwischen dem

Endeffektor und dem zu greifenden Objekt minimiert. Der Hauptteil des MRE, der das Zielobjekt durch Formschluss hält, ist an einer reinen Elastomerstruktur mit höherer Steifigkeit befestigt. Dieser Teil wird durch den Innendruck, der durch die gegebene Verformung entsteht, nur minimal beeinträchtigt. Um den durch die Verformung entstehenden Druck im Inneren der Flüssigkeit abzubauen, sind hochelastische Elastomerkapseln angebracht, deren Ausdehnung den Druckanstieg bei der Volumenvergrößerung abbauen kann. In den Endeffektor ist eine sensorische Elastomerschicht eingebaut, die die maximal zulässige Verformung erfasst, indem sie eine Änderung ihres elektrischen Widerstands feststellt. Am Ende des Endeffektors befindet sich eine steife Elastomerkapsel zur Abdichtung der Teile mit einem zentralen Teil aus nachgiebigem Elastomer, um die Verformung des sensorischen Elements zu ermöglichen. Sobald die Verformung abgeschlossen ist, wird das Magnetfeld aktiviert und somit die Form aufgezeichnet, was das Greifen und Manipulieren des Objekts ermöglicht. Nach dem Abschalten des Magnetfelds kann das Objekt an einer gewünschten Stelle positioniert werden, und die ursprüngliche Form des Endeffektors wird wiederhergestellt.

## ENGLISH

### Soft elastomeric end-effector - Magnetorheological elastomer end-effector for gripping systems

The invention relates to a magnetically activated flexible gripper (end effector) for handling multiform objects. The invention comprises a flexible magnetorheological elastomer (MRE) part, which is of low stiffness. After the shape adaption, a magnetic field is applied to the MRE part. As a consequence, the MRE part increases its stiffness and enables the shape recording.

The first element of the gripper that comes into contact with the object to be gripped is a soft, pure elastomer. Due to its low hardness, low stiffness is ensured, minimizing the reaction forces between the end effector and the object to be gripped. The main part of the MRE, which holds the target object by positive engagement, is attached to a pure elastomer structure with higher stiffness. This part is minimally affected by the internal pressure generated by the given deformation. In order to relieve the internal pressure created by the deformation, highly elastic elastomer capsules are attached, the expansion of which can relieve the pressure increase as the volume increases. A sensory elastomer layer is incorporated into the end effector, which senses the maximum allowable deformation by detecting a change in its electrical resistance. At the end of the end effector is a rigid elastomeric capsule to seal the parts with a central portion of compliant elastomer to allow deformation of the sensory element. Once the deformation is complete, the magnetic field is activated, and therefore the shape is recorded, making possible the gripping and manipulation of the object. After the magnetic field is switched off, the object can be positioned at a desired location and the original shape of the end effector is restored.

## Kontakt

Technische Universität Ilmenau  
Fakultät für Maschinenbau  
Fachgebiet Technische Mechanik  
Max-Planck-Ring 12

98693 Ilmenau

Prof. Dr.-Ing. Klaus Zimmermann

Tel.: +49 3677 692478

Fax: +49 3677 691823

✉ klaus.zimmermann@tu-ilmenau.de

› Homepage zum Exponat

Dr.-Ing. Jhohan Harvey Chavez Vega

Tel.: +49 3677 691810

✉ jhohan-harvey.chavez-vega@tu-ilmenau.de

## Vorteile / Advantages

- ▶ Formschlüssiges Greifen
- ▶ Manipulation sensibler Objekte
- ▶ Verbesserte Formanpassung durch Pneumatikfächer

## Anwendungsbereiche / range of application

- ▶ Praxistaugliche Lösung
- ▶ Für Industrierobotertechnik
- ▶ Eignung für Reinräume
- ▶ Vielseitige Anwendung