



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Interreg

V-A Italia-Austria 2014-2020

Mass Customization 4.0

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

AT2 – Instrumente AT2.1 und AT2.2 mit Verfahren zur Anwendung

1. Einleitung

Dieser Leitfaden wird im Rahmen des Projekts Mass Customization 4.0 (einem Interreg I-A-Projekt) erstellt, das darauf abzielt, die Innovationsbasis kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) zu stärken, um den neuen Herausforderungen der Wettbewerbsfähigkeit und Industrie 4.0 zu begegnen.

Mehrere KMU streben danach, die spezifischen Bedürfnisse ihrer Kunden zu einem erschwinglichen Preis zu erfüllen, was man als Mass Customization (MC) bezeichnet. Der Leitfaden Mass Customization 4.0 erläutert den MC 4.0-Ansatz, mit dem sie digital, effizient und schnell Produkte anbieten können, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind. Es definiert auch die wichtigsten MC 4.0-Hebel und gibt einen Überblick über den Einsatz von MC 4.0-Hebeln in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), die am Interreg MC 4.0-Projekt teilgenommen haben.

2. Mass Customization: Was es ist und wie es erreicht wird

Mass Customization ist ein Ansatz, der entwickelt wurde, um den Trade-off zwischen Sortenanpassung auf der einen Seite und operativer Leistung auf der anderen Seite zu überwinden. Das Ziel von Mass Customization ist es, erschwingliche Waren und Dienstleistungen mit so viel Vielfalt und Anpassung zu entwickeln, zu produzieren, zu vermarkten und bereitzustellen, dass fast jeder Zielkunde genau das findet, was er will.

Ein MC-Unternehmen sollte in der Lage sein:

- ❖ eine signifikante Vielfalt an Produkten anzubieten, ohne die Qualität zu beeinträchtigen.
- ❖ Produkte in großem Maßstab zu personalisieren bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung hoher Produktionsvolumina
- ❖ die Kosten für den Wechsel von einem Produkt zum anderen niedrig zu halten und nicht zuzulassen, dass die Vielfalt des Produkts zu einem Anstieg der Kosten führt: Die Effizienz der Geschäftsaktivitäten / -prozesse darf nicht der Anpassung geopfert werden.

Darüber hinaus sollte ein MC-Unternehmen in der Lage sein:

- ❖ schnell individuelle Kundenwünsche zu wecken
- ❖ das Produktdesign schnell an die Kundenbedürfnisse anzupassen.

Um eine Überforderung der Kunden mit dem Vorhandensein von Vielfalt zu vermeiden, sollte das MC-Unternehmen in der Lage sein, seine Kunden während des Produkthanpassungsprozesses effektiv zu führen.

2.1 Das Niveau der Mass Customization in österreichischen und italienischen KMU

Bevor wir analysieren, wie der Grad der Mass Customization in den betrachteten KMU verbessert werden kann, sehen wir uns den Grad der Mass Customization in jeweils einer Stichprobe italienischer und österreichischer KMU an. In den nachstehenden Radardiagrammen (Abbildung 2-1) zeigen die Zahlen jeweils, dass der Trade-off zwischen der Sortenanpassung einerseits und der betrachteten Betriebsleistung:

1: sehr weit davon entfernt ist, überwunden zu werden

3: beginnt teilweise überwunden zu werden

5: vollständig überwunden ist.

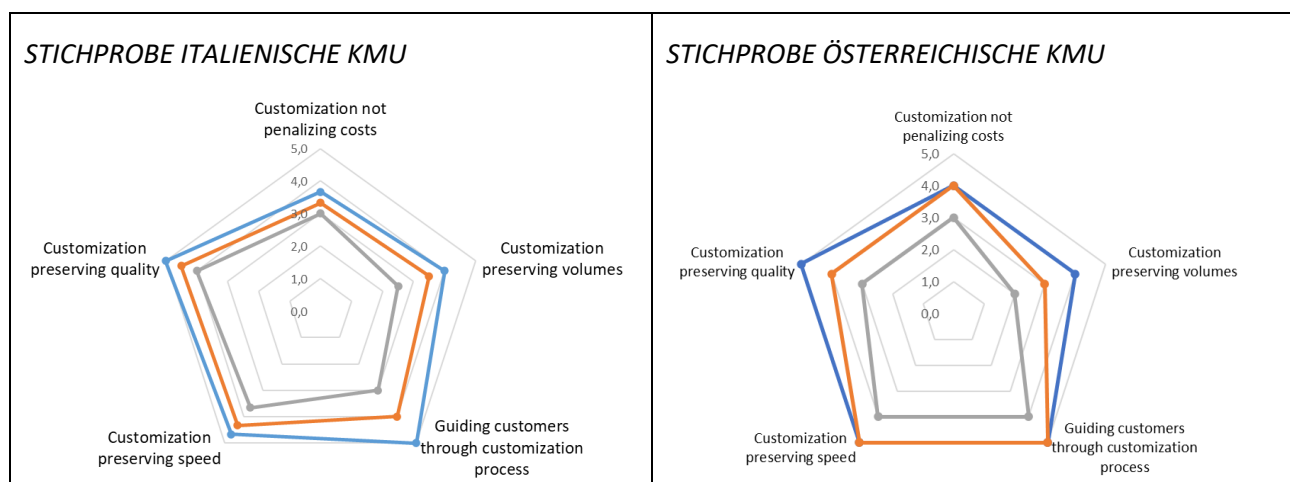


Abbildung 2-1 Niveau von MC in österreichischen und italienischen KMU

In der Radargrafik wird die Verteilung der KMU entlang der verschiedenen Facetten der MC-Kapazitäten farblich dargestellt:

grau: 25% der KMU haben einen Wert gleich oder unter dem Referenzwert

orange: 50 % der KMU haben einen Wert gleich oder unter dem Referenzwert

blau: 75 % der KMU haben einen Wert gleich oder unter dem Referenzwert.

Die Radardiagramme zeigen, dass der Kompromiss zwischen Sortenanpassung und:

- ❖ der Geschwindigkeit sowohl von italienischen als auch von österreichischen KMU tendenziell wenig oder nicht überschritten wird
- ❖ Kosten und Volumina sowohl bei italienischen als auch bei österreichischen KMU tendenziell gering oder gar nicht überschritten wird
- ❖ der Qualität wird von italienischen KMU weit überschritten wird, während es bei den österreichischen KMU große Unterschiede gibt

- ❖ Die Kundenführung durch den Personalisierungsprozess weist große Unterschiede zwischen den italienischen KMU und erhebliche Unterschiede zwischen den österreichischen KMU auf.

Interessant ist, dass die Kundenführung durch den Anpassungsprozess auch mit Unterstützung von Vertriebskonfiguratoren erfolgen kann, einem der MC-Hebel, auf die sich das MC 4.0-Projekt konzentriert. Darüber hinaus berichteten die KMU bei der Betrachtung der Digitalisierung von Personalisierungsaktivitäten von einem besonders hohen Bedarf an einer verbesserten digitalen Beratung von Kunden und Verkäufern bei der Personalisierung von Produkten und Dienstleistungen.

2.2 Hebel der Mass Customization

In der MC-Literatur werden mehrere MC-Hebel erkannt. Die wichtigsten MC-Hebel sind in Tabelle 2 -1 angeführt. Die Reihenfolge in dieser Liste impliziert keine Reihenfolge der Wichtigkeit dieser Hebel, da es keine Reihenfolge der Wichtigkeit gibt, die für alle Unternehmen gültig ist. Derselbe Hebel kann für verschiedene Unternehmen unterschiedliche Bedeutung haben. Ein Hebel, der für ein Unternehmen von großer Bedeutung ist, kann für ein anderes Unternehmen völlig marginal sein, abhängig von der Art des Produkts, der Größe des Unternehmens, dem Markt usw.

MC Hebel	Definition
Standardisierung von Komponenten und Baugruppen	Starke Bemühungen, eine Gemeinsamkeit von Komponenten, Unterbaugruppen usw. sowohl zwischen Produktvarianten als auch zwischen Produktfamilien zu erreichen
Produkt-Modularität	Erzielen von Endproduktvarianten durch die Neukombination von Modulen, die in einer begrenzten Anzahl von Varianten mit standardisierten Schnittstellen hergestellt wurden
Produkt-Plattformen	Entwurf eines neuen Produkts mit dem Ziel, die Gemeinsamkeiten (von Komponenten, Unterbaugruppen und Produktionsprozessen) mit zukünftigen Generationen desselben Produkts zu maximieren
Gruppen-Technologie	Gruppieren von Teilen und Produkten in Familien basierend auf Produktionsähnlichkeiten; Zellenfertigung
Schnelle Umrüstung	Reduzierung von Maschinen-Stillstandzeiten bei Umrüstungen ohne Erhöhung von Lagerbeständen
Individualisierung des Produktes möglichst spät im Prozess	Erkennen von Unterschieden zwischen Produktvarianten am Ende des Produktionsprozesses oder sogar erst während des Vertriebsprozesses
Virtuelle Auftragsfertigung	Fähigkeit, ein bestimmtes Produkt zu planen und in Produktion zu bringen, ohne einen definierten Kundenauftrag zu haben, und anschließend, wenn ein Kundenauftrag mit ähnlichen Merkmalen wie dieses Produkt eintrifft, dieses Produkt diesem Kundenauftrag zuzuweisen, wobei möglicherweise einige Merkmale dieses bereits in Produktion eingeführten Produkts geändert werden können
Softwaregestützte kommerzielle Produktkonfiguration	Verwendung von Softwareanwendungen zur Präsentation von Produktoptionen, Überprüfung der Konsistenz zwischen den gewählten Optionen, Bestimmung des Preises von Produktvarianten, Kodierung von Produktvarianten

Softwaregestützte technische Produktkonfiguration	Einsatz von Softwareanwendungen zur automatischen Erstellung von Stücklisten und/oder Produktionszyklen für neue Produktvarianten
---	--

Tabelle 2-1 Haupthebel von MC

3. AT2: Unterstützung für KMU bei der Definition eines maßgeschneiderten Weges zu MC 4.0, auch unter Berücksichtigung von Konfiguratoren

Welche Hebel sollten in meinem KMU umgesetzt werden? Diese Frage ist schwer zu beantworten, und diejenigen, die AT2 (bestehend aus AT2.1 und AT2.2) entwickelt haben, glauben, dass die Menschen, die jeden Tag in dem betreffenden KMU arbeiten, in der Lage sind, sich selbst eine Antwort zu geben. Um ihnen diese Aufgabe zu erleichtern, wurden diese Hebel und andere Anker, die eher mit Industrie 4.0 zu tun haben, in eine kohärente Reihe spezifischer Aspekte übersetzt, die in einem KMU zu berücksichtigen sind. So wurde beispielsweise die Standardisierung von Teilen und Komponenten in zwei Verfahren unterteilt: (a) die regelmäßige Überprüfung und Verringerung der Teilevielfalt im Betrieb und (b) die Einführung von Verfahren, um eine Zunahme der Anzahl verschiedener Teile, die für die Produkte des Unternehmens verwendet werden, zu verhindern. Auf diese Weise wurde versucht, Diskussionen über die Interpretation der einzelnen Hebel der Mass Customization zu reduzieren und die zu berücksichtigenden Aspekte und Praktiken unmittelbarer verständlich zu machen.

3.1 AT 2.1: ein Werkzeug zur eingehenden Analyse des MC 4.0-Zustands und zur Identifizierung eines Verbesserungspfades

Das AT2.1-Werkzeug basiert auf Informationen, die von den Mitarbeitern des Unternehmens vermittelt werden, und bietet eine detaillierte Beschreibung der MC 4.0-Situation des Unternehmens. Die Ergebnisse der AT2.1-Anwendung sind Ideen zur Verbesserung der MC 4.0-Situation des Unternehmens. Das Endergebnis der AT2.1-Anwendung ist ein unternehmensspezifischer MC 4.0-Implementierungsplan. Die drei Blätter (das erste im A3-Format und die anderen im A4-Format), aus denen das Instrument besteht, sind im Anhang vollständig abgebildet und in Form verkleinerter Bilder in den Abbildungen 3-1, 3-2 und 3-3 dargestellt.

Abbildung 3-1 AT2.1-Werkzeug

Abbildung 3-2 Vorlage zum Sammeln von Ideen für MC 4.0-Verbesserungsinitiativen

Abbildung 3-3 Modell für den MC 4.0-Implementierungsplan

3.1 AT 2.2: ein Instrument zur genaueren Bewertung der Zweckmäßigkeit einer verstärkten Digitalisierung des Konfigurationsprozesses

Das AT2.2-Tool kommt zum Einsatz, wenn das Unternehmen erwägt, den Grad der digitalen Unterstützung für den Konfigurationsprozess zu erhöhen. Dieses Tool basiert auch auf Informationen, die von den Mitarbeitern des Unternehmens geteilt werden. Die Ergebnisse der AT2.2-Anwendung sind Evaluierungen über die Möglichkeit, die digitale Unterstützung für spezifische Konfigurationsaufgaben zu erhöhen. Die Tabelle, die die Bewertung leitet, ist für die Information nach außen im Anhang dargestellt, repräsentiert in Abbildung 3-4 in Form eines verkleinerten Bildes.

Auftragsarten (speziell, konfiguriert, alle):		Anzahl Angebote/Jahr (kommerziell)	
Produktfamilien:		Anzahl Bestellungen pro Jahr (DB-Generierung)	
Konfigurationsaktivität	Gibt es diese Aktivität in Ihrem Konfigurationsprozess?	Verwenden Sie eine SW-Anwendung, um diese Aktivität auszuführen?	
	<p>Ja/Nein</p> <p>Konfigurator</p> <p>PDM/PLM</p> <p>CRM</p> <p>MRP/ERP</p> <p>Tabellen</p> <p>Sonstiges (bitte angeben)</p>	<p>Haben Sie das Bedürfnis, die SW-Unterstützung für diese Aktivität zu verbessern?</p> <p>Minuten (oder Stunden) für 1 Anfrage (oder Angebot oder Bestellung)</p> <p>Jährliches Aktivitätsvolumen (Angebote, Bestellungen, ...)</p> <p>Jährliche Arbeitsbelastung</p> <p>Mögliche Arbeitsreduzierung</p> <p>Beschwindigkeitsverbesserung</p> <p>Verbesserung der Qualität</p> <p>Verbesserung des Images</p> <p>Konfigurationsanforderungsliste</p>	
<p>Befinden Sie sich in einem teilweise kaufmännisch/technischen Konfigurationskontext?</p>			
1	Spezifikation der vom Kunden gewünschten Features / Funktionalitäten, die nicht zu den vom Unternehmen vorgefertigten gehören	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>
2	Identifizierung, welche Komponenten/Baugruppen der Stückliste ad hoc konstruiert werden müssen	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>
<p>Auswahl der für den Kunden geeigneten (Standard-) Eigenschaften/Funktionalität des Produkts/der Dienstleistung:</p>			
3	Tätigkeit, die allein vom Kunden ausgeführt wird	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>
4	Tätigkeit des Verkaufspersonals	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>
<p>Generierung/Ermittlung für eine vom Kunden gewünschte neue Produkt-/Dienstleistungskonfiguration:</p>			
5	des Artikelscodes	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>

Konfigurationsaktivität	Gibt es diese Aktivität in Ihrem Konfigurationsprozess?	Verwenden Sie eine SW-Anwendung, um diese Aktivität auszuführen?		Haben Sie das Bedürfnis, die SW-Unterstützung für diese Aktivität zu verbessern?	Minuten (oder Stunden) für 1 Anfrage (oder Angebot oder Bestellung)	Jährliches Aktivitätsvolumen (Angebote, Bestellungen, ...)	Jährliche Arbeitsbelastung	Mögliche Arbeitsreduzierung	Beschwindigkeitsverbesserung	Verbesserung der Qualität	Verbesserung des Images	Konfigurationsanforderungsliste
		Ja/Nein	Konfigurator									
6	von der Stückliste	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								
7	des Produktionszyklus	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								
8	des Preises	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								
9	der Kosten	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								
10	von technischen Zeichnungen	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								
11	von Bildern (Rendering, Foto, Skizze etc.)	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								
12	von der Gebrauchsanweisung	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								
13	Sonstiges – angeben (z. B. Installationsanleitung)	<p>Ja</p> <p>Nein</p>	<p>Ja/AM</p> <p>Nein/AM</p> <p>Nein</p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>								

Abbildung 3-4 Bewertung von Möglichkeiten zur zunehmenden Digitalisierung von Konfigurationsaktivitäten

3.2 Verfahren zur Verwendung von AT2.1 und AT2.2

Die folgende Tabelle fasst das Verfahren zusammen, dem zu folgen ist, um AT2 in seiner AT2.1-Komponente und möglicherweise auch in seiner AT2.2-Komponente zu verwenden

Schritt Nr.	SCHRITTE ZUR VERWENDUNG VON AT2	ZIEL DER MASSNAHME
1	Vereinbarungen mit Unternehmenskontakten treffen	Kommunizieren des tiefgreifenden Analyseansatz mit AT2 und der erzielbaren Ergebnisse
2	Vorbereitende Schulungen und Teambildung	Entwicklung von MC 4.0-Basiswissen bei einigen der Teilnehmer, detaillierte Erklärung der Arbeitsmethoden, Einrichtung der Arbeitsgruppe, Schaffung korrekter Erwartungen
3	Einführung in das Konzept der Mass Customization	Bereitstellung grundlegender Einblicke für die gesamte Arbeitsgruppe über das Konzept der Mass Customization, Ziele und Implikationen
4	Kurzvorstellung des Unternehmens	Erstellt von den Mitarbeitern des Unternehmens. Ziel ist es, einen Überblick über das Unternehmen und das Produktsortiment zu geben, um den Moderatoren zu helfen, die wichtigsten Bereiche zu identifizieren mit welchen begonnen werden sollte
5	Einführung in die Verwendung von AT2	Vermittlung der Grundlagen für das Personal des Unternehmens über das Verfahren zur Anwendung von AT2
6	Auswahl der zu untersuchenden Spalte	Auswahl der Tabellenspalte, auf die sich die Diskussion konzentrieren soll. Ziel ist es, Schritt für Schritt die Spalten auszuwählen, die am natürlichsten zu berücksichtigen scheint.
7	Erläuterung der Spalte	Klärung der verwendeten Terminologie und ihre Bedeutung für die Mitarbeiter des Unternehmens
8	Erläuterung der einzelnen Reifegrade in der Spalte	Um den Mitarbeitern des Unternehmens zu helfen, ein tiefes Verständnis für jeden der Reifegrade der betrachteten Spalte zu erlangen
9	Bestimmung des Reifegrades des Unternehmens in der Spalte	Bestimmung des Reifegrades der Beteiligung in der betrachteten Spalte von AT2. Die Wiederholung dieses Schritts für alle relevanten Spalten (einige Spalten sind möglicherweise nicht relevant oder für die Teilnehmer nicht von Interesse) führt zum MC-Reifegrad des Unternehmens.
10	Generierung neuer Ideen für die Weiterentwicklung in der Spalte	Generierung von Ideen, die (nach Meinung der Mitarbeiter des Unternehmens) mit dem aktuellen Zustand des Unternehmens in dieser Spalte kompatibel sind

11	Bewertung von Abhängigkeiten und der Nachhaltigkeit von Verbesserungen	Identifikation der (a) Nachhaltigkeit der vorgeschlagenen Verbesserungen und (b) der Interdependenzen zwischen den vorgeschlagenen Verbesserungen. Der Moderator hilft den Mitarbeitern des Unternehmens, dieses Ziel zu erreichen
12	Generierung neuer Ideen, um die Nachhaltigkeit der vorgeschlagenen Verbesserungen zu erhöhen	Generierung weiterer Verbesserungsideen und/oder Unterteilung und Formulierung bereits vorgeschlagener Verbesserungen (1...10), um die Nachhaltigkeit jeder Verbesserungsidee zu erhöhen
13	Bestimmung der wahrgenommenen Prioritäten der Mitarbeiter für Verbesserungsideen	Bestimmung der Prioritäten, die Mitarbeiter (insbesondere ein Initiator) jeder Initiative zuweisen. Die Priorität der Initiative berücksichtigt die Vorteile (kurz-/langfristig), die erforderlichen Anstrengungen (Geld, Personalzeit, Widerstand gegen Durchführung) und andere Überlegungen (z. B. persönliche arbeitsbezogene Probleme), die diejenigen, welche die Initiative leiten müssen, für wichtig halten
14	Erstellung des Umsetzungsplans	Sequenzierung der Verbesserungen auf der Grundlage der vom Personal wahrgenommenen Prioritäten (13) unter Einhaltung der Einschränkungen der Verbesserungsreihenfolge (11, 12)
15	Evaluierung der Verwendung von AT 2.2	Wenn der technische Konfigurator oder der kommerzielle Konfigurator in die Verbesserungsinitiativen aufgenommen wurde, kann es sinnvoll sein, das AT2.2-Tool zu verwenden
16*	Anwendung von AT2.2	Die Anwendung von AT2.2 ist viel weniger komplex als AT2.1, sie muss mit weniger Personen durchgeführt werden, sie erfordert spezifisches Fachwissen zur Digitalisierung von Konfigurationsprozessen von Seiten des Experten

HINWEIS: Die Schritte 6 bis 10 müssen für jede AT2-Spalte wiederholt werden, die als relevant erachtet wird. Das Ausführen von Schritt 16 ist optional: Es hängt vom Ergebnis von Schritt 15 ab.

Tabelle 3-1 Verfahren zur Verwendung von AT2.1 und AT2.2

Das Verfahren zur Verwendung von AT2 beginnt vor der Besprechung im Unternehmen. Tatsächlich muss das Unternehmen vor dem Treffen unter seinen Mitarbeitern die beteiligten Personen identifizieren (in der Regel handelt es sich um Personen, die wichtige Positionen im technischen Büro, in der Produktion und im Vertrieb innehaben). Diese Gruppe sollte in der Lage sein, alle in den AT2-Spalten enthaltenen Bereiche (Technik, Produktion, Logistik und Handel) abzudecken. Darüber hinaus sollte die Gruppe in der Lage sein, Entscheidungen auf der Grundlage der Ideen zu treffen, die während des Einsatzes von AT2 entstanden und ausgearbeitet wurden. Die Zusammensetzung der Gruppe und die Kommunikation der Aktivitäten, die die Gruppe durchführen wird, sind von grundlegender Bedeutung, um den größtmöglichen Nutzen zu erzielen. Zumindest einige Mitglieder

dieser Gruppe sollten an einem Training teilnehmen, um einige MC4.0 Wissensgrundlagen zu entwickeln und zu verstehen, wie man die Gruppe bildet und welche Erwartungen zu erfüllen sind. Dieser vorbereitende Schritt kann je nach Hierarchieebene und MC 4.0-Wissen der beteiligten Personen auf viele verschiedene Arten erfolgen.

Während der Intervention im Unternehmen (einem Workshop, der von einem halben Tag bis zu einem ganzen Tag dauert) werden die Mitarbeiter des Unternehmens zunächst in das Konzept der Massenanpassung eingeführt. Während dieser Einführung wird den Mitarbeitern des Unternehmens das Hauptkonzept der Mass Customization und des Managements der Produktvielfalt vorgestellt. Insbesondere werden die wichtigsten Hebel von MC vorgestellt und kurz erläutert. Die Dauer dieser Einführung hängt von den Teilnehmern ab: Wenn alle bereits an Vorbereitungstreffen teilgenommen haben, können fünf Minuten ausreichen. Wenn es hingegen Personen gibt, die keine Einführung in das Konzept der Massenanpassung erhalten haben, kann es bis zu einer halben Stunde dauern. Es ist jedoch ratsam, diese Erklärung zeitlich einzuschränken um in den nächsten Schritten Zeit für weitere Informationen zu lassen. Es ist wichtig, auf diese Weise vorzugehen, sonst erhält das Treffen die Merkmale einer Frontal-Lektion.

Nach der ersten Einführung in das MC-Konzept werden die Mitarbeiter des Unternehmens gebeten, ihr Unternehmen in Bezug auf die wichtigsten Produkte und Aktivitäten, den abgedeckten Markt, die Kundentypen und andere wichtige Besonderheiten zu präsentieren. Auf diese Weise wird ein Überblick über das Unternehmen erstellt und die Moderatoren erhalten weitere Kenntnisse über das Unternehmen. Dieses Wissen gibt Moderatoren später die Möglichkeit, die Verwendung von AT2.1 und schließlich AT2.2 erfolgreich zu steuern. In dieser Passage ist es nützlich, sich auf das mit AT1 erstellte Profiling zu beziehen, welches sich in den Händen des Moderators befinden muss und das ihm bekannt sein muss.

Als nächstes erfolgt die Einführung in die Verwendung von AT2. Die Hauptmerkmale des Tools werden erläutert und das Ziel des gesamten Verfahrens und der während des Workshops durchgeführten Arbeiten verdeutlicht. Dies sollte den Mitarbeitern bereits im Voraus vom Ansprechpartner des Unternehmens mitgeteilt worden sein, aber es ist besser, es zu wiederholen, damit die Erwartungen zu Beginn des Meetings homogenisiert werden. Diese Mitteilung könnte teilweise zu Beginn des Treffens vorweggenommen werden, aber hier muss sie noch in Erinnerung gerufen werden, da wir zum Betrieb von AT2 übergehen.

Sobald die Verwendung von AT2 und das Hauptziel der Verwendung mit den Teilnehmern geklärt wurden, wird in der Diskussion mit den Moderatoren eine Spalte ausgewählt, von der aus begonnen werden soll. Die Wahl der Spalte hängt von den vorherigen Schritten ab, und die Aufgabe des Moderators besteht darin, die Mitarbeiter des Unternehmens bei der Auswahl der Spalte zu unterstützen. Die Tests, die während der Entwicklung des Verfahrens durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass die Identifizierung der Spalte, mit der begonnen werden soll, recht unmittelbar erfolgt, da festgestellt wurde, dass die Mitarbeiter des Unternehmens bei der Präsentation des Unternehmens dazu neigen, sofort auf zu lösende Problembereiche hinzuweisen. Dieser Schritt wird am Ende der Betrachtung jeder Spalte wiederholt. Es ist wichtig zu bedenken, dass es absichtlich keine vorgegebene Reihenfolge gibt, obwohl die Reihenfolge der Spalten auf dem ausgedruckten Bogen in vielen Situationen eine angemessene Reihenfolge ist.

Sobald die Spalte ausgewählt ist, wird deren Inhalt vorgelesen und im erforderlichen Detail erläutert, damit die Mitarbeiter des Unternehmens aktiv an der Analyse des betrachteten Bereichs teilnehmen können. Der Schwerpunkt liegt auf der Erklärung der Terminologie und der Homogenisierung der Bedeutungsinterpretation: Die verschiedenen verwendeten Begriffe können für die verschiedenen Teilnehmer unterschiedliche Bedeutungen haben. Auch wenn Formulierungen identifiziert wurden, die leicht verständlich und mit einer eindeutigen Bedeutung sind, bleibt die Möglichkeit unterschiedlicher Interpretationen bestehen, auch aufgrund der Notwendigkeit, die Interpretation in den spezifischen Kontext zu stellen. Es ist zu beachten, dass die Teilnehmer es in einigen Fällen vorziehen, nicht laut vorzulesen, sondern Fragen zu stellen, falls sie Zweifel am Verständnis haben. In diesem Fall wird nicht vorgelesen, da es wichtig ist, dass das Treffen so angemessen und natürlich wie möglich von den Teilnehmern wahrgenommen wird. Nachdem die Haupteinführung in die Spalte erfolgt ist und die Hauptterminologie erläutert wurde, wird der Reifegrad gewählt, der die Situation des Unternehmens am besten beschreibt. Hier werden Vergleiche, Diskussionen, Bitten um Klärung, Hinweise darauf, was getan wurde und was getan werden könnte, ausgelöst. Hier ist die Rolle des Moderators sehr wichtig, der die Diskussion anregen muss, er darf aber nicht seine eigenen Ideen durchsetzen, sondern muss die Ideenfindung anregen und Erklärungen geben.

Sobald die Reifegrade von den Teilnehmern gelesen, erklärt und aufgenommen wurden, wird die genaue Platzierung des Unternehmens (d. h. der Reifegrad des Unternehmens) in der jeweiligen Spalte festgelegt. Die Moderatoren diskutieren mit den Mitarbeitern des Unternehmens, warum diese Stufe gewählt wurde, und versuchen, die Unterschiede (falls vorhanden) zwischen den verschiedenen Ebenen zu verstehen, auf welche die Teilnehmer stoßen. Schließlich müssen die verschiedenen Schätzungen der Reifegrade für jede Spalte der Tabelle zu einem endgültigen Reifegrad zusammengefasst werden. Schließlich ist zu beachten, dass es erforderlich sein kann, unterschiedliche Niveaus für verschiedene Produktfamilien anzugeben (in diesem Fall kann es erforderlich sein, sich auf eine einzige Familie zu konzentrieren oder mehrere A3-Blätter zu verwenden, um verständliche und nicht übermäßig komplexe Zuordnungen zu erhalten).

Sobald der Reifegrad festgelegt wurde, werden die Mitarbeiter des Unternehmens in der entsprechenden Spalte nach Möglichkeiten zur Verbesserung des Zustands des Unternehmens gefragt. Dies muss auch dann geschehen, wenn die Verbesserungsideen auch bei der Bewertung des Reifegrades angeregt wurden: Auf diese Weise werden die Ideen fixiert und geklärt. Das Ergebnis kann die Generierung einer oder mehrerer Ideen zur Verbesserung des Status des Unternehmens in der jeweiligen Spalte sein. Es kann aber auch sein, dass es keine generierten Ideen für die Weiterentwicklung der Säule gibt, was ebenfalls ein akzeptables Ergebnis der Analyse ist. Es sei darauf hingewiesen, dass sich die in den durchgeführten Tests generierten Ideen immer als kompatibel mit dem Reifegrad des Unternehmens in der beobachteten Spalte erwiesen haben.

Der Teil des Verfahrens, der die Auswahl der Spalte und alle Schritte bis zum Generieren der Ideen in der jeweiligen Spalte umfasst, wird für jede Spalte in der Tabelle wiederholt. Nach diesem Teil des Prozesses, der in Bezug auf Zeit und Mühe am wichtigsten ist, wird das Augenmerk auf die Nachhaltigkeit der generierten Ideen gelegt. Weitere Analysen könnten zeigen, dass die Nachhaltigkeit einiger der generierten Ideen von anderen Ideen abhängt, die während der Verwendung von AT2 entdeckt wurden. Anschließend wird die Nachhaltigkeit aller generierten Ideen bewertet, wobei besonders auf die Abhängigkeiten zwischen den in den verschiedenen Spalten generierten Ideen geachtet wird. Ideen werden aufgelistet und noch einmal wiederholt, um alle

generierten Ideen abzudecken. Nach dieser Ideenübersicht werden die Teilnehmenden gebeten, eine Einschätzung der Interdependenzen von Ideen mit Fokus auf Nachhaltigkeit vorzunehmen.

Zeigt die Analyse der Nachhaltigkeit und der Interdependenzen der Idee, dass es eine Lücke gibt, die gefüllt werden muss, um die Realisierung von Ideen nachhaltig zu gestalten, werden neue zusätzliche Ideen generiert. Es ist auch möglich, dass in dieser Phase einige der generierten Ideen überdacht und umgestaltet werden müssen, um in das Gesamtbild des MC 4.0-Implementierungsplans zu passen, der generiert wird.

Nachdem die Ideen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit und der Interdependenzen analysiert und gegebenenfalls angepasst wurden, ist es an der Zeit, die Priorität der Ideen zu bestimmen. Die Priorität wird von den Mitarbeitern des Unternehmens entschieden, die sich zu diesem Zeitpunkt der AT2-Anwendung des Gesamtbildes bewusst sind und alle vorgeschlagenen Ideen verstehen, um zu höheren Reifegraden von MC 4.0 zu gelangen. Die Prioritäten werden auf der Grundlage des Nutzens festgelegt, der sich aus der Umsetzung jeder Idee ergibt, der Anstrengungen, die erforderlich sind, um sie im Unternehmen umzusetzen, und anderer Überlegungen, die von den Mitarbeitern des Unternehmens als wichtig erachtet werden.

Abschließend werden die generierten Ideen (nun mit festgelegter Ausführungspriorität) in einen kohärenten Umsetzungsplan eingegliedert. Hier wird die endgültige Abfolge von Ideen vorgeschlagen, die auf der Grundlage der Prioritäten und Interdependenzen generiert wurden, die von den Mitarbeitern des Unternehmens analysiert und beobachtet wurden.

Wenn der technische Konfigurator oder der kommerzielle Konfigurator bzw. deren Verbesserung als eine der zu untersuchenden Möglichkeiten bzw. umzusetzenden Initiative aufgenommen wurden, kann es sinnvoll sein, das AT2.2-Tool zu verwenden. Das AT2.2-Tool ist eine Tabelle, welche die letzte Tabelle von AT1 vertiefend betrachtet. Aus diesem Grund kann bereits aus der letzten Tabelle von AT1 erahnt werden, ob die Chancen, AT2.2 zu verwenden, hoch oder niedrig sind. Es sollte beachtet werden, dass in der Regel ein oder zwei Personen aus dem Unternehmen ausreichen, um AT2.2 zu verwenden, insbesondere wenn es sich um technisch-kommerziell versierte Personen handelt, die in der Regel in der Lage ist, die erforderlichen Informationen mit einem angemessenen Annäherungsgrad bereitzustellen. Diese Einschätzung sollte von einem Experten mit ausreichenden Kenntnissen im Umgang mit Konfiguratoren vorgenommen werden. Tabelle AT2.2 ist ein Raster, das den Experten an mögliche Punkte erinnert, die es zu berücksichtigen gilt. Die Evaluierung erfordert eine Vertiefung des Konfigurationsprozesses. Diese Studie kann in vielen Fällen aufwändig sein und nur in einfachen Fällen unmittelbar nach AT2.1 durchgeführt werden, da am Ende von AT2.1 in der Regel alle Teilnehmer müde sind oder das Ende des Tages erreicht ist. Daher ist es sehr wahrscheinlich, dass AT2.2 in einem zweiten Treffen zum Einsatz kommt. Es könnte aber auch den Fall geben, dass das Unternehmen an Konfiguratoren interessiert ist und in diesem Fall AT2.1 in geringerer Tiefe angewendet werden könnte, mit dem Ziel, die verschiedenen Spalten nach möglichen Abhängigkeiten mit Konfiguratoren zu durchsuchen. Alle entwickelten Tools sind auf einen flexiblen Einsatz ausgelegt und ein MC 4.0 Experte kann sich diese Flexibilität zunutze machen.

AT2.2 folgt der letzten Tabelle von AT1. Daher muss der Experte zuerst AT1 überprüfen und die Website des Unternehmens besuchen. Es muss sich vorab über die angebotene Vielfalt/Anpassungspotential informieren, bevor mit der Verwendung von AT2.2 begonnen wird. Sobald dies geschehen ist, muss es mit dem Unternehmensexperten die Größenordnung der Anzahl

der kommerziellen Konfigurationen und der Anzahl der in einem Jahr durchgeführten technisch-produktiven Konfigurationen schätzen. Es kann sein, dass diese Informationen nach Produktfamilien aufgeschlüsselt werden müssen. Sobald dies erledigt ist, muss jede Zeile von AT2.2 unter Berücksichtigung der verschiedenen Informationen überprüft werden, die zu den jeweiligen Spaltenüberschriften gegeben wurden. Die Art und Weise, wie diese Informationen berücksichtigt werden, hängt absolut von der spezifischen Situation ab. Auch die Details, an denen wir arbeiten, sind absolut kontingent. Die Vorteile, die sich aus einer Erhöhung des Digitalisierungsgrades der Linienaktivität ergeben, hängen von der Wahl der Digitalisierung ab, die Sie in Betracht ziehen möchten. All dies erfordert, dass der Experte die Nutzung des Rasters auf die spezifische Situation abstimmt. Das Raster bietet jedoch eine strukturierte Unterstützung, um die notwendigen Fragen für eine Analyse der Möglichkeiten zur weiteren Digitalisierung des Konfigurationsprozesses und für eine Analyse des Nutzens zu stellen, der sich aus einer verstärkten Digitalisierung ergibt. Es ist zu beachten, dass diese Analyse unter Berücksichtigung der verschiedenen Vorteile für jede Konfigurationsaktivität folgt, so dass sich herausstellen kann, dass es sinnvoll ist, nur bei einigen Aktivitäten in die weitere Digitalisierung zu investieren. Dies führt zu einer Verringerung der Investitionen und einer Fokussierung der Ressourcen, bei der ein größerer Nutzen wahrgenommen wird. Die Mitarbeiter des Unternehmens auf diesem logischen Weg zu führen, ist das Ziel von AT2.2, während bei AT2.1 in Bezug auf Konfiguratoren geprüft wird, ob es in den verschiedenen MC-Hebeln einen ausreichend entwickelten Kontext gibt, um die Anwendung von Konfiguratoren in Betracht ziehen zu können, oder ob das verfrüht war.

Anhang: AT2.1 und AT2.2 Erweiterte Tabellen