

## Wandlungsfähigkeit der deutschen Hightech-Industrie

*Potenziale, Befähiger und Benchmarking*

*Steffen Kinkel, Oliver Kleine und Spomenka Maloca*

Dass die „Wandlungsfähigkeit“ der deutschen Industrie neben ihrer Flexibilität einer ihrer entscheidenden Wettbewerbsvorteile ist, ist spätestens seit der letzten Wirtschaftskrise und dem daran anschließenden Aufholprozess offensichtlich. Umso erstaunlicher ist es, dass die Erfassung dieser wichtigen Fähigkeit bisweilen noch größte Schwierigkeiten bereitet. Ihr systematisches Management erfordert neben der Kenntnis geeigneter technischer und organisatorischer Befähiger auch Messkonzepte, die eine praktisch handhabbare Operationalisierung als strategische Zielgröße unterstützen.

Um dieser Frage nachzugehen, hat das Fraunhofer ISI die Wandlungsfähigkeitspotenziale sowie -befähiger erstmals systematisch am Beispiel der deutschen Hightech-Industrie erfasst und einem vergleichenden Benchmarking zugeführt. Die Ergebnisse können Unternehmen helfen, Stärken und Schwächen ihrer Wandlungsfähigkeit im Vergleich zu anderen Firmen zu analysieren und konkrete Ansatzpunkte zu ihrer Steigerung aufzudecken.

*Wandlungsfähigkeit als  
Wettbewerbsvorteil*

*Ausgangslage*

Flexibilität und Wandlungsfähigkeit werden in einer globalisierten Wirtschaft zunehmend zum strategischen Wettbewerbsvorteil – insbesondere für die deutsche Industrie. Mit dem plötzlichen Aufkommen der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise in den Jahren 2008 und 2009 wurde vielen Unternehmen deutlich vor Augen geführt, dass die Fähigkeit, flexibel auf sich rasch ändernde Markt- und Umfeldbedingungen reagieren zu können, ein entscheidender Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz sein kann. Dabei wurde nachdrücklich deutlich, dass die Volatilität der Umfeldbedingungen und der sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Produktionssysteme heute so große Ausschläge aufweisen kann, dass ein Vorhalten der entsprechenden technisch-organisatorischen Flexibilitätsspielräume aufgrund der daraus resultierenden hohen Kapitalbindung wirtschaftlich wenig sinnvoll ist.

*Das systematische  
Management der  
Wandlungsfähigkeit bedarf  
ihrer geeigneten  
Erfassung*

Für die Unternehmen wird es daher zunehmend wichtig, anstatt kapitalintensive Flexibilitätsspielräume auf Verdacht vorzuhalten eher die Fähigkeit zu entwickeln, sich organisatorisch rasch und aufwandsarm an sich ändernde Rahmenbedingungen anzupassen – also eine strukturelle „Wandlungsfähigkeit“ zu entwickeln. Allerdings ist auch die Ausstattung der Organisation mit einem geeigneten Wandlungsfähigkeitspotenzial nicht umsonst zu haben. Zwar sind die Investitionsaufwendungen und die resultierenden Fixkostenbelastungen vergleichsweise gering, dafür fallen im Rahmen des Wandlungsprozesses zum Teil erhebliche Aufwendungen an. Zusammenfassend stehen produzierende Unternehmen heute (1) vor der besonderen Herausforderung, das richtige Verhältnis von notwendigem Flexibilitäts- zu notwendigem Wandlungsfähigkeitspotenzial zu bestimmen und (2) dieses durch den Einsatz geeigneter organisatorischer wie technischer Hebel möglichst aufwandsarm sowie nachhaltig zu erreichen.

Dass Flexibilität als strategischer Wettbewerbsfaktor eine hohe Bedeutung für produzierende Betriebe haben kann, konnte bereits in früheren Auswertungen der Fraunhofer-ISI-Erhebung *Modernisierung der Produktion* gezeigt werden. In der Ausgabe 42 unserer Mitteilungen wurde deutlich, dass mehr als ein Viertel der deutschen Industrieunternehmen im Wettbewerb primär auf den Faktor Flexibilität setzt. Und in der Ausgabe 54 konnte gezeigt werden, dass verschiedene Betriebstypen der Flexibilität und Stabilität in ihren Prozessen ein unterschiedliches Gewicht geben und unterschiedlich „ausbalancieren“ (vgl. <http://isi.fraunhofer.de/ii/mitteilung.php>). Die Messung und Analyse von Outputindikatoren der Flexibilität und der Wirkung des Einsatzes organisatorischer Befähigerkonzepte war aber mit der vorhandenen Datenbasis *Modernisierung der Produktion* auf die kurzfristige und „vorinstallierte“ Flexibilität an sich beschränkt, der weiter in die Zukunft reichende Aspekt der Wandlungsfähigkeit konnte mit dem aktuellen Fragesatz nicht vertieft werden.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes *DyWaMed* ([www.dywamed.de](http://www.dywamed.de)) eine vertiefende Telefoninterview-Befragung unter 210 Betrieben der Medizin-, Mess-, Steuerungs-, Regelungstechnik und Optik durchgeführt. Dabei waren folgende Leitfragen maßgeblich:

- Wie lässt sich die Wandlungsfähigkeit industrieller Betriebe grundsätzlich und vergleichbar messen?
- Welches Wandlungsfähigkeitspotenzial haben die befragten Betriebe aktuell?
- Welche vermeintlichen Befähigerkonzepte werden aktuell eingesetzt?
- Für welche lassen sich real Wandlungsfähigkeit steigernde Effekte nachweisen?

*Datengrundlage:  
210 Betriebe aus  
den Hightech-  
Industrien*

*Leitfragen*

#### *Operationalisierung der Wandlungsfähigkeit*

Das systematische Management der Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens bedingt deren geeignete Operationalisierung und Messung. Problematisch ist hierbei, dass sich sowohl die Definition des Begriffs wie auch seine Abgrenzung zur Flexibilität bisweilen noch schwierig darstellen und bisher auch eher aus einer theoretischen Perspektive erfolgen. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde daher ein einfach handhabbarer pragmatischer Ansatz für diesen Zweck entwickelt und empirisch validiert. Dabei werden Wandlungsfähigkeit und Flexibilität grundsätzlich als komplementäre Konzepte aufgefasst. Die Flexibilität definiert sich hier aus der erreichbaren Bandbreite wesentlicher Leistungskenngrößen des Unternehmens – unter der Prämisse gegebener Strukturen. Im Gegensatz dazu bezieht sich Wandlungsfähigkeit auf die Höhe der möglichen Niveau-Verschiebungen und gegebenenfalls auch Bandbreitenanpassungen (der Flexibilitätsspielräume), die im Rahmen struktureller Anpassungen mittel- bis langfristig zu erreichen sind.

Vereinfacht bedeutet dies, dass die Unternehmen eher ihre fixkostenintensiven Flexibilitätsspielräume zu Gunsten der Fähigkeit reduzieren sollten, diese Bandbreiten entsprechend der sich abzeichnenden Veränderungen durch einen strukturellen Wandel zu „verschieben“ (Abbildung 1). Die zur Einschätzung dieser Wandlungsfähigkeit relevanten Kenngrößen sind dann neben der vorgehaltenen Flexibilitätsspannweite  $Z_{flex}$  die notwendige Zeit zum Wandel bzw. zur Verschiebung des Flexibilitätsspielraums  $T_{Wandel}$  sowie die ggf. ausgeweitete oder reduzierte zukünftige Flexibilitätsspannweite  $Z'_{flex}$ .

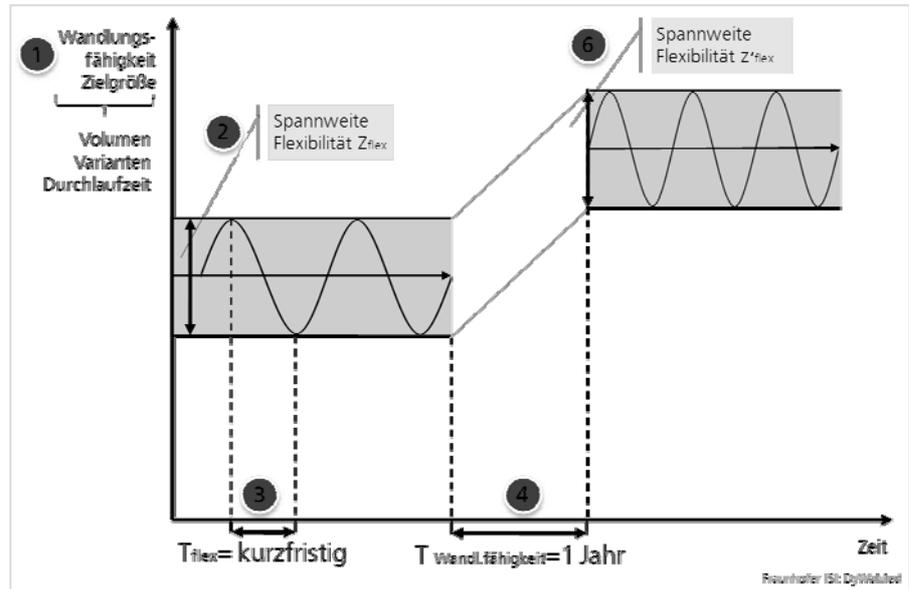
Ausserdem muß Flexibilität und Wandlungsfähigkeit mehrdimensional betrachtet werden. Neben der in und nach der Krise besonders geforderten Fähigkeit, Produktionsvolumen und Kapazitäten an eine sich schnell ändernde Nachfrage anzupassen (Volumenflexibilität), sind für den mittel- und langfristigen Erfolg produzierender Unternehmen noch weitere Flexibilitätsdimensionen entscheidend. Dies ist zum Zweiten die Fähigkeit, den Kunden die gewünschten Produkte in geeigneten Varianten maßgeschneidert auf ihre jeweilige Bedarfssituation anbieten und produzieren zu können (Variantenflexibilität). Zum Dritten umfasst es die Fähigkeit, den Kunden schneller und hinsichtlich der Termintreue zuverlässiger als die Konkurrenz das gewünschte Produkt bereitzustellen und dazu entsprechend schnelle Produktionsprozesse und Fertigungsdurchlaufzeiten realisieren zu können (Durchlaufzeitflexibilität).

*Operationalisier-  
bare Konzepte  
fehlen bislang*

*Wandlungs-  
fähigkeit und  
Flexibilität als  
komplementäre  
Konzepte*

*Wesentliche  
Zielgrößen:  
Volumen,  
Varianten,  
Durchlaufzeit*

Abbildung 1:  
Messkonzept für  
betriebliche Flexi-  
bilität und Wand-  
lungsfähigkeit



#### Heutige und zukünftige Volumenflexibilität

Die besten Betriebe  
erreichen eine  
kurzfristige  
Volumenflexibilität  
von +/-40% ...

Im Rahmen der Telefoninterviews wurden die befragten Betriebe gebeten einzuschätzen, in welchem Umfang sie bei den verschiedenen Output-Maßen der Flexibilität (Volumen, Varianten, Durchlaufzeit) in der Lage sind, sowohl kurzfristig wie auch in Jahresfrist strukturell angepasst ihren Durchsatz im Vergleich zum heutigen Ist-Stand zu verändern. Hinsichtlich der Volumenflexibilität wurden die Betriebe bspw. gefragt, in welchem Umfang sie ihr Produktionsvolumen ausdehnen können und in welchem Umfang sie dieses reduzieren können, so dass sie noch wirtschaftlich profitabel agieren.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die befragten Betriebe im Mittel (Median) in der Lage sind, ihr Produktionsvolumen kurzfristig und ohne grundlegende Änderungen ihrer Produktionsstrukturen um 25 Prozent oder mehr auszuweiten und auch um 25 Prozent oder mehr zu reduzieren, ohne unrentabel produzieren zu müssen. Die hinsichtlich dieser Angabe besten 25 Prozent der Betriebe weisen hier eine symmetrische Spannweite von +/-40 Prozent und mehr ihres Produktionsvolumens aus, während die unteren 25 Prozent einen Flexibilitätskorridor von höchstens +/-20 Prozent angeben (Abbildung 2).

Etwas anders stellt sich das Bild dar, wenn die Betriebe gefragt werden, welche Volumenspielräume sie eröffnen könnten, wenn sie ein Jahr Zeit hätten, ihre Produktionsstrukturen grundlegend darauf anzupassen. Hier fällt im Vergleich zum entsprechenden Spielraum der kurzfristigen Flexibilität (+/-25 Prozent) auf, dass der entsprechende Korridor erwartungsgemäß weiter aufgespreizt ist, dass er aber auch asymmetrisch um die Nullachse verschoben ist. Mittelfristig wird demnach für die Hälfte

der Betriebe (Median) bei entsprechender Anpassung der Produktionsstrukturen nur mehr eine Reduktion des Produktionsvolumens von maximal 20 Prozent wirtschaftlich auskömmlich sein, während Produktionsausweitungen innerhalb eines Jahres durch technisch-organisatorische Restriktionen auf maximal 80 Prozent begrenzt sind.

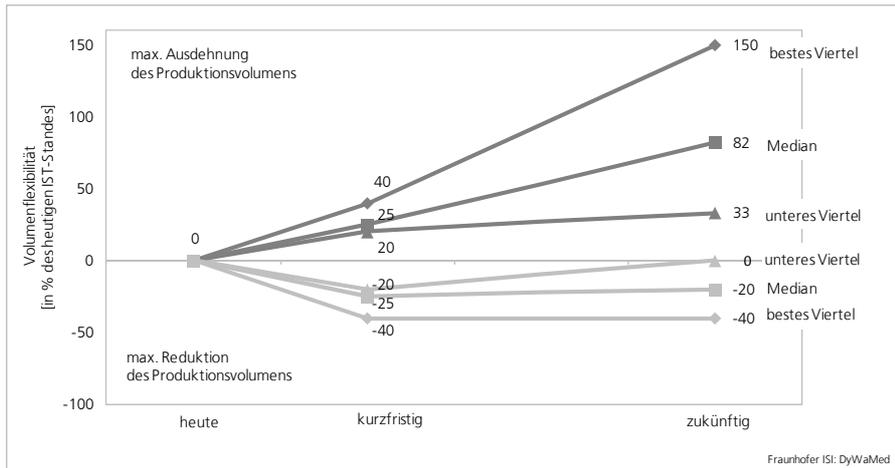


Abbildung 2:  
Heutige und zukünftige (binnen Jahresfrist erreichbare) Volumenflexibilität

Das jeweils beste Viertel der Betriebe kann auch mit angepassten Produktionsstrukturen mindestens 40 Prozent weniger als heute und trotzdem wirtschaftlich auskömmlich produzieren. Auf der anderen Seite ist wiederum ein Viertel der Betriebe in der Lage, seine Produktionsstrukturen innerhalb eines Jahres so zu gestalten, dass zumindest weitere 150 Prozent des heutigen Volumens, also das 2,5-fache und mehr der derzeitigen Menge, produziert werden können. Beim unteren Viertel der Betriebe ist eine wirtschaftlich mittelfristig auskömmliche Produktion unterhalb ihres derzeitigen Produktionsvolumens kaum möglich – auch die Erhöhung des Produktionsvolumens innerhalb eines Jahreszeitraums stellt sich mit einem Ausweitungspotenzial von maximal 33 Prozent für diese Betriebe vergleichsweise begrenzt dar.

... und unter Maßgabe struktureller Anpassung sogar +150 % binnen Jahresfrist

Die Asymmetrie der zukünftigen Flexibilitätsspielräume lässt zweierlei Schlüsse zu: Zum einen scheint es für die Betriebe binnen Jahresfrist eher möglich zu sein, die technisch-organisatorischen Rahmenbedingungen zu schaffen, um die Produktion nennenswert auszudehnen, als Produktionsrückgänge so abzufedern, dass sie wirtschaftlich weiterhin tragfähig sind. Es zeigt aber auch, dass trotz der erlebten Volatilität im Zuge der Wirtschaftskrise die Fähigkeit der Unternehmen, mittelfristig weniger und dennoch wirtschaftlich produzieren zu können, mit im Mittel 20 Prozent nach unten noch immer recht begrenzt ist. Dies unterstützt die eingangs geäußerte Feststellung, dass sich die Unternehmen die hohen Flexibilitätsspielräume nach „oben“ durch eine hohe Fixkostenbelastung und damit eingeschränktem Potenzial einer wirtschaftlichen Produktion bei geringerer Auslastung quasi erkaufen. Instrumente zu

Die Anpassungspotenziale nach unten sind allerdings weiterhin vergleichsweise beschränkt

konzipieren, die eine organisatorische Fähigkeit zum wirtschaftlichen Wandel unterstützen, ist demnach ein dringlicher Bedarf.

*Heutige und zukünftige Varianten- bzw. Durchlaufzeitflexibilität*

Die Wandlungsfähigkeit der Betriebe wurde in analoger Weise auch für die Zielgrößen *Varietanzahl* und *Durchlaufzeit* erfasst – allerdings in diesen Fällen jeweils alleine bezogen auf eine mögliche kurzfristige *Ausweitung* bzw. *Reduktion* (Tabelle 1).

Tabelle 1:  
*Heutige und zukünftige Varianten- und Durchlaufzeitflexibilität*

	Potenziale in Prozent von Mittel		
	Unteres Viertel	Median	Oberes Viertel
Varietanzahl kurzfristiges Ausweitungspotenzial heute	0 %	+67 %	+178 %
Varietanzahl kurzfristiges Ausweitungspotenzial zukünftig	-6 %	0 %	+150 %
Durchlaufzeit kurzfristiges Reduktionspotenzial heute	-5 %	-20 %	-30 %
Durchlaufzeit kurzfristiges Reduktionspotenzial zukünftig	-10 %	-20 %	-30 %

Fraunhofer ISI: DyWaMed

Bezüglich der Variantenflexibilität deuten die Befragungsergebnisse darauf hin, dass die Betriebe erfahren mussten, dass die Vorhaltung eines recht breiten Variantenkorridors (bei den besten Betrieben immerhin bis zu +178 Prozent) mit einer hohen Fixkostenbelastung und einem großen Aufwand zum Management der Variantenvielfalt verbunden ist. Daher scheinen sie zukünftig bestrebt zu sein und es für wettbewerbsstrategisch vertretbar zu halten, den technisch vorgehaltenen Flexibilitätsskorridor einzuschränken und ihre Organisationsstrukturen ohne entsprechende Fixkostenvorhaltung „wandlungsfähig“ für sich ggf. ergebende Variantenbedarfe zu gestalten. Soweit es die Fähigkeit zu einer kurzfristigen Durchlaufzeitreduzierung betrifft, zeigen die Ergebnisse, dass die Potenziale in dieser Hinsicht heute in vielen Betrieben schon weitgehend ausgereizt sind (weitgehend keine Änderung der Flexibilitätsskorridore) und als Flexibilitätspuffer und Produktivitätstreiber in den letzten Jahren mit hoher Priorität vorangetrieben wurden. Auch bei grundlegender Anpassung der Produktionsstrukturen innerhalb eines Jahres zeigen sich daher keine weitreichend größeren Flexibilitätsskorridore als bei kurzfristigem Kundenbedarf.

### *Befähigerkonzepte zur Flexibilitätssteigerung in den verschiedenen Output-Dimensionen*

Im Rahmen der Befragung wurden der betriebliche Einsatz und die innerbetriebliche Nutzungsintensität von vier technischen und zehn organisatorischen Befähigerkonzepten mit Potenzial zur Steigerung der Output-Flexibilität erhoben (Tabelle 2). Dabei wurde es den Befragten nicht durch subjektive Selbsteinschätzung selbst überlassen, den Zusammenhang zwischen Befähigern und Output-Maßen herzustellen, z. B. durch Fragen wie: „Wie stark tragen flexible Arbeitszeitkonten dazu bei, Ihre Volumenflexibilität zu steigern?“ Stattdessen wurde der Einsatz der Konzepte (z. B. „Nutzen Sie mobile Maschinen ja/nein?“) sowie die Intensität ihrer innerbetrieblichen Nutzung (z. B. „Welcher Anteil Ihrer gesamten Maschinen und Anlagen ist mobil?“) zunächst direkt erfragt und dann mittels statistischer Korrelationsanalysen mit den erhobenen Output-Maßen Volumen, Varianten und Durchlaufzeit in Beziehung gesetzt (Tabelle 2).

*Welche organisatorischen und technischen Befähigerkonzepte verbessern die Wandlungsfähigkeit mit welcher Zielrichtung?*

### *Einsatz und Nutzung der Befähigerkonzepte*

Wie sich gezeigt hat, wirken sich 9 der 14 befragten Befähigerkonzepte signifikant auf die Wandlungsfähigkeit-Zieldimensionen Volumen, Varianten oder Durchlaufzeiten aus. Dabei sind positive Korrelationen in Tabelle 2 mit einem „+“ gekennzeichnet, negative mit einem „-“. Die Befähigerkonzepte mit signifikanten Korrelationen werden von den befragten Betrieben wie folgt eingesetzt:

#### *Technische Befähiger*

**Automatisierungstechniken**, die eine **flexible Verkettung** der Fertigungs- und Montageprozesse ermöglichen, werden von 44 Prozent der befragten Betriebe genutzt. Von den Nutzern gibt etwa ein Drittel an, 50 Prozent oder mehr ihrer Maschinen und Anlagen auf diese Weise flexibel miteinander verkettet zu haben. Aufgrund des positiven Zusammenhangs der Nutzung dieser Technologie mit der zukünftigen Volumenflexibilität und heutigen Variantenflexibilität kann mit Blick auf die Nutzerquoten und die Intensität der innerbetrieblichen Nutzung geschlossen werden, dass hier noch nicht alle Einsatzpotenziale ausgeschöpft werden.

*Zwei technische Befähigerkonzepte*

**Flexible Produktionsgebäude**, die für grundlegende Veränderungen der Produktionsabläufe nicht baulich angepasst werden müssen, sind in 67 Prozent der Betriebe vorhanden. Von den 33 Prozent der Betriebe, die keine dergestalt flexiblen Produktionsgebäude haben, geben etwa 60 Prozent an, 50 Prozent oder weniger ihrer Produktionsfläche bei grundlegender Veränderung der Produktionsabläufe verändern zu müssen. Vor dem Hintergrund der positiven Zusammenhänge flexibler Produktionsgebäude mit der zukünftigen Variantenflexibilität und heutigen Durchlaufzeitflexibilität sollten Betriebe, für die diese Flexibilitätsdimensionen wichtig sind, ihre Gebäudestrukturen hinsichtlich ihrer Flexibilität kritisch durchleuchten.

Tabelle 2:  
Zusammenhang  
von technisch-  
organisatorischen  
Befähiger-  
konzepten und  
Outputindikatoren  
der betrieblichen  
Flexibilität

<b>Zusammenhänge mit der Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens</b>	Zieldimension		
	Volumen	Varianten	Durch- laufzeit
<i>Legende:</i> +: statistisch signifikante, positive Korrelation -: statistisch signifikante, negative Korrelation			
Maschinen mit möglichst großer Abdeckung des Produkt-/Variantenspektrums			
Mobile Maschinen			-
Automatisierungstechniken zur flexiblen Verket- tung	+		
Flexible Produktionsgebäude		+	
Kontinuierliche Verbesserungsprozesse (KVP)			
Standardisierte Produktions- & Logistikprozesse			
Flexibles Out-/Insourcing	+		
Zulieferteile aus dem Ausland			-
Zulieferteile von eigenen, ausländischen Produk- tionsstandorten		+	
Langfristige Kooperationen mit Lieferanten			-
Durchschnittliche Betriebszugehörigkeit			
Mehrfachqualifikation der Beschäftigten			
Flexible Arbeitszeitkonten		+	
Fertigungstiefe		+	

Fraunhofer ISI: DyWaMed

#### Möglicher Hemmschuh im Bereich technischer Befähiger

**Mobile Maschinen und Anlagen** werden von einem Viertel der befragten Betriebe genutzt. In fast 70 Prozent dieser Fälle liegt der Anteil der mobilen Maschinen und Anlagen an allen Maschinen und Anlagen bei 50 Prozent oder weniger. Vor dem Hintergrund des negativen Zusammenhangs des Einsatzes mobiler Maschinen auf die zukünftige Durchlaufzeitflexibilität sollten sich Betriebe beim Einsatz dieser Technologie jeweils kritisch fragen, ob die Durchsatzleistung im Vergleich zu stationären Anlagen ausreichend hoch ist, um nicht zu Durchlaufzeitverlängerungen beizutragen.

#### Organisatorische Befähiger

Vier  
organisatorische  
Befähigerkonzepte

**Flexible Arbeitszeitkonten** für die Beschäftigten in der Produktion werden von 81 Prozent der befragten Betriebe genutzt. Davon haben über ein Drittel Spielräume des zugelassenen Kontenrahmens von 100 Prozent und mehr der monatlichen Soll-arbeitszeit. Vor dem Hintergrund der positiven Zusammenhänge mit der heutigen und zukünftigen Variantenflexibilität sollten sich die 20 Prozent Nichtnutzer von flexiblen Arbeitszeitkonten fragen, ob sie dadurch nicht wichtige Potenziale zur Verbesserung der Variantenflexibilität verschenken.

Auch bei der **Fertigungstiefe** zeigte sich ein positiver Zusammenhang mit der heutigen und zukünftigen Variantenflexibilität. Das obere Drittel der Betriebe, das hier

gegenüber anderen Betrieben überlegen ist, weist eine Eigenfertigungstiefe von 64 Prozent oder mehr auf. Vor diesem Hintergrund sollten Betriebe, für die Variantenflexibilität wichtig ist, frühere und zukünftige Outsourcinginitiativen zur Reduktion der Fertigungstiefe jeweils sehr kritisch hinterfragen.

**Flexibles In- und Outsourcing** zur flexiblen Auslagerung oder Reintegration ganzer Produktionsstufen zu bzw. von anderen Unternehmen betreiben 57 Prozent der befragten Betriebe. Allerdings geben mehr als die Hälfte der Nutzer an, weniger als ein Drittel ihrer Wertschöpfung derart flexibel out- und insourcen zu können. Mit Blick auf die gezeigten positiven Zusammenhänge zwischen diesem Konzept und der heutigen und zukünftigen Volumenflexibilität sowie der heutigen Variantenflexibilität ist jedoch allen Betrieben, die bislang noch keine Fähigkeit entwickelt haben, im Bereich ihrer Wertschöpfungstiefe zu atmen, dringend nahezu legen, über solche Gestaltungsmöglichkeiten nachzudenken.

**Vorleistungen von eigenen ausländischen Produktionsstandorten** bezieht etwa ein Drittel der befragten Unternehmen, etwa die Hälfte davon 50 Prozent oder mehr der aus dem Ausland bezogenen Vorleistungen. Vor dem Hintergrund des positiven Zusammenhangs mit der zukünftigen Variantenflexibilität sollten Betriebe, die Vorleistungen von ausländischen Produktionsstandorten beziehen, analysieren, ob für die Verbesserung ihrer Variantenflexibilität nicht eine Ausweitung des Vorleistungsbezugs von eigenen ausländischen Produktionsstandorten statt von ausländischen Lieferanten, sofern dies möglich ist, vorteilhaft sein könnte.

#### *Mögliche Hemmschuhe im Bereich organisatorischer Befähiger*

**Vorleistungen aus dem Ausland** beziehen 67 Prozent der befragten Betriebe, etwa ein Viertel 25 Prozent der Vorleistungen oder mehr. Vor dem Hintergrund des negativen Zusammenhangs dieser Gruppe von Intensivnutzern mit der zukünftigen Durchlaufzeitflexibilität sollten Betriebe, für die Möglichkeiten zur Reduktion der Durchlaufzeiten ein wichtiges Potenzial darstellen, einen hohen Auslandsanteil ihres Vorleistungsbezugs jeweils kritisch reflektieren.

*Kritisch prüfen hinsichtlich nachhaltiger Durchlaufzeit-reduzierung*

**Langfristige Partnerschaften** pflegen 40 Prozent der befragten Unternehmen mit 85 Prozent oder mehr ihrer **Lieferanten**. Mit Blick auf den negativen Zusammenhang dieses hohen Anteils langfristiger Lieferantenkooperationen mit der zukünftigen Durchlaufzeitflexibilität sollten Betriebe, für die Möglichkeiten zur Reduktion der Durchlaufzeiten ein wichtiges Wettbewerbspotenzial darstellen, einen sehr hohen Anteil langfristiger Partnerschaften kritisch hinsichtlich möglicher Abhängigkeiten und negativer Implikationen analysieren.

*Für vier Konzepte  
zeigten sich keine  
signifikanten  
Effekte*

Folgende Befähigerkonzepte zeigten **keinen signifikanten Zusammenhang** mit den analysierten Outputindikatoren der betrieblichen Flexibilität:

**Standardisierte Produktionsprozesse, kontinuierliche Verbesserungsprozesse (KVP) und Mehrfachqualifikation von Produktionsbeschäftigten** für verschiedene Fertigungs- oder Montagetätigkeiten werden von jeweils 90 Prozent oder mehr der Betriebe genutzt (90 Prozent, 91 Prozent, 99 Prozent). Die Restgruppe der Nichtnutzer ist damit zu klein, um statistisch signifikante Unterschiede bei den Flexibilitätsindikatoren erwarten zu lassen. Die wenigen Nichtnutzer dieser Konzepte sollten prüfen, ob sie durch ihre Zurückhaltung hier nicht dauerhaft Verbesserungspotenziale verschenken.

**Maschinen und Anlagen**, die jeweils für sich einen **Großteil der Varianten des Hauptprodukts abdecken**, werden von 53 Prozent der Betriebe genutzt. Von den Nutzern gibt fast ein Drittel an, dass über 90 Prozent ihrer gesamten Maschinen und Anlagen über diese Eigenschaft verfügen. Möglicherweise trägt diese geringe Varianz der Nutzergruppe dazu bei, dass kein statistisch signifikanter Zusammenhang zu den Outputmaßen der Flexibilität, insbesondere im Bereich der Variantenflexibilität, nachgewiesen werden kann.

Die **durchschnittliche Betriebszugehörigkeit** liegt bei etwa der Hälfte der Fälle bei mehr als 10 Jahren. Ob eine längere Betriebszugehörigkeit allerdings positiv oder negativ mit der Fähigkeit der Betriebe zur flexiblen Produktion zusammenhängt, kann auf Basis unserer Daten nicht beantwortet werden.

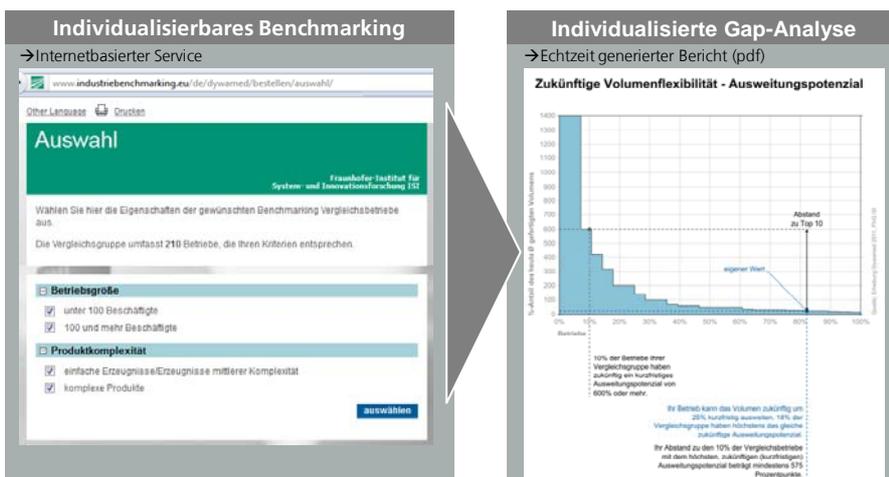
#### *Fazit*

Die Ergebnisse einer CATI-Befragung bei 210 Betrieben der Medizin-, Mess-, Steuerungs-, Regelungstechnik und Optik im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes **DyWaMed** zeigen erstmals auf Grundlage einer empirisch validierten Messmetrik auf, wie sich die Wandlungsfähigkeit industrieller Betriebe gleichermaßen transparent wie pragmatisch erfassen lässt und welches konkrete Ausmaß sie bereits heute erreicht hat. Darüber hinaus zeigen die Auswertungen auch, welche konkreten Maßnahmen geeignet sein könnten, die heutige und durch entsprechenden Wandel zukünftig erreichbare Volumen-, Varianten- und Durchlaufflexibilität der Betriebe nachhaltig zu steigern. Interessanterweise zeigen sich jeweils mehr Erklärungsvariablen als Befähiger zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit für die zukünftige im Vergleich zur heutigen Flexibilität, was die nachhaltigen Wirkungspotenziale der abgefragten Befähigerkonzepte unterstreicht (vgl. Tabelle2).

Betriebe, für die eine oder mehrere der abgefragten Dimensionen von Flexibilität und Wandlungsfähigkeit mitentscheidend für die Aufrechterhaltung ihrer Wettbewerbsfähigkeit sind, tun gut daran, sich hinsichtlich ihrer Performanz in den jeweiligen Outputdimensionen wie auch in der Nutzung der positiv beitragenden Befähigerkonzepte im Vergleich zu anderen Unternehmen zu verorten. Dazu bieten wir über die dargestellten Analysen hinaus ein **spezifisches Online-Benchmarking** an (Abbildung 3; [www.dywamed.de/dywamed/inhalte/benchmark.php](http://www.dywamed.de/dywamed/inhalte/benchmark.php)).

*Online-Angebot  
des Fraunhofer ISI  
zum Benchmarking  
der Wandlungsfähigkeit*

Der Vorteil im Vergleich zu den gezeigten Darstellungen liegt darin, dass sich jeder Betrieb aus der Gesamtheit der befragten Betriebe eine **passende Vergleichsgruppe** schneiden kann, die seinen Ausgangsbedingungen bei wichtigen Rahmenbedingungen möglichst ähnlich ist; im **Benchmark Modul Wandlungsfähigkeit** sind dies die Betriebsgröße und Produktkomplexität als wesentliche Rahmenbedingungen betrieblicher Flexibilität und Wandlungsfähigkeit. Interessierte Unternehmen können sich dann mit dieser „Vergleichsgruppe von ähnlichen Unternehmen“ sehr viel spezifischer und zielorientierter in der Flexibilitätsperformanz und der Nutzung der abgefragten Befähigerkonzepte vergleichen, als dies mit den hier gezeigten Darstellungen möglich ist. Dabei werden die Ergebnisse nicht nur online dargestellt, sondern auch in einem ausführlichen Ergebnisbericht in Echtzeit generiert. Richtig eingesetzt können dadurch Stärken und Schwächen der betrieblichen Flexibilität und Wandlungsfähigkeit sichtbar gemacht werden und entsprechende Maßnahmen zur Prozessverbesserung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zur Konkurrenz abgeleitet werden.



*Abbildung 3:  
Online-  
Benchmarking  
Wandlungsfähigkeit*

*Die ISI-Erhebung  
Modernisierung der Produktion 2009*

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI führt seit 1993 regelmäßig Erhebungen zur *Modernisierung der Produktion* durch. Die Erhebung deckt alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes ab. Untersuchungsgegenstand sind die Produktionsstrategien, der Einsatz innovativer Organisations- und Technikkonzepte in der Produktion, Fragen des Personaleinsatzes sowie Fragen zur Wahl des Produktionsstandortes. Daneben werden für spezielle Themenbereiche ergänzende Erhebungen durchgeführt.

*Ergänzende Erhebung  
DyWaMed CATI-Befragung*

Die vorliegende Mitteilung stützt sich auf Daten des mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ geförderten und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreuten Forschungsprojekts **DyWaMed** ([www.dywamed.de](http://www.dywamed.de)), die im Rahmen einer computergestützten Telefoninterview-Befragung (CATI) bei 210 Betrieben der Medizin-, Mess-, Steuerungs-, Regelungstechnik und Optik erhoben worden sind. Die befragten Betriebe wurden im Zeitraum von Mai bis Juli 2011 im Rahmen eines 30-minütigen, standardisierten Telefoninterviews befragt. Von den befragten Betrieben lassen sich 32 Prozent der Branche der Medizintechnikhersteller zurechnen, die restlichen 68 Prozent sind Hersteller von Mess-, Regelungs-, Steuerungstechnik und Optik.

Die bisher erschienenen Mitteilungen finden sich im Internet unter der Adresse:

<http://isi.fraunhofer.de/i/mitteilung.php>

Wenn Sie an speziellen Auswertungen der Datenbasis interessiert sind, wenden Sie sich bitte an:

*Spomenka Maloca, Fraunhofer ISI*

*Tel.: 0721/6809-328*

*E-Mail: [spomenka.maloca@isi.fraunhofer.de](mailto:spomenka.maloca@isi.fraunhofer.de)*

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

BETREUT VOM



**PTKA  
Projektträger Karlsruhe**  
Karlsruher Institut für Technologie

*Herausgeber*

Fraunhofer-Institut für  
System- und Innovationsforschung ISI  
Breslauer Straße 48  
76139 Karlsruhe  
[www.isi.fraunhofer.de](http://www.isi.fraunhofer.de)