



Selbstständigkeit in Organisationen  
der digitalisierten Arbeitswelt



Sarah Nies, Nick Kratzer, Konstantin Klur

## Leichtbaurobotik im Mittelstand

Orientierungen für eine erfolgreiche Einführung

ISFMÜNCHEN

München, Dezember 2020

GEFÖRDERT VOM

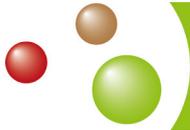


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Europäische  
Union

Zusammen.  
Zukunft.  
Gestalten.



### **Impressum**

München: ISF München und COGITO Institut für Autonomieforschung.

© 2020 Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V. – ISF München

Jakob-Klar-Str. 9

D-80796 München

Tel. +49 89 272921-0

Fax +49 89 272921-60

zentrale@isf-muenchen.de

www.isf-muenchen.de

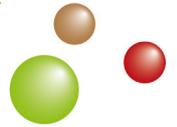
Lektorat:

Frank Seiß, ISF München

Layout und Satz:

Karla Kempgens, Torsten Royère, ISF München

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt SOdA – „Selbstständigkeit in Organisationen der digitalisierten Arbeitswelt“ wird im Rahmen des Programms „Zukunft der Arbeit“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen. Projektlaufzeit: 06/2017 bis 05/2020



## Inhalt

Einleitung	4
Reflexion der Zielsetzungen und Entwicklung realistischer Erwartungen	5
Einführungsprozess und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen	8
Beteiligung als Schlüsselfaktor erfolgreicher Robotikimplementation	9
Abschließende Einschätzung	11

# Einleitung

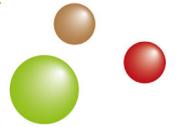
Leichtbauroboter gelten aufgrund geringer Kosten, relativ einfacher Bedienbarkeit und flexibler Anwendungsmöglichkeiten als vielversprechende Option insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) in der Industrie. Zugleich stellt die Einführung von Leichtbaurobotern gerade diese Unternehmen auch vor besondere Herausforderungen. Dieser Leitfaden gibt auf Basis der Befunde des Projekts „SOdA – Selbstständigkeit in Organisationen der digitalisierten Arbeitswelt“ eine Orientierungshilfe für mittelständische Unternehmen, welche Faktoren im Entscheidungs-, Planungs- und Umsetzungsprozess besonders zu berücksichtigen sind.

Die Untersuchungen im Projekt SOdA haben gezeigt: Leichtbaurobotik wird in KMU häufig zur Bearbeitung aktueller Problemstellungen sowie zur effizienteren Nutzung von Ressourcen eingeführt. Die erwünschten Effekte sind allerdings erst mittelfristig realisierbar und die Einführung erfordert zunächst den Einsatz zusätzlicher Ressourcen. Häufig fehlt es zudem an notwendiger Digitalisierungsexpertise und unter dem Druck laufen-

der Prozesse können Erfahrungen kaum systematisch ausgewertet und nutzbar gemacht werden. In der Praxis bleibt der Einsatz der Leichtbaurobotik deshalb vielfach hinter den Erwartungen zurück oder der geplante Einsatz scheitert sogar.

Umso wichtiger ist daher eine langfristig angelegte soziotechnische Gestaltung des Umsetzungsprozesses. Zwar geht Leichtbaurobotik mit dem Versprechen kurzfristig umsetzbarer Lösungen einher, in der Praxis allerdings zeigt sich: Die erfolgreiche Einführung und dauerhaft produktive Nutzung von Leichtbaurobotik bedarf einer systematischen Analyse von Ausgangsbedingungen und Zielstellungen sowie der sorgfältigen Planung und Vorbereitung. Der Leitfaden gibt eine Übersicht über jene Faktoren, die bei einer solchen Analyse und Planung berücksichtigt werden sollten.

# Reflexion der Zielsetzungen und Entwicklung realistischer Erwartungen



Gerade für mittelständische Unternehmen ist es wichtig, in der Entwicklung zur Industrie 4.0 Anschluss zu halten und sich auf dem Markt mit dem Einsatz modernster Produktionstechnologien beweisen zu können. Vor diesem Hintergrund wird der Formulierung konkreter (und zeitlich definierter) Zielstellungen und der Reflexion von Grenzen der Robotik oft noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

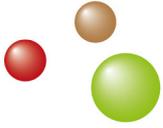
*„Es gibt ganz viele Unternehmen, da rufen uns die Produktionsleiter an und sagen, ja, unsere Geschäftsführung hat jetzt hier diesen Roboter gesehen und das war ja mega-toll und sie wollen jetzt da irgendein Projekt. Da habe ich gesagt: Ja, was wollen Sie denn machen, also was ist der Anwendungsfall? Ja, das wissen sie jetzt auch noch nicht genau“ (Sales Manager, Robotikanbieter)*

Auf den ersten Blick liegen die Vorteile der Leichtbaurobotik auf der Hand. Gegenüber klassischen Automatisierungslösungen zeichnen sich Leichtbauroboter aus durch ...

- **geringe(re) Anschaffungskosten,**
- **flexible Einsatzbereiche,**
- **intuitive Bedienung und verhältnismäßig leichte Umprogrammierung.**

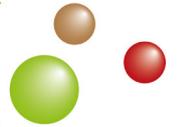
Leichtbauroboter gelten deshalb gerade für KMU mit kleineren oder variierenden Stückzahlen und geringer Kontinuität in den Produktionsprozessen als ideale Lösung für eine flexible Automatisierung. Zielsetzungen können etwa die Entlastung der Mitarbeiter\*innen von gesundheitsgefährdenden und monotonen Tätigkeiten,

die Steigerung der Produktivität und Produktionskontinuität, Qualitätssicherung und Fehlervermeidung sein. Aber auch Marketingzwecke und die experimentelle Auseinandersetzung mit neuen Technologien können Impulse zur Einführung von Leichtbaurobotik geben.



**Den Einsatzmöglichkeiten der Leichtbaurobotik sind aber auch Grenzen gesetzt, die im Entscheidungsprozess zu berücksichtigen sind:**

- Sicherheitsanforderungen und zulässige Höchstgeschwindigkeiten haben zur Folge, dass insbesondere kollaborative Roboter sehr langsam sind.
- Die Präzision des Roboters ist ebenso begrenzt wie seine Anpassungsfähigkeit, auch wenn er prinzipiell lernfähig ist: Die Leichtbaurobotik eignet sich daher nur für bestimmte und eher einfache Arbeitsabläufe bei konstanten Umgebungsbedingungen.
- Der Einsatz stellt hohe Anforderungen an die Gestaltung des Arbeitsraumes sowie an die Umgebungsbedingungen (Platz, Sauberkeit ...).
- Zwar sind die Anschaffungskosten mittlerweile relativ gering, diese machen aber nur einen Teil der tatsächlichen Gesamtkosten aus (Arbeitsraumgestaltung, Sicherheitsprüfungen, Umsetzungskosten, Schulung, technischer Support u.a.).
- Die Einführung des Roboters kostet nicht nur Geld, sondern auch Zeit. Neben direkten Kosten sind etwa der Ausfall der Mitarbeiter\*innen für Schulungen, die Unterbrechung laufender Prozesse und der Produktivitätsverlust in der Umstellungsphase zu berücksichtigen.



Der erfolgreiche Robotikeinsatz basiert auf einer systematischen Reflexion der Vorteile und Grenzen der Leichtbaurobotik sowie auf der realistischen Auseinandersetzung mit den konkreten Erwartungen und Zielsetzungen, die im Unternehmen mit dem Einsatz eines Roboters verbunden werden: Mit welchen Zielen soll der Roboter eingesetzt werden? Welches der Ziele steht dabei im Vordergrund?

In den meisten Fällen wird nicht nur ein Ziel relevant sein, sondern es werden mehrere Ziele gleichzeitig interessieren. Die klare Definition, Reflexion und Priorisierung der Ziele ist Voraussetzung dafür, realistische Erwartungen an den Einsatz der Robotik zu formulieren und die Bedingungen im Unternehmen zu schaffen, um die verfolgten Ziele nachhaltig umzusetzen.

- Welche Ziele werden mit dem Einsatz der Robotik prioritär verfolgt?
- Unterscheiden sich kurzfristige und langfristige Ziele?
- Unterscheiden sich die Zielsetzungen unterschiedlicher Akteure des Unternehmens?
- Können sich Zielkonflikte zwischen den verschiedenen Zielen ergeben?
- Welche begleitenden Voraussetzungen müssen für die Umsetzung der jeweiligen Ziele geschaffen werden?
- Welcher Zeithorizont ist hierbei realistisch?

# Einführungsprozess und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen

Über die Einführung von Leichtbaurobotik wird häufig dann nachgedacht, wenn ein akutes Problem besteht. Der Leichtbauroboter soll schnell für Entlastung sorgen, unmittelbar Arbeitsprozesse unterstützen, Kontinuität gewährleisten und sich idealerweise flexibel in bestehende Arbeitsabläufe einfügen.

In der praktischen Umsetzung bereitet eine vorschnelle Einführung allerdings häufig Probleme. Gerade in KMU verhindert der Produktivitätsdruck dann die systematische Planung der Einführung, die frühzeitige Einbindung der Mitarbeiter\*innen und die Schulung von Mitarbeiter\*innen in der Breite. Anstelle einer systematischen Umgestaltung der Arbeitsprozesse wird der Roboter auf laufende Prozesse aufgesetzt, womit wertvolle Produktivitätspotenziale verschenkt werden. Eine vorschnelle Einführung kann sogar dazu führen, dass der Roboter nicht in der Lage ist, die vorgesehenen Arbeitsschritte korrekt auszuführen, und so funktionierende Abläufe behindern.

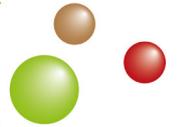
Voraussetzung für den Einsatz eines Roboters ist nicht nur, die Anforderungen an den betreffenden Arbeitsplätzen genau zu kennen, sondern Arbeitsorganisation neu zu denken. Ein Roboter ersetzt nicht einfach einen bestehenden Arbeitsplatz oder

übernimmt eine bestehende Arbeitstätigkeit, sondern bietet die Gelegenheit, Arbeitsprozesse sinnvoll umzustrukturieren – und erfordert eine solche ganzheitliche Umstrukturierung, damit die technischen Potenziale eingelöst werden können. Daher sind umfassende (Zeit- und Geld-) Ressourcen für eine frühzeitige, langfristig angelegte und partizipative Einführung anzusetzen, um potenzielle Fehlerquellen frühzeitig zu identifizieren, die Akzeptanz der Beschäftigten sicherzustellen und zu gewährleisten, dass der Leichtbauroboter in der alltäglichen Arbeitspraxis von den Beschäftigten faktisch sinnvoll integriert wird.

## Hierzu braucht es:

- genaue Kenntnisse über die technischen Möglichkeiten des Roboters und dessen Grenzen;
- genaue Kenntnisse und praktisches Wissen über die Arbeitsprozesse, die einzelnen Arbeitstätigkeiten und ihre Herausforderungen. Unbedingt einzubeziehen ist hierbei die Expertise und Erfahrung der betroffenen (Produktions-)Beschäftigten;
- Praxistests: frühzeitiger Testlauf des Roboters vor Ort. Direkter Austausch von (Produktions-)Beschäftigten und Entwickler\*innen der Anbieterfirma.

# Beteiligung als Schlüsselfaktor erfolgreicher Robotikimplementation



Im gesamten Einführungsprozess ist die Beteiligung der (Produktions-)Mitarbeiter\*innen die wichtigste Voraussetzung dafür, dass der Einsatz des Roboters langfristig gelingt. Beteiligung bietet insbesondere zwei Vorteile:

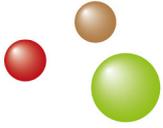
## 1. Sicherstellung von Funktionalität und größere Erfolgsaussichten

Vermeintlich einfache Arbeitsaufgaben sind oft komplexer umzusetzen, als es auf den ersten Blick scheint. Theoretische Kenntnisse über die Anforderungen sind nicht ausreichend, Expertenwissen ist oftmals zu weit entfernt von den konkreten Arbeitsabläufen. Niemand kennt die Herausforderungen und „Fallstricke“ des Arbeitsplatzes so gut wie die Beschäftigten vor Ort. Gerade Beschäftigte mit jahrelanger Erfahrung wissen am besten, auf was zu achten ist – mit ihrer Beteiligung können Fehler frühzeitig identifiziert oder ganz vermieden werden.

### Beteiligung der Produktionsbeschäftigten...

- ...integriert praktisches Wissen in den Implementationsprozess – Fehler und Fallstricke werden vermieden, arbeitsplatzadäquate Spezifikation erleichtert;
- ...dient der Weiterentwicklung: Produktionsbeschäftigte äußern fundierte Vorstellungen darüber, welche Arbeitsschritte sich zur Automatisierung eignen könnten.

*„Also das Roboter-Projekt war halt in unserem Bereich ziemlich wichtig, oder es hätte uns ein bisschen vorgebracht. Aber ich fand das schade, wie alles abgelaufen ist. Dass die (...) die Leute, die es eigentlich machen, die die Erfahrung haben, viel zu wenig involviert worden sind. Weil dann hätte man viele Sachen schon früher klären können (...). Was muss dieser Roboter können? Was für Optionen gibt es noch, die sinnvoll wären? (...) Dass der Projektierer weiß, okay, wo muss ich drauf achten, was ist an dem Ganzen, was kann zu Problemen führen?“  
(Facharbeiter, Robotikpiloteinsatz)*



## 2. Höhere Akzeptanz

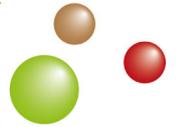
Die produktiven Vorteile des Einsatzes von Leichtbaurobotik ergeben sich erst im sozio-technischen Gesamtsetting. Hierbei sind Akzeptanz und Motivation der Beschäftigten von entscheidender Bedeutung. Beteiligung ist die Voraussetzung für Akzeptanz und Motivation der Beschäftigten und stellt sicher, dass nicht nur die technische Umsetzung, sondern

auch die arbeitsorganisatorische (Um-) Gestaltung gelingt. Wenn die Beschäftigten den Roboter nicht akzeptieren, wird die Anwendung nicht funktionieren, es drohen dauerhafte „workarounds“ oder gar Verweigerung: „Dann ziehe ich am Stecker, dann ist er weg“ (Facharbeiter, Logistik).

### **Beteiligung der Produktionsbeschäftigten...**

- ... dient dem Arbeitsklima und den allgemeinen Arbeitsbeziehungen und räumt Unsicherheiten im Vorfeld aus dem Weg;
- ... dient zur Ermittlung von Qualifikationsbedarf und Möglichkeiten gezielter Förderung;
- ... ist Grundlage für die spätere Aufgabenübernahme: Je früher die Beschäftigten involviert werden, desto verantwortlicher fühlen sie sich auch. Produktivitätsvorteile zeigen sich nur, wenn die Beschäftigten mit dem Roboter arbeiten und dieser für erweiterte Selbstständigkeit genutzt wird.

# Abschließende Einschätzung



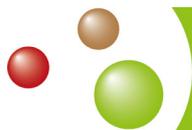
Leichtbaurobotik kann ein Baustein sein, um Produktivitätsvorteile, Entlastung und Flexibilität zu erreichen, der Erfolg stellt sich mit dem Einsatz der Robotik allerdings nicht automatisch ein. Im kurzfristigen Einsatz ergibt sich kein Produktivitätsvorteil durch den Einsatz von Leichtbaurobotik – dieser entsteht zum einen durch Kontinuität, zum anderen durch die Freisetzung der Mitarbeiter\*innen für andere Tätigkeiten. **Das eigentliche produktive Potenzial beim Einsatz von Leichtbaurobotik liegt nicht in einer höheren Effizienz des Roboters im Vergleich zum Menschen. Es liegt in den Möglichkeiten einer ganzheitlichen Umgestaltung des Arbeits- und Produktionsprozesses.** Zur Sicherung dieser Vorteile bedarf es mehr als technischer Lösungen.

## Chancen des Einsatzes von Leichtbaurobotik:

- qualifikationsadäquater Personaleinsatz;
- durch relativ leicht erlernbare Programmierung erhöhte Selbstständigkeit und größere Unabhängigkeit der Mitarbeiter\*innen von technischem Support;
- Förderung und Qualifizierung der Mitarbeiter\*innen, Förderung selbstorganisierter Arbeitsorganisation.

## Was ist für eine tragfähige Strategie zur Einführung der Robotik nötig?

- Klarheit über die Zielsetzungen;
- (soziotechnische) Gesamtstrategie statt Insellösungen – Änderungen der Arbeitsorganisation mitdenken;
- Kapazitäten, insbesondere Puffer und Zeitressourcen in Planung, Umsetzung und Nachevaluation;
- systematische Qualifizierung/Schulung und Anlernen auf breiter Basis;
- Beteiligung – nicht nur, damit der Roboter akzeptiert wird, sondern auch, weil im praktischen Wissen der (Produktions-)Beschäftigten wesentliche Ressourcen liegen.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Europäische  
Union

Zusammen.  
Zukunft.  
Gestalten.

