
Flexibilisierung der Produktion – Maßnahmen und Status-Quo

Jörg von Garrel, Michael Schenk und Holger Seidel

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	82
2	Flexibilität von Produktionssystemen	83
3	Präzisierung und Definition	85
4	Gestaltung flexibler Produktionssysteme	87
5	Praxisbeispiel.....	90
6	Empirische Untersuchung.....	96
6.1	Daten und Methoden.....	96
6.2	Erhebungsmethoden und Güte der eingesetzten Instrumente	97
6.3	Auswertung	98
7	Fazit und Ausblick	103
8	Methodenglossar.....	105
8.1	Arbeitsplatzlayout.....	105
8.2	Auditierung	105
8.3	Autonomik.....	107
8.4	Benchmarking.....	108
8.5	Business Process Reengineering (BPR).....	108
8.6	Dezentralisierung	109
8.7	Flexible Arbeitszeitmodelle.....	109
8.8	Flexible Fertigungszelle, -insel, -system	110

J. von Garrel (✉) · H. Seidel
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Geschäftsfeld Logistik- und
Fabriksysteme, Sandtorstr. 22, 39106 Magdeburg, Deutschland
E-Mail: Joerg.Garrel@iff.fraunhofer.de

M. Schenk
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, Sandtorstr. 22,
39106 Magdeburg, Deutschland

H. Seidel
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung
E-Mail: Seidel@iff.fraunhofer.de

8.9	Gruppenarbeit	110
8.10	Job Enlargement	111
8.11	Job Enrichment	112
8.12	Job Rotation	112
8.13	Just in Time (JIT)	112
8.14	Kanban	113
8.15	Konsignationslager	114
8.16	Kooperationen	114
8.17	Kundenintegration	115
8.18	Lerninsel	115
8.19	Lieferantenintegration	116
8.20	Mehrarbeit/Überstunden	116
8.21	Multiple Sourcing	116
8.22	Null-Puffer-Prinzip	117
8.23	One piece flow	117
8.24	Outsourcing	118
8.25	Personalentwicklung	119
8.26	Poka Yoke	119
8.27	Produktionsnivellierung (Heijunka)	119
8.28	Rüstzeitminimierung	120
8.29	Segmentierung	120
8.30	Simultaneous Engineering	121
8.31	Standardisierung	121
8.32	Supermarktprinzip	122
8.33	Total Quality Management (TQM)	122
8.34	Universalmaschinen	122
8.35	0-Fehler-Produktion	123
8.36	5S-Methode	123
	Literatur	125

1 Einleitung

Profunde Veränderungen in der Gesellschaft und Wirtschaft, wie eine immer stetigere Vernetzung, Internationalisierung und Globalisierung bis hin zu einer hyperkompetitiven Unternehmenslandschaft sind kennzeichnend für viele Unternehmen.¹ Aufgrund eines hieraus resultierenden Käufermarktes, der Unternehmen zwingt, schnell, adäquat und mit hoher Qualität auf ihre Kunden einzugehen, stehen diese vor der Herausforderung, innovative, leistungsfähige sowie schnell verfügbare Produkte hervorzubringen. Diese müssen dabei in einer hohen Variantenvielfalt sowie geringen Stückzahlen in betriebswirtschaftlich optimalen Fertigungsabläufen, welche sich zusätzlich an weiteren Erfordernissen wie Ergonomie, Arbeitssicherheit oder Ressourceneffizienz orientieren müssen, gefertigt werden. In diesem Zusammenhang ist es für die Unternehmen unerlässlich, Änderungen in der Umwelt zu erkennen und darüber hinaus angemessen auf diese einzugehen, um sowohl kurz- als auch langfristig ihre Existenz und ihr Bestehen am Markt zu sichern.² Grundle-

¹ Vgl. Hitt et al. 1998.

² Vgl. Brehm 2003a, b; Horstmann 2007.

gende Voraussetzung für industrielle Unternehmen hierfür ist ein flexibles Produktionssystem. Die alleinige Konzentration auf Flexibilisierungsstrategien steht aber nicht selten der Aufrechterhaltung eines profitablen, stabilen Produktionssystems entgegen. Nur wenn es gelingt, beide Zielsetzungen miteinander zu verknüpfen und somit eine Balance zwischen Stabilität und Flexibilität zu erreichen, können Innovationsfähigkeit und technischer Fortschritt als Erfolgsdeterminanten der deutschen Industrie erhalten bleiben.³

Wie flexible Produktionssysteme gestaltet werden können und in welcher Form deutsche produzierende Unternehmen diesen intern und extern induzierten Flexibilitätsanforderungen gerecht werden, ist Inhalt dieses Artikels.

Dabei wird im ersten Teil des Artikels Methoden zur ganzheitlichen Gestaltung flexibler Produktionssysteme näher vorgestellt, der zweite Teil stellt zentrale Ergebnisse einer deutschlandweiten empirischen Untersuchung zum entsprechenden Methodeneinsatz vor.

2 Flexibilität von Produktionssystemen

Eine Voraussetzung für Flexibilität ist, dass das entsprechende System potentiell auf Veränderungen vorbereitet sein muss. Diese Vorbereitung drückt sich durch die Gesamtheit aller Handlungsoptionen aus, welche bei dem Auftreten von Veränderungen genutzt werden könnten. Ein solches Flexibilitätspotential lässt sich folgendermaßen definieren:

Das Flexibilitätspotential einer Organisation ist die Gesamtheit aller vorhandenen Handlungsoptionen, welche genutzt werden könnten, um einen Flexibilitätsbedarf befriedigen zu können.

Dabei wird der Flexibilitätsbedarf implizit als „relevante Umweltveränderungen“⁴ definiert und entsteht primär durch Informationsdefizite⁵. Die Höhe des Bedarfs ergibt sich dabei durch das Zusammenspiel der zwei Umweltdeterminanten Umweltdynamik und Umweltkomplexität. Ein ausschließlich auf externe Einflüsse bedachtes Verständnis greift jedoch zu kurz, da auch innerhalb der Organisation ein Bedarf an Flexibilität durch die ihr innewohnende Komplexität und Dynamik entstehen kann. (vgl. Abb. 1) Beispielhaft seien sich verändernde Anforderungen des Personals, Krankheitsfälle und interne Störfälle angeführt. Analog dem Modell von Brehm⁶ und in Anlehnung an Johnson u. a.⁷ kann der Flexibilitätsbedarf deshalb folgendermaßen definiert werden:

³ Vgl. Seidel und v. Garrel 2010.

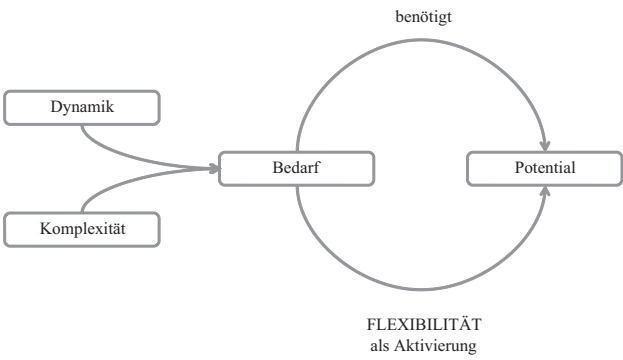
⁴ Horstmann 2007.

⁵ Vgl. Jacob 1974.

⁶ Vgl. Brehm 2003a, b.

⁷ Vgl. Johnson et al. 2003.

Abb. 1 Grundmodell der Flexibilität mit hinzugefügter Komplexität und Dynamik in Anlehnung an Brehm. (Vgl. Brehm 2003a, b)



Ein Flexibilitätsbedarf ist eine durch Informationsdefizite bezüglich Veränderungen der System- und Umweltbedingungen entstehende Diskrepanz zwischen Ist- und Sollzustand des Systems, welcher bezüglich bestimmter Zielgrößen am effizientesten durch Aktivierung eines Flexibilitätspotentials gedeckt werden kann.

Die Aktivierung dieses Potentials stellt somit die klassisch verstandene flexible (Re-) Aktion dar und wird wie folgt definiert:

Die Flexibilität einer Organisation ist die Fähigkeit, ihr Flexibilitätspotential zur Deckung eines Flexibilitätsbedarfs in den entsprechenden Wirkungsdimensionen zu aktivieren.

Eine mögliche Auswahl an Wirkungsdimensionen und der entsprechenden dichotomen Ausprägungsformen ist in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1 Wirkungsdimensionen und dichotome Ausprägungen nach Horstmann. (Vgl. Horstmann 2007)

Wirkungsdimension	Ausprägung	
Wirkungsebene	Operativ	Strategisch
Zeitraum	Kurzfristig	Langfristig
Zeitpunkt	Reaktiv	Proaktiv
Wirkungsweise	Quantitativ	Qualitativ
Wirkungsfelder	Intern	Extern
Wirkungsintention	Offensiv	Defensiv

3 Präzisierung und Definition

Um den bisher abstrakt gehaltenen Flexibilitätsbegriff einer einheitlichen Messung zugänglich zu machen, muss eine Spezifikation erfolgen. Der Untersuchungsfokus wird hierbei auf die Wirkungsdimensionen Wirkungsfeld (intern/extern) und Wirkungszeitpunkt (reaktiv/proaktiv) gerichtet.

Die interne/externe Dimension als eine der beiden Hauptdimensionen wurde z. B. von Golden und Powell⁸ und Olhager und West⁹ verwendet. Nach Sánchez und Pérez¹⁰ wurden in Zhang et al.¹¹ die Flexibilität in 2 Kategorien eingeteilt; in die interne Flexibilität, welche dort als flexible Kompetenzen bezeichnet wurde (z. B. Maschinen- und Arbeitsflexibilität) und in die externe Flexibilität, welche als flexible Kapazitäten verstanden sein soll (z. B. Volumen- und Produktmixflexibilität).

Darüber hinausgehend kritisieren verschiedene Autoren¹² die alleinige Konzentration auf die reaktive Komponente der Flexibilität. Sie behaupten dabei, dass ein Unternehmen nicht nur Spielball der Umwelt ist, sondern Handlungen und Ereignisse vorwegnehmen kann und so seine Flexibilität in der Zukunft steigern kann. Somit ergibt sich die Unterscheidung bezüglich des Wirkungszeitpunktes, nämlich in reaktive und proaktive Flexibilität. Nach Horstmann¹³ ist die zeitliche Dimension eng mit den anderen Dimensionen verbunden und lässt sich nur schwer von ihnen isoliert darstellen. Die reaktive Flexibilität bezeichnet die Fähigkeit, das entsprechende Flexibilitätspotential effizient auf bestehende Umweltveränderungen folgend zu aktivieren. Dem gegenüber beschreibt die proaktive Flexibilität die Fähigkeit, antizipativ auf noch nicht bestehende aber bereits vermutete bzw. vorausgedachte Umweltveränderungen zu agieren.¹⁴ Konkret lässt sich die Flexibilität folgendermaßen definieren:

Die Flexibilität ist die Fähigkeit einer Organisation, für sich abändernde organisationsinterne oder -externe Bedingungen ihr Flexibilitätspotential zu aktivieren, sowohl als Reaktion auf aktuellen Anpassungsbedarf als auch vorausschauend auf mögliche zukünftige Anforderungen¹⁵.

Diese Definition unterscheidet sich von den meisten verwendeten Definitionen im Bereich der Fertigungsflexibilität dadurch, dass sie als ganzheitliche Strategie der Unternehmens ver-

⁸ Vgl. Golden und Powell 2000.

⁹ Vgl. Olhager und West 2002.

¹⁰ Vgl. Sánchez und Pérez 2005.

¹¹ Vgl. Zhang et al. 2003.

¹² Vgl. Johnson et al. 2003; Evans 1991.

¹³ Vgl. Horstmann 2007.

¹⁴ Vgl. Celuch et al. 2007.

¹⁵ Vgl. Jeske et al. 2011.

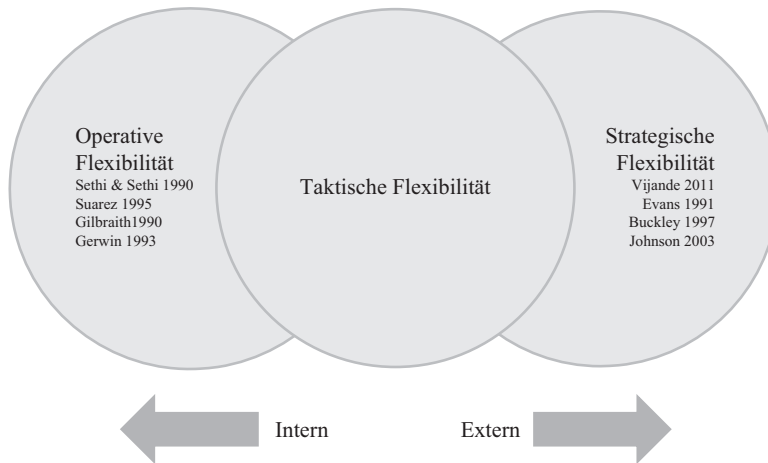


Abb. 2 Überschneidungen der operativen und strategischen Flexibilität mit ausgewählten Beispielen aus der Literatur

standen und interpretiert wird. Unternehmen sind dann hoch flexibel, wenn sie eine hohe interne, externe und reaktive und proaktive Flexibilität aufweisen, unabhängig davon, ob sich dies nun speziell auf Kunden, Lieferanten oder Mitarbeiter bezieht. Eine ganzheitliche Strategie ist damit ein Spezialfall einer alternativen, additiv zusammengesetzten Flexibilität.

Da viele der im Rahmen dieser Arbeit behandelten Studien weniger ganzheitliche, sondern eher abgegrenzte und auf bestimmte Bereiche bezogene Definitionen verwenden, stellt sich die Frage, inwiefern sich die entwickelte Flexibilitätsdefinition in den Literaturkanon einordnen lässt. Eine Möglichkeit besteht in der Einordnung über die Dimension Wirkungsebene (siehe Abb. 2).

Nach Johnson et al.¹⁶ lässt sich ein Großteil der Flexibilitätsdefinitionen in die operationale, taktische und strategische Kategorie einordnen: Die operative Flexibilität befasst sich mit alltäglichen Veränderungen und Ereignissen, wie z. B. kurzfristige Nachfrageschwankungen, Störfällen und Knappheit von Inputfaktoren und Materialien. Demnach sei die operative Flexibilität der Grundstein für Improvisation. Die taktische Flexibilität befasst sich dagegen mit Produkt- und Produktsortimentsänderungen, Nachfragefluktuationen und Marktunvollkommenheiten, d. h. eher mittelfristigen Vorkommnissen. Die strategische Flexibilität beschreibt am ehesten die Fähigkeit einer Organisation, auf sich ändernde Anforderungen der Umgebung zu reagieren und langfristige Erfolgsaussichten zu schaffen.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Je operativer die Flexibilität, desto wichtiger ist die interne Dimension. Je strategischer, desto mehr gewinnt die externe Dimension an Bedeutung. Die reaktive und proaktive Komponente hingegen durchdringt alle drei Bereiche. (vgl. Abb. 2)

¹⁶ Vgl. Johnson et al. 2003.

4 Gestaltung flexibler Produktionssysteme

Aufgrund interner sowie externer Einflussfaktoren befinden sich Produktionssysteme in einem ständigen Wechsel von Anforderungen. Diese Einflussfaktoren werden auch Änderungstreiber genannt.¹⁷

Externe Änderungstreiber sind durch ihre Einwirkung auf das Produktionssystem von außen charakterisiert. Sie können ihren Ursprung in Technologie-, Umwelt-, Ressourcen- oder Marktveränderungen haben.

- Als technologische Treiber sind vor allem neue Fertigungstechnologien, Werkstoffe oder IT-Technologien zu verstehen.¹⁸
- Der umweltbezogene Änderungstreiber ist charakterisiert durch politische sowie rechtliche Rahmenbedingungen. Des Weiteren sind gesellschaftliche Einflüsse und Veränderungen im Bildungs- und Qualifizierungssystem entsprechende Einflussfaktoren.¹⁹
- Unter den Ressourcenveränderungen werden die Änderungen vereinbart, die mit dem Personal, den Betriebsmitteln und dem Material in Zusammenhang stehen.²⁰
- Marktbezogene Veränderungen können als die am häufigsten auftretenden Veränderungstreiber betrachtet werden. Sie lassen sich auf die zunehmende Globalisierung der Absatzmärkte, den Wandel vom Hersteller- zum Käufermarkt und die Produkte zurückführen.²¹

Interne Änderungstreiber gehen von Unternehmen selbst aus. Sie befassen sich mit den Dimensionen Ziele, Strategien und Leistungsdefizite des Unternehmens.

1. Eine entscheidende Auswirkung auf ein Produktionssystem können die Ziele des Unternehmens haben, auf deren Basis die Konzeption des Produktionssystems durchgeführt wird. Die Funktionen des Produktionssystems zur Erfüllung der geforderten Aufgaben werden durch die jeweiligen Unternehmensziele definiert. Daraus leitet sich ab, dass eine Änderung von Unternehmenszielen mit einer Anpassung der Produktion verbunden ist.²²
2. Unter den Unternehmensstrategien ist die Umsetzung der Ziele durch entsprechende Maßnahmen zu verstehen. Sie bestimmen den Handlungsspielraum des Produktionssystems. Daher sind die Strategien als ein bedeutender innerer Änderungstreiber für die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Produktionssystemen zu sehen.²³

¹⁷ Vgl. Rogalski 2009.

¹⁸ Vgl. Wiendahl et al. 2005.

¹⁹ Vgl. Ebenda.

²⁰ Vgl. Dürrschmidt 2001.

²¹ Vgl. Rogalski 2009.

²² Vgl. Bichler und Schröter 2000.

²³ Vgl. Dürrschmidt 2001.

Tab. 2 Leitlinien der Gestaltung flexibler Produktionssysteme

Mensch	Produkte	Organisation	Prozesse	Betriebsmittel
Flexibler Personaleinsatz	Hohe Teileverfügbarkeit	Schlanke Organisationsstruktur	Geringe Durchlauf- & Rüstzeiten	optimale Auslastung der Anlagen
Flexible Arbeitszeiten	Keine Verschwendung	Planungsgenauigkeit	Standardisierung	Flexibilität der Anlagen
Individuelle Arbeitszeiten	Variantenbildung möglichst spät	Geringe Wiederbeschaffungszeit	Transparenz	Kostenreduktion
Engagement	Geringe Lagerbestände	Geringe Lieferzeit		
	Geringer Ausschuss	Minimale Kapitalbindung		
	Hohe Qualität	Termintreue		

3. Leistungsdefizite eines Produktionssystems sind ebenso als bedeutende, interne Änderungstreiber anzusehen. Sie entstehen aus systemspezifischen Schwachstellen, welche aus gezielten Untersuchungen hervorgehen (z. B. Benchmarking). Die Analyse von Unsicherheiten und deren Bedrohungspotential für die Unternehmensziele ergeben eine entsprechende Änderung des Produktionssystems.²⁴

Unter Bezugnahme des Verständnisses eines Produktionssystems, das als ein soziotechnisches System (Menschen und Maschinen und Anlagen) angesehen werden kann, welches Input in wertschöpfenden Prozessen zu Output (Produkte) transformiert²⁵, kann somit unter der Flexibilität eines Produktionssystems die Fähigkeit verstanden werden, ihr Flexibilitätspotential zur Deckung eines Flexibilitätsbedarfs hinsichtlich des Produkts, den Prozessen und/oder der (Aufbau-)Organisation durchzuführen, wobei innerhalb dieser auch Mitarbeiter sowie Betriebsmittel Potenziale zur Flexibilitätsgestaltung aufweisen. (vgl. Tab. 2)

Ein flexibles Produktionssystem kann dementsprechend dadurch charakterisiert werden, „dass es eine abnehmerorientierte, lagerlose Fertigung ermöglicht, bei der in der Menge organisiert und produziert wird, die zu dem Zeitpunkt benötigt wird (Lieferflexibilität). Dabei ist generell eine variantenreiche Fertigung (Produkt- bzw. Variantenflexibilität) möglich, die eine hohe Qualität der jeweiligen Produkte und somit eine fehlerfreie Fertigung (Produktqualität) unter Wahrung einer effizienten Aufwand-Nutzen-Relation (Produktkosten) garantiert.“²⁶

²⁴ Vgl. Rogalski 2009.

²⁵ Vgl. Nyhuis et al. 2008.

²⁶ v. Garrel und Tackenberg 2012.

Seit Anfang der neunziger Jahre haben in diesem Zusammenhang Maßnahmen, Konzepte bzw. Methoden, wie Teamarbeit, KVP, Kanban, TQM etc., Verbreitung gefunden, die darauf abzielen, nicht nur Verbesserungen im Hinblick auf Zeit, Kosten, und Qualität zu erreichen, sondern auch die Flexibilität in einem Produktionssystem in die Betrachtungen mit einzubeziehen.²⁷ Dabei zeigte sich, dass unabhängig davon, ob der Einsatz dieser Maßnahmen auf eine (Um-)Gestaltung des Entlohnungskonzepts, auf eine Umstellung der Produktionsstrukturen vom Verrichtungsprinzip auf ein Produkt- oder Kundenprinzip, auf eine Ablösung von Einzelarbeit durch Gruppenarbeit oder auf eine andere Aufgabe zielte, die jeweils nicht unmittelbar betroffenen Gestaltungsbereiche auch mit einbezogen werden mussten, um eine Passfähigkeit zu erreichen. Insbesondere Großunternehmen aus dem Automobil- und Automobilzuliefersektor begannen unter dem Stichwort „Ganzheitliche Produktionssysteme“ (GPS), Konzepte umzusetzen, bei denen sie Versatzstücke der Reorganisationsmaßnahmen der letzten 15 Jahre zusammenfügten. Dadurch wurden für die jeweilige Unternehmenssituation und Zielsetzung umfassende und in sich konsistente Konzepte generiert. Die GPS ermöglichten dabei Verbesserungen der Leistungsfähigkeit in Bezug auf Flexibilität. Zudem wurde eine gleichbleibend hohe Qualität, eine Senkung der Kosten sowie eine Verbesserung der Innovationsfähigkeit erreicht. Verbesserungen der Arbeits- und Leistungsbedingungen der Menschen wurden ebenfalls berücksichtigt.²⁸

Diese Maßnahmen beinhalten zudem umfassende methodische Vorgehensweisen, die Methodenkompetenzen auf Seiten der Beschäftigten sowie Freiräume vom operativen Tagesgeschäft erfordern, um sie zu implementieren. Das bedeutet, dass hierfür entsprechende (hohe) Ressourcen verfügbar sein müssen. Aus diesem Grund ist die Umsetzung solcher Konzepte für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) schwierig und oftmals nicht sinnvoll.

Um KMU die Gestaltung von Flexibilität zu erleichtern, hat das Fraunhofer IFF ein ganzheitliches Vorgehensmodell (inkl. Methodenbaukasten) entwickelt, mit dessen Hilfe produzierende KMU ihre bestehenden Methoden und Konzepte effektiver und effizienter ausgestalten können (vgl. Abb. 3).

Im Vordergrund steht dabei der Gedanke, dass kleine und mittelständische Unternehmen ihr Produktionssystem zu einem möglichst großen Teil selbstständig gestalten können. Dazu ist ein ganzheitliches, strukturiertes Vorgehen notwendig. Die Phasen Analyse, Bewertung und Gestaltung müssen kontinuierlich durchlaufen werden, um die Flexibilität eines Produktionssystems gewährleisten zu können. In der Analysephase wird zunächst die Ist-Situation erfasst, um einen umfassenden Überblick über das Unternehmen zu erhalten und zu bestimmen, wo Flexibilitätsbedarfe bestehen. In der Bewertungsphase wird der Aufwand von Flexibilisierungsmaßnahmen ihrem Nutzen gegenübergestellt. Anschließend folgt die Gestaltungsphase, in welcher Lösungen und Methoden bereitgestellt werden, sodass eine Umsetzung und Nutzung von flexiblen Produktionssystemen möglich wird.

²⁷ Inwiefern diese Methoden, Instrumente bzw. Maßnahmen als mögliche Flexibilitätsbefähiger wirken, wird innerhalb der empirischen Untersuchung dieses Artikels näher untersucht.

²⁸ Vgl. v. Garrel und Tackenberg 2012.

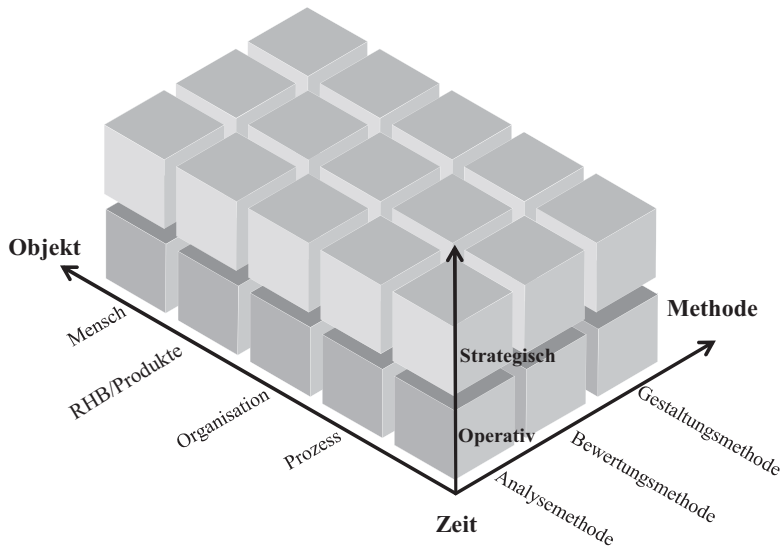


Abb. 3 Struktureller Aufbau des Methodenbaukastens. (v. Garrel und Tackenberg 2012)

Der Methodenbaukasten klassifiziert entsprechend des ganzheitlichen Vorgehensmodells Maßnahmen zur Veränderungsgestaltung. Differenziert wird dabei zwischen 1) den Typen von Subsystemen, auf die die Methode wirkt, 2) der zeitlichen Perspektive sowie 3) der Art der Methode.

Wie diese Methodik angewendet werden kann, verdeutlicht das nachfolgende Praxisbeispiel.

5 Praxisbeispiel

Die FlexiTech GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen für Elektrowärmetechnik, die kundenindividuelle Elektrowärmetechnikkomponenten fertigt und montiert. Aufgrund dieser Produktindividualisierung in Verbindung mit einer nicht planbaren, schwankenden Nachfrage sowie einer hohen Variantenvielfalt zielte das Unternehmen auf die Entwicklung und Implementierung eines Produktionssystems, welches eine situationsspezifische Anpassung auf eine Einzel- bzw. Kleinserienfertigung und eine standardisierte Serienfertigung ermöglicht. Im Ergebnis sollte dadurch eine höhere Produktflexibilität und Volumenfähigkeit bei gleichzeitiger Standardisierung der Arbeitsabläufe ermöglicht werden.

Da dem Unternehmen aufgrund der beschränkten personellen Ressourcen keine verantwortliche Person für die Gestaltung des Produktionssystems zur Verfügung stand, entschied sich das Unternehmen, externe Unterstützung durch Experten des Fraunhofer IFF einzuholen.

In einem ersten Schritt zog das Fraunhofer IFF gemeinsam mit den Vertretern der FlexiTech GmbH den entwickelten Methodenbaukasten heran, um entsprechende Analyse-

Flexible Produktionskapazität innovativ managen
Handlungsempfehlungen für die flexible Gestaltung von
Produktionssystemen in kleinen und mittleren
Unternehmen

Schlick, C.M.; Moser, K.; Schenk, M. (Hrsg.)

2014, XVI, 242 S. 69 Abb., 10 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-642-39895-7