



Kinder mit Prothesen sollen von ihren Altersgenossen nicht ausgegrenzt, sondern zum Mittelpunkt des gemeinsamen Spielens werden.

# EXTREME EXTREMITÄTEN

Die Prothese der Zukunft könnte sich über Bewegungsimpulse aus den Nervenbahnen ähnlich gut steuern lassen wie zum Beispiel die Hand. Die Zukunftsforscher von Evonik haben beleuchtet, wo die Entwicklung hingeht.

TEXT BJÖRN THEIS

In dem „Star Wars“-Film „Das Imperium schlägt zurück“ verliert der Held Luke Skywalker seine rechte Hand im Duell gegen Darth Vader. Skywalker überlebt den Kampf, und am Ende des Films sieht man ihn, wie er seine Handprothese feinkalibriert. Fortan schwingt er virtuos und ohne jede Beeinträchtigung sein Lichtschwert gegen die Bösewichte.

Im wirklichen Leben schränkt der Verlust einer Extremität die Lebensqualität immer noch stark ein: Die verfügbaren Prothesen können die Funktion der verlorenen Gliedmaßen nur ungenügend

ersetzen und sind für die Träger oftmals auch ein soziales Handicap. Neue Designansätze und Technologien versprechen hier allmählich Besserung.

Moderne Prothesen kommen oftmals spielerisch daher: So hat der Produktdesigner Carlos Arturo Torres zusammen mit dem Lego Future Lab, der experimentellen Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Spielzeugherstellers, eine Armprothese für Kinder konzipiert. Der Wunsch von Torres: Kinder mit Prothesen sollen von ihren Altersgenossen nicht ausgegrenzt, sondern zum Mittelpunkt des gemeinsamen Spielens werden. Daher befindet sich am Ende der Iko getauften Prothese keine Hand, sondern ein Lego-Anschluss. An diesen können alle möglichen Konstruktionen, sei es eine Baggerschaufel, eine Hand oder ein „Star Wars“-Raumschiff, angebaut werden. Prothesen, wie sie etwa die Designerin →

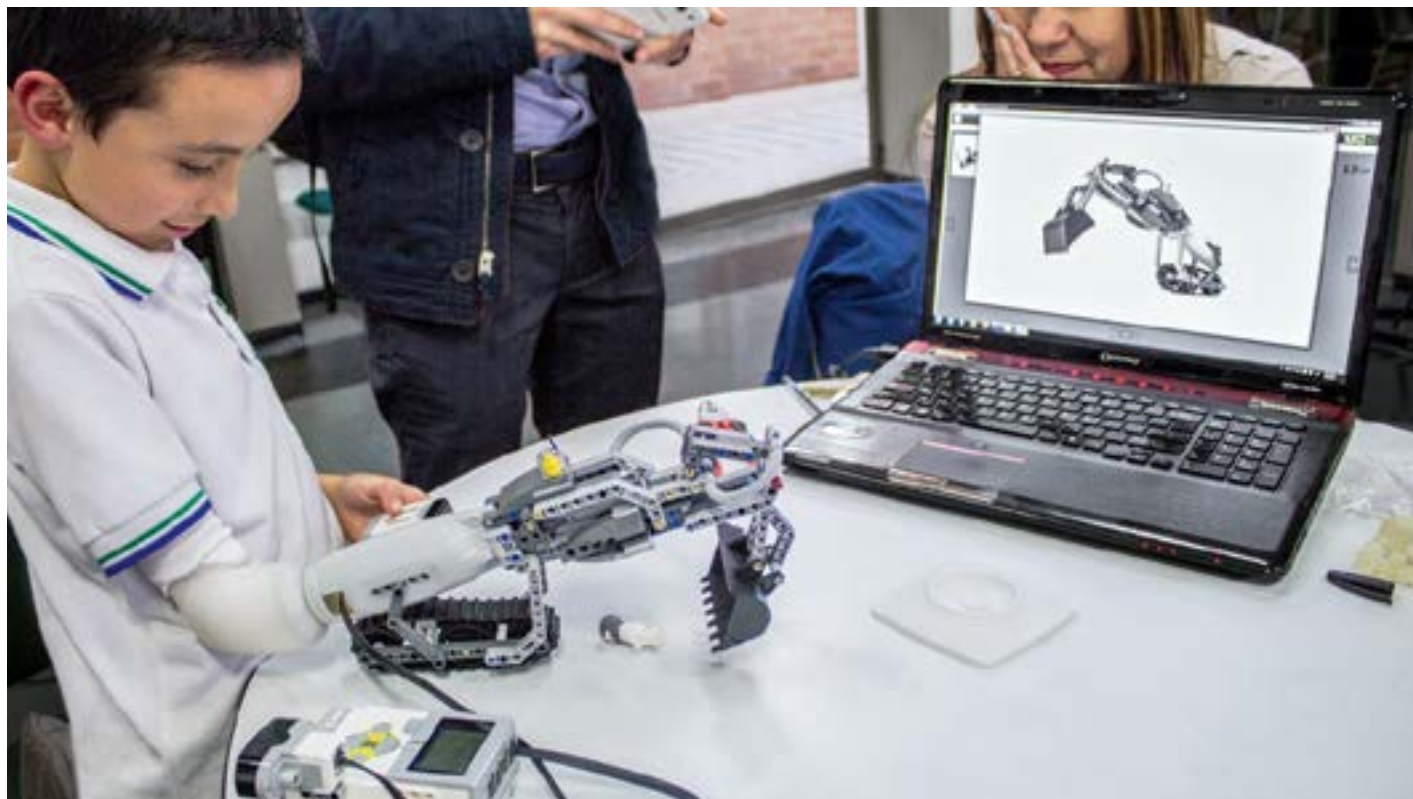
Sophie de Oliveira Barata entwirft, sind von Computerspielen oder Fetischmode inspiriert und lassen an humanoide Roboter denken.

Um weitere Versprechen der Science-Fiction zu erfüllen, müssen allerdings noch technische Probleme gelöst werden. Ein Ziel ist es, die Ersatzextremitäten über Bewegungsimpulse aus den Nervenbahnen so exakt zu steuern wie etwa eine richtige Hand. Eine solche Steuerung wird aber nur möglich, wenn die Mikroelektronik mit den Nerven verbunden ist – mit Elektroden, die nicht größer als Neuronen sind. Für solche neurale Elektroden erscheinen leitende Polymere vielversprechend, da sie die Ladung von Ionen über das Gewebe zu Elektronen in einer Elektrode übertragen können. Zudem können sie mit speziellen Verbindungen – sogenannten Adhäsionsliganden oder bioaktiven Molekülen – modifiziert werden, um die Biokompatibilität zu verbessern.

Eine weitere Herausforderung ist das haptische Feedback: Erst durch das Erfühlen eines Gegenstands wissen wir, wie fest wir zu greifen können, ohne den Gegenstand zu beschädigen. Um diese Feinfühligkeit auch bei Prothesen zu ermöglichen, bedarf es kleinster Drucksensoren. Hier könnten piezoelektrische Polymere verwendet werden, die Druck und dynamische Kräfte in elektrische Signale umwandeln.

Je mehr Fortschritte also die Prothetik macht, desto größer wird der Bedarf an neuen Materialien. Das Corporate-Foresight-Team von Creavis, der strategischen Innovationseinheit von Evonik, beschäftigt sich deshalb im Rahmen ihres Fokusthemas „Game-Changer“ mit Prothetik und den Wachstumschancen für Evonik. Und wer weiß, vielleicht sind Handprothesen wie die von Luke Skywalker ja schon bald keine Science-Fiction mehr. —

## Je mehr Fortschritte die Prothetik macht, desto größer wird ihr Bedarf an neuen Materialien.



An seiner Armprothese kann der kleine Dario aus Kolumbien eine selbst gebaute Baggerschaufel oder jedes andere Lego-Teil anbringen.



Vom Computerspiel „Metal Gear Solid“ ist die Armprothese von James Young inspiriert. Der Brite hatte bei einem Unfall einen Arm und ein Bein verloren. Die Prothese besteht zum Großteil aus Carbon und ist mit USB-Anschluss und Display ausgestattet, das unter anderem E-Mails und Herzfrequenz anzeigen kann. Entworfen wurde sie von der Londoner Designerin Sophie de Oliveira Barata.