

# Automatisierte Herstellung von Kabelbäumen durch lokale Veränderung der Biegesteifigkeit

## Anwendungsgebiet

Kabelbäume werden aus einzelnen elektrischen oder optischen, meist isolierten Leitern hergestellt, die vorgeformt und gebündelt werden und weiterhin mit Kabelschutz und Steckverbindern versehen werden können. Kabelbäume finden insbesondere im Automobilbereich eine breite Verwendung. Aber auch in Schienen-, Luft- und Raumfahrzeugen, in der Konsumgüterindustrie und in industriellen Maschinen werden Kabelbäume eingesetzt. Da hunderte von Metern Leitung keine Seltenheit sind, ist die flexible, automatisierte Herstellung von Kabelbäumen wünschenswert.

## Stand der Technik

Herkömmlich erfolgt die Produktion von Kabelbäumen manuell in Niedriglohnländern. Die einzelnen Leitungen werden hierbei von Hand über sogenannte Nagelbretter geführt und zu einem Kabelbaum gebündelt. Dies zieht lange Transportwege und einen hohen logistischen Aufwand nach sich.

Der Einsatz von Industrierobotern gestaltet sich bislang trotz verschiedener Ansätze schwierig, da einerseits die große Variantenvielfalt eine einfache und schnelle Umstellung der Produktion erfordert und andererseits die Komplexität der zur Herstellung erforderlichen Bewegungen sehr hoch ist. Die Ansteuerung der Industrieroboter stellt ein weiteres Problem dar, da im biegeschlaffen Zustand der Kabel kein linearer Zusammenhang zwischen der eingesetzten Biegekraft und der Verformung des Kabels besteht.

## Innovation

An der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft wurde nun ein Verfahren entwickelt, das den Einsatz von Industrierobotern bei der Herstellung von Kabelbäumen nicht nur möglich, sondern auch flexibel und wirtschaftlich macht.

Die Wissenschaftler machen sich hierbei die Tatsache zunutze, dass der Zusammenhang zwischen Kraft und Verformung im biegesteifen Zustand meist klar definiert und linear ist. Nachdem der biegesteife Zustand durch Abkühlen der Kabel erreicht ist, werden diese in einem Kühlbereich durch Industrieroboter geformt und auf Verlegeanordnungen fixiert, die sich durch steuerbare bewegliche und temperierbare Stifte auszeichnen. Auch im Greifer des Industrieroboters sind Heiz- und Kühlelemente enthalten, so dass die Kabel an der Biegestelle lokal erhitzt werden können, um eine Schädigung des Materials bei der Verformung zu vermeiden, und daraufhin sofort wieder abgekühlt, wodurch die Biegung stabilisiert wird und die Roboterarme mit vordefinierter Kraft den nächsten Kabelabschnitt ausrichten können.

## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Automatisierte Herstellung von Kabelbäumen
  - mit hoher kundenspezifischer Varianz
  - schnell, flexibel und kostengünstig
  - in Serienfertigung und Großserienfertigung
  - für Prototypen, Einzelfertigung und Ersatzteilgeschäft
- ✓ Verkürzung der Produktionszeiten
- ✓ Just-in-Time-Produktion möglich
- ✓ Bessere Planbarkeit und Verkürzung der Lieferkette, da die Produktion aufgrund der Kostenoptimierung durch Automatisierung in Industrieländer verlegt werden kann
- ✓ Verringerung des Lagerbedarfs



Kabelbaum (Foto: tunedin / Fotolia.com)

## Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

## Patent-Portfolio

DE 10 2015 201 465 A1 und EP anhängig.

## Kontakt

Dr.-Ing. Florian Schwabe

[schwabe@tlb.de](mailto:schwabe@tlb.de)

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

[www.tlb.de](http://www.tlb.de)

Referenz-Nummer: 14/099TLB