

Interreg

V-A Italia-Austria 2014-2020

Mass Customization 4.0

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

Cross-border Bericht zu Mass Customization 4.0 Anwendungen in KMU

MC 4.0 Projekt

03/02/2022

1. Einleitung

Dieser Bericht ist ein Ergebnis des Projekts Mass Customization 4.0 (MC 4.0), einem Interreg-Projekt zwischen Italien und Österreich, das darauf abzielt, die Innovationsbasis kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) zu verbessern, um sie dabei zu unterstützen, die neuen Herausforderungen der Wettbewerbsfähigkeit und der Industrie 4.0 zu meistern.

Mehrere KMU streben die Fähigkeit an, die spezifischen Bedürfnisse ihrer Kunden mit maßgeschneiderten Produkten zu einem erschwinglichen Preis zu erfüllen, dem Kernziel der Mass Customization (MC). Der vorliegende Bericht über die Umsetzung von Mass Customization 4.0 in KMU in den italienisch-österreichischen Grenzregionen konzentriert sich auf den MC 4.0-Ansatz, d.h. die Fähigkeit, auf die spezifischen Bedürfnisse der Kunden zugeschnittene Produkte digital, effizient und schnell anzubieten. Dieser Bericht befasst sich mit den wichtigsten Hebeln, die zur Erreichung von MC 4.0 eingesetzt werden müssen, und gibt einen Überblick über die Nutzung dieser MC 4.0-Hebel in 120 KMU, die im Bereich "Smart Living" tätig sind und am MC 4.0-Projekt teilgenommen haben.

Die Hauptaussagen in diesem Bericht wurden in einer Online-Veranstaltung am 03. Februar 2022 einem breiteren Publikum vorgestellt. Diese Veranstaltung wurde ad hoc durchgeführt, da die ursprünglich geplante Teilnahme an der "KLIMAHOUSE" aufgrund der Absage dieser Veranstaltung aufgrund von COVID 19 nicht möglich war.

Es ist anzumerken, dass dieser Bericht die beiden nationalen Berichte über die Anwendung von MC 4.0 in KMU ergänzt, die unter Verwendung der mit dem Erhebungsinstrument AT1 in Österreich bzw. in Italien erhobenen Daten erstellt wurden. Um Redundanzen zu vermeiden, konzentriert sich der vorliegende Bericht auf den grenzüberschreitenden Vergleich. Für weitere Details wird dem Leser empfohlen, die nationalen Berichte zu lesen, die nach der gleichen Logik und dem gleichen Aufbau konzipiert und strukturiert wurden, auch wenn die unterschiedliche Größe der betrachteten Stichproben mehr Details für die größere Stichprobe zuließ.

2. Mass Customization 4.0 und ihre Hebel

Mass Customization (MC) ist ein Ansatz, der entwickelt wurde, um den Zielkonflikt zwischen Vielfalt und Individualisierung auf der einen Seite und operativer Leistung auf der anderen Seite zu überwinden. Die zentralen Ziele der Mass Customization bestehen darin, erschwingliche Waren und Dienstleistungen zu entwickeln, zu produzieren, zu vermarkten und zu liefern, die so vielfältig und individuell gestaltet sind, dass nahezu jeder Zielkunde genau das findet, was er/sie wünscht.

Daher sollte ein Unternehmen, das zur Mass Customization fähig ist, in der Lage sein, eine erhebliche Produktvielfalt ohne Qualitätseinbußen zu bieten, eine groß angelegte Produktpassung unter Beibehaltung eines hohen Produktionsvolumens vornehmen können und in der Lage sein, die Kosten für den Wechsel von einem Produkt zu einem anderen niedrig zu halten und nicht zuzulassen, dass die Produktvielfalt zu einem Kostenanstieg führt: Die Effizienz der Tätigkeiten/Prozesse des Unternehmens sollte nicht der Anpassung geopfert werden. Darüber hinaus sollte ein Unternehmen, das in der Lage ist, MC zu betreiben, fähig sein, die Präferenzen der einzelnen Kunden schnell zu ermitteln und das Produktdesign schnell an die Kundenbedürfnisse anzupassen. Schließlich sollte das Unternehmen in der Lage sein, seine Kunden während des Prozesses der Produktpassung effektiv zu leiten, um zu vermeiden, dass die Kunden kognitiv und in Bezug auf ihre Entscheidungen überfordert werden, indem sie gezwungen werden, eine Vielzahl von Produktvarianten zu bewerten und zu vergleichen.

Die MC-Literatur kennt mehrere MC-Hebel. Die wichtigsten MC-Hebel sind in Tabelle 1 aufgeführt. Dabei ist zu beachten, dass die Reihenfolge in dieser Liste keine Reihenfolge der Wichtigkeit dieser Hebel impliziert, da die Reihenfolge der Wichtigkeit von Unternehmen zu Unternehmen unterschiedlich ist. Ein Hebel, der für ein Unternehmen von großer Bedeutung ist, kann für ein anderes völlig unbedeutend sein, je nach Produkttyp, Unternehmensgröße, Markt usw.

Wenn Mass Customization Hebel der Digitalisierung nutzt, wie z.B. einen Produktkonfigurator, kann das als Form von MC 4.0 erachtet werden.

MC Hebel	Definition
Standardisierung von Komponenten und Baugruppen	Starke Bemühungen um die Vereinheitlichung von Bauteilen, Unterbaugruppen usw., sowohl über Produktvarianten als auch über Produktfamilien hinweg
Produkt Modularität	Gewinnung von Varianten von Endprodukten durch Rekombination von Modulen, die in einer begrenzten Anzahl von Varianten mit standardisierten Schnittstellen realisiert werden
Produkt Plattformen	Entwicklung eines neuen Produkts mit dem Ziel, die Gemeinsamkeiten (von Bauteilen, Unterbaugruppen und Produktionsprozessen) mit künftigen Generationen desselben Produkts zu maximieren
Gruppentechnologie	Gruppierung von Teilen und Produkten in Familien auf der Grundlage von Produktionsähnlichkeiten; Zellenfertigung
Schnelle Umstellung	Verringerung der Maschinen-Stillstandszeiten auf Basis effizienter Umrüstungen ohne Erhöhung der Lagerbestände
Verzögerte Produktdifferenzierung	Erkennen von Unterschieden zwischen Produktvarianten am Ende des Produktionsprozesses oder sogar während des Vertriebsprozesses

Virtuelles Fertigen auf Bestellung	Möglichkeit, die Produktion eines bestimmten Produkts zu planen und zu starten, ohne einen definierten Kundenauftrag zu haben. Wenn anschließend ein Kundenauftrag mit ähnlichen Merkmalen wie das Produkt eintrifft, kann das Produkt diesem Kundenauftrag zugeordnet werden, wobei eventuell einige Merkmale des bereits in Produktion befindlichen Produkts geändert werden.
IT-gestützte Verkaufs-Konfiguration	Einsatz von SW-Anwendungen zur Präsentation von Produktoptionen, Kontrolle der Übereinstimmung zwischen den gewählten Optionen, Bestimmung des Preises von Produktvarianten, Code der Produktvarianten
IT-gestützte technische Produktkonfiguration	Einsatz von SW-Anwendungen zur automatischen Erstellung von Stücklisten und/oder Produktionszyklen für neue Produktvarianten

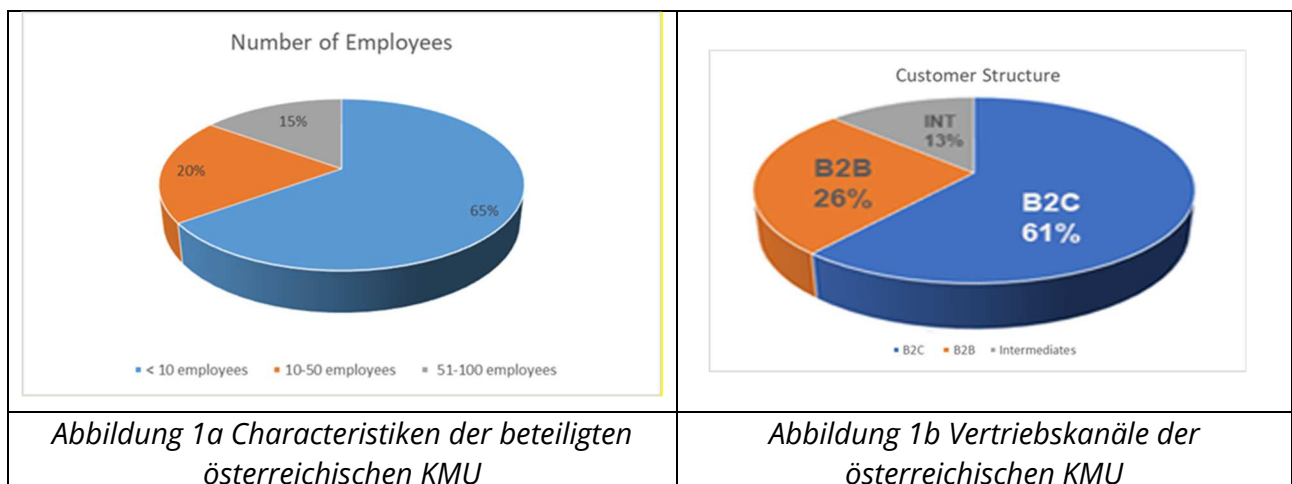
Tabelle 1 Prinzipielle MC Hebel

3. Mass Customization Status in österreichischen und italienischen KMU

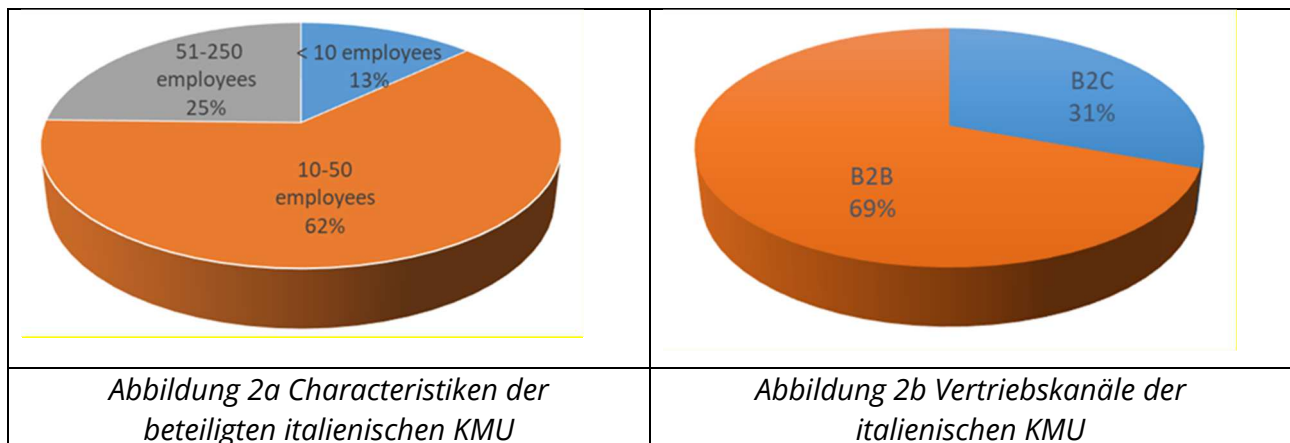
Mass Customization ist in großen Unternehmen ein weit verbreitetes Konzept, während die Informationen über Mass Customization in KMU äußerst begrenzt sind. Um diese Lücke zu schließen, sammelte das Projekt MC 4.0 Originaldaten über die Umsetzung von MC in österreichischen und italienischen KMU. Es wurden 120 KMU aus dem Bereich Smart Living befragt, die mit Anfragen ihrer Kunden nach maßgeschneiderten Lösungen konfrontiert sind, d.h. Produktvielfalt und -anpassung anbieten. Es wurde untersucht, inwieweit sie die MC 4.0-Hebel anwenden und inwieweit sie derzeit über MC-Fähigkeiten verfügen.

3.1 Hauptcharakteristika der beteiligten KMU

Alle Unternehmen in der österreichischen Stichprobe sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit (mit einer Ausnahme) weniger als 100 Beschäftigten (Abbildung 1a). Die Stichprobe besteht überwiegend (siehe Abbildung 1b) aus kleinen Unternehmen, die Business-to-Consumer-Kanäle (B2C) nutzen (ca. zwei Drittel), und einem geringeren Prozentsatz von B2B-Kanälen (ca. ein Drittel - eine Kombination aus direkten Beziehungen zu anderen Unternehmen oder über Zwischenhändler).



Alle Unternehmen der italienischen Stichprobe sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit weniger als 250 Beschäftigten. Die Stichprobe besteht überwiegend aus kleinen Unternehmen, die direkte Vertriebskanäle von Unternehmen zu Unternehmen (B2B) nutzen. In diesen Unternehmen sind nur 25 % der Bestellungen konfigurierte Produkte (Abbildung 2).



In der österreichischen KMU-Stichprobe ist die Produktvielfalt groß und unterscheidet sich erheblich zwischen den einzelnen Bereichen und Unternehmen. Bei einigen Unternehmen handelt es sich bei der überwiegenden Mehrheit der verkauften Produkte um standardisierte / Katalogprodukte. Dies ist die typische Situation für Unternehmen, die im B2B-Bereich tätig sind und standardisierte Produkte an andere Unternehmen verkaufen. Auf der anderen Seite gibt es Unternehmen, die 100 % der Lösungen, die sie an ihre Kunden verkaufen, individuell anpassen, insbesondere wenn diese Lösungen durch eine höhere Komplexität gekennzeichnet sind, z. B. ein vollwertiges Domotiksystem oder eine individuelle Gartengestaltung.

Die meisten der untersuchten italienischen KMU nehmen Anfragen für spezielle Produkte an, und mehr als 20 % von ihnen verkaufen keine vollständig vordefinierten Endprodukte. Konfigurierte Aufträge gibt es in mehr als 2/3 der Unternehmen, aber nur 5 % der Unternehmen haben einen hohen Anteil an Aufträgen für konfigurierte Produkte. Immerhin 75 % der Unternehmen erhalten Aufträge für Produkte, die nach Optionen ausgewählt wurden (d. h. Produkte, die durch Auswahl mehrerer Optionen aus dem Produktkatalog des betreffenden Unternehmens ausgewählt wurden). Die meisten KMU haben eine gemischte Anpassungsstrategie, d. h. sie verkaufen Produkte mit unterschiedlichem Anpassungsgrad. Außerdem sind viele Aufträge teilweise konfigurierbar, während eine perfekte Konfigurierbarkeit nur selten gegeben ist.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der geschäftliche und organisatorische Kontext in den betrachteten österreichischen und italienischen KMU vergleichbare Merkmale aufweist, wenn auch einige relevante Unterschiede bestehen.

3.2 Mass Customization Leistungsniveau in österreichischen und italienischen KMU

Um den Grad der Einführung von Mass Customization (MC) zu messen, der als Überwindung des Zielkonflikts zwischen Vielfalt/Anpassung und betrieblicher Leistung in den österreichischen und italienischen KMU angesehen wird, haben wir einen weiteren spezifischen Fragenkomplex in unseren Profilierungsfragebogen aufgenommen. Zur Quantifizierung der operativen Leistung verwendeten wir eine Skala von 1 bis 5, wobei 1 für "stimme überhaupt nicht zu" und 5 für "stimme voll und ganz zu" steht (Abbildung 3).

Inwieweit stimmen Sie den folgenden Aussagen auf der folgenden Skala von 1 bis 5 zu oder nicht zu?

1	2	3	4	5
STRONGLY DISAGREE	DISAGREE	NEITHER AGREE NOR DISAGREE	AGREE	STRONGLY AGREE

Abbildung 3: Skala für die Messung des MC Niveaus

Die aus den Erhebungen resultierenden Zahlen zeigen in den nachstehenden Radargrafiken (Abbildung 4), dass der zu erzielende Kompromiss des Zielkonflikts:

- 1: noch lange nicht erreicht / überwunden ist
- 3: beginnt, teilweise erreicht / überwunden zu werden
- 5: vollständig erreicht / überwunden ist.

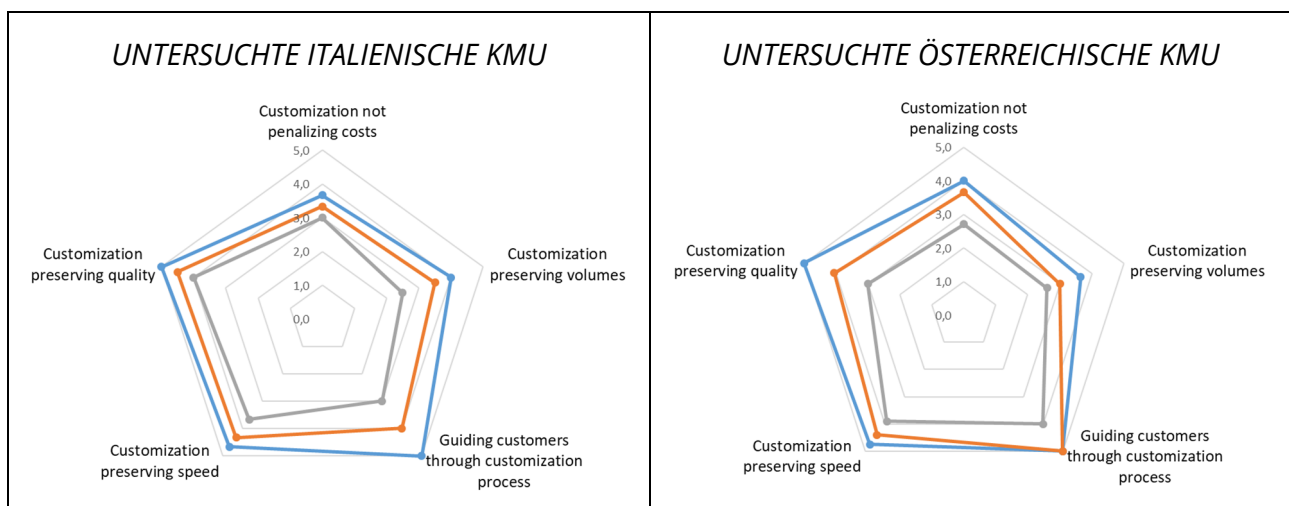


Abbildung 4: Niveau von MC in KMU

Im Radardiagramm wird die Verteilung der KMU entlang der verschiedenen Facetten der MC-Fähigkeiten durch Farben dargestellt:

grau: 25% der KMU haben einen Wert, der diesem Wert entspricht oder darunter liegt

orange: 50% der KMU haben einen Wert, der unter dem oder gleich diesem Wert ist

blau: 75% der KMU haben einen Wert, der unter dem oder gleich diesem Wert ist.

Die Radargrafiken zeigen, dass die Kompromisse zwischen Vielfalt und Anpassung der einzelnen Kriterien folgendes Niveau erreicht:

- ❖ Geschwindigkeit wird sowohl von italienischen als auch von österreichischen KMU gut oder einigermaßen gut bewältigt
- ❖ Kosten- und Volumen-Konflikte werden sowohl von italienischen als auch von österreichischen KMU kaum oder gar nicht überwunden
- ❖ Die Qualität wird von den italienischen KMU gut bewältigt, während es bei den österreichischen KMU große Unterschiede gibt.
- ❖ Bei der Anleitung der Kunden durch den Anpassungsprozess gibt es große Unterschiede zwischen den italienischen KMU und deutliche Abweichungen zwischen den österreichischen KMU.

Es ist interessant festzustellen, dass die Anleitung der Kunden durch den Anpassungsprozess auch mit der Unterstützung von Vertriebskonfiguratoren erfolgen kann, einem der MC-Hebel, auf die sich das Projekt MC 4.0 konzentriert. Im Hinblick auf die Digitalisierung der Anpassungsaktivitäten signalisierten die befragten KMU außerdem einen besonders hohen Bedarf an einer Verbesserung der digitalen Beratung von Kunden und Verkäufern bei der Anpassung von Produkten und Dienstleistungen.

3.3 Mass Customization Hebel in österreichischen und italienischen KMU

Um den Grad der Nutzung der MC-Hebel in österreichischen und italienischen KMU zu messen, haben wir eine Reihe von Fragen in unseren Profil-Fragebogen aufgenommen. Zur Quantifizierung dieses Nutzungsgrades haben wir eine Skala von 1 bis 5 verwendet, wobei 1 für "überhaupt nicht genutzt" und 5 für "in sehr hohem Maße genutzt" steht (Abbildung 5)

Wie häufig wird jede der folgenden Praktiken in Ihrem Unternehmen eingesetzt?

1	2	3	4	5
NOT AT ALL	TO A SMALL EXTENT	TO A MODERATE EXTENT	TO A GREAT EXTENT	TO A VERY GREAT EXTENT

Abbildung 5: Skala für die Messung der Anwendung von MC Hebeln

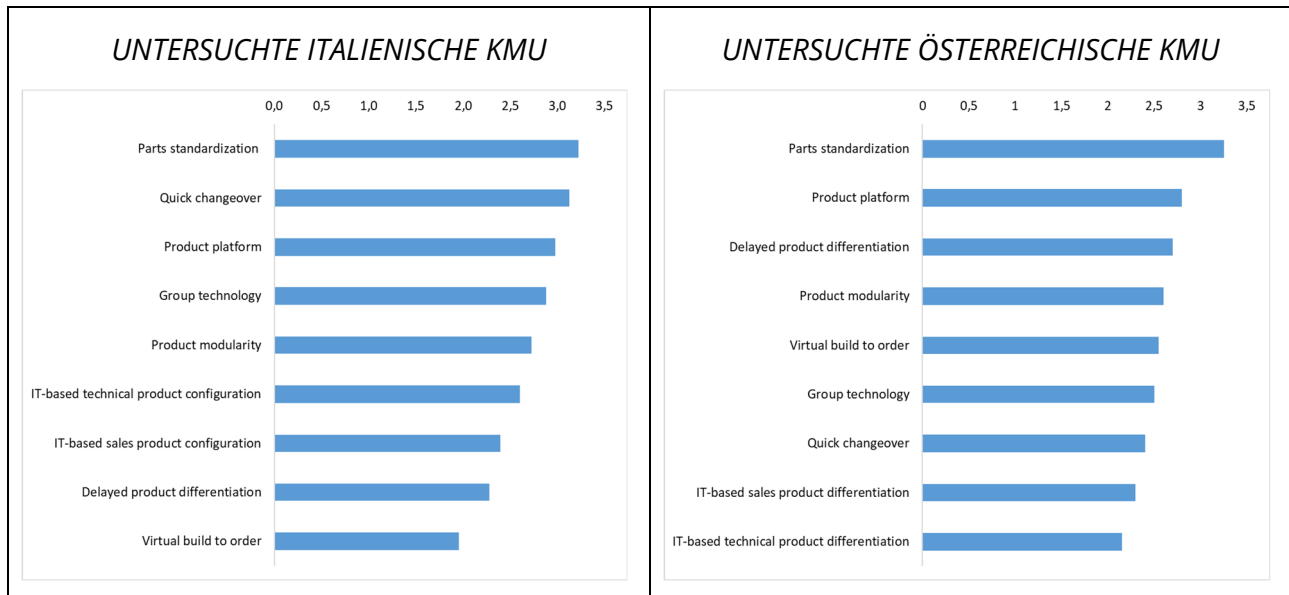


Abbildung 6: Durchschnittliches Niveau der Anwendung von MC Hebeln in KMU

Die MC 4.0-Umfrage hat auch gezeigt, dass MC-Hebel in KMU nicht stark genutzt werden und dass es sowohl in Österreich als auch in Italien große Unterschiede zwischen den einzelnen Hebeln gibt. Genauer gesagt:

- ❖ der grundlegende MC-Hebel der Standardisierung von Teilen wird sowohl von italienischen als auch von österreichischen KMU im Durchschnitt recht gut genutzt
- ❖ Produktplattform und Produktmodularität (zwei weitere grundlegende MC-Hebel) werden sowohl von italienischen als auch von österreichischen KMU in erheblichem Umfang genutzt, jedoch weniger als die Standardisierung von Teilen.
- ❖ Schnelles Umrüsten und Gruppentechnologie werden von italienischen KMU im Durchschnitt sehr stark oder stark genutzt, von österreichischen KMU dagegen kaum
- ❖ verzögerte Produktdifferenzierung und virtuelle Auftragsfertigung werden von österreichischen KMU im Durchschnitt in erheblichem Maße, von italienischen KMU dagegen kaum genutzt.
- ❖ Softwareunterstützung für den Vertrieb und für die technische Produktkonfiguration wird sowohl von italienischen als auch von österreichischen KMU in begrenztem Umfang genutzt, wobei die Italiener die Softwareunterstützung mehr für die technische Konfiguration nutzen, während die Österreicher Software mehr für die Vertriebskonfiguration verwenden.

Es zeigte sich außerdem, dass der Einsatz von MC-Hebeln kontextabhängig ist:

- ❖ die MC-Hebel werden von kleineren KMU insgesamt weniger genutzt
- ❖ der Einsatz von MC-Hebeln ist in den einzelnen Wirtschaftszweigen unterschiedlich.

Die Unterschiede zwischen den österreichischen und den italienischen KMU könnten daher darauf zurückzuführen sein, dass die betrachteten österreichischen KMU im Vergleich zu den italienischen tendenziell (a) kleiner sind, (b) eher im B2C als im B2B Segment operieren und (c) eher Dienstleister wie Installateure als Hersteller von physischen Produkten oder Komponenten sind. Es ist also logisch, dass der Einsatz der MC-Hebel unterschiedlich ist. Natürlich könnte es auch sein, dass der lokale Markt andere Anforderungen an die Leistung stellt, aber dieser Aspekt wurde in der Studie nicht untersucht.

3.3 Ein Fokus auf die Digitalisierung von Konfigurations-Aktivitäten

Der Konfigurationsprozess ist häufig in Unternehmen anzutreffen, die eine große Produktvielfalt anbieten. Er umfasst *"die Gesamtheit der Aktivitäten von der Erfassung der Kundenbedürfnisse bis zur Freigabe der Produktdokumentation, die zur Herstellung der gewünschten Produktvariante erforderlich ist"*. Der Konfigurationsprozess umfasst im Allgemeinen mehrere Konfigurationsaktivitäten. Diese Konfigurationsaktivitäten können sich von Unternehmen zu Unternehmen unterscheiden, und folglich können auch die durch diese Aktivitäten erzeugten Ergebnisse von Unternehmen zu Unternehmen variieren.

Sowohl in der italienischen als auch in der österreichischen KMU-Stichprobe ist die Mehrheit der Aufträge nicht vollständig konfiguriert. Eine Situation teilweiser Konfigurierbarkeit ist umgekehrt in vielen Situationen gegeben. Darüber hinaus sind in fast allen betrachteten österreichischen und italienischen Unternehmen die Konfigurationsaktivitäten zahlreich. Daraus folgt, dass die Produktkonfiguration in den betrachteten KMUs kein einfacheres Konfigurationsproblem darstellt als in größeren Unternehmen; umgekehrt könnte sie aufgrund der partiellen Konfigurierbarkeit häufiger sogar schwieriger sein, was von den Produktkonfiguratoren sogar die Fähigkeit erfordert, nicht vordefinierte Merkmale zu verarbeiten.

Der Digitalisierungskontext ist in den betrachteten italienischen und österreichischen KMUs in gewisser Weise unterschiedlich. Während in einigen Aspekten (z.B. dem Vorhandensein von Web-Auftritten) die Situation ähnlich ist, gibt es in anderen Aspekten (z.B. dem Einsatz von MRP) deutliche Unterschiede. Dies kann jedoch auch auf die unterschiedlichen Merkmale der Stichprobe zurückgeführt werden (z. B. gibt es in der italienischen Stichprobe mehr produzierende Unternehmen, die im B2B-Kontext tätig sind), und wir haben festgestellt, dass der Grad der Digitalisierung von der Größe

der Unternehmen und dem Produktbereich (z. B. Waren vs. Dienstleistungen, B2B vs. B2C) abhängt.

Der Digitalisierungsgrad der Produktkonfigurationsaktivitäten war sowohl in der italienischen als auch in der österreichischen Stichprobe sehr unterschiedlich, je nach der betrachteten spezifischen Aktivität. Außerdem zeigte sich, dass er bei größeren Unternehmen und in bestimmten Kontexten höher ist. So sind beispielsweise kleinere österreichische KMU in der Regel weniger digitalisiert als größere österreichische Unternehmen, obwohl in einigen Bereichen (z. B. Architektur) der digitale Datenaustausch zum Standard gehört.

Interessant ist, dass im Allgemeinen die Notwendigkeit der Digitalisierung von nicht digitalisierten Konfigurationstätigkeiten als recht hoch eingeschätzt wurde. Die Italiener betonten die Notwendigkeit, die Digitalisierung einiger bereits digitalisierter Konfigurationstätigkeiten weiter zu verbessern, während die Österreicher die Notwendigkeit unterstrichen, die Integration digitalisierter Tätigkeiten zu verbessern. Dieses Ergebnis könnte jedoch auf die unterschiedliche Größe und den Anwendungskontext sowie auf Unterschiede in der Nutzung von z.B. ERP-Systemen zurückzuführen sein.

3.4 Synthese des länderübergreifenden Vergleichs

In den vorangegangenen Abschnitten wurde ein länderübergreifender Vergleich angestellt. Dabei wurden mehrere Aspekte berücksichtigt, und es ergab sich ein gegliedertes Bild. Um die Vermittlung der wichtigsten Ergebnisse zu erleichtern, wird in Tabelle 2 eine Synthese der gewonnenen Erkenntnisse dargestellt.

Italienische KMU	Österreichische KMU	Stichproben-Ähnlichkeit
Vorherrschender geschäftlicher Kontext		
Hauptsächlich kleine Unternehmen (10-50 Mitarbeiter:innen)	Hauptsächlich kleine Unternehmen (10-50 Mitarbeiter:innen)	ähnlich
Hauptsächlich B2B Unternehmen	Hauptsächlich B2C Unternehmen	unterschiedlich
Hohe Präsenz von gemischten Anpassungsstrategien	Hohe Präsenz von gemischten Anpassungsstrategien	ähnlich
Hohe Präsenz von tiefgreifenden Anpassungen	Hohe Präsenz von tiefgreifenden Anpassungen	ähnlich
Hohe Präsenz des Direktvertriebskanals	Hohe Präsenz des indirekten Vertriebskanals	unterschiedlich
Erreichte MC-Fähigkeit		
Bieten Sie Vielfalt - Anpassung mit Qualität und Reaktionsschnelligkeit	Bieten Sie Vielfalt - Anpassung mit Qualität und Reaktionsschnelligkeit	ähnlich

Bieten Sie dem Kunden eine Anleitung für den Anpassungsprozess	Bieten Sie dem Kunden eine Anleitung für den Anpassungsprozess	ähnlich
Der Zielkonflikt zwischen Kosten und Sortenanpassung wird nicht in allen KMU gleichermaßen überwunden, auch weil es schwierig ist, die Produktionsmengen zu halten.	Der Zielkonflikt zwischen Kosten und Sortenanpassung wird nicht in allen KMU gleichermaßen überwunden, auch weil es schwierig ist, die Produktionsmengen zu halten.	ähnlich
Prozess der Produktkonfiguration		
Perfekte Konfigurierbarkeit gibt es selten	Perfekte Konfigurierbarkeit gibt es selten	ähnlich
Teilweise Produktkonfigurierbarkeit ist in vielen Aufträgen vorhanden	Teilweise Produktkonfigurierbarkeit ist in vielen Aufträgen vorhanden	ähnlich
Beinhaltet viele Aktivitäten	Beinhaltet viele Aktivitäten	ähnlich
Gesamtniveau der Digitalisierung		
Erhebliche Digitalisierung (insbesondere Web, ERP und MRP)	Erhebliche Digitalisierung (insbesondere Web und Standardtools wie Tabellenkalkulationen, Finanzbuchhaltung)	unterschiedlich
Digitalisierung ist größenabhängig (kleinere KMU sind weniger digitalisiert)	Digitalisierung ist sowohl größen- als auch bereichsabhängig	ähnlich
Digitalisierung der Konfigurationstätigkeiten		
Relativ hoch	Durchschnittlich und segmentiert	unterschiedlich
Hohe Variabilität zwischen den Aktivitäten	Hohe Variabilität zwischen den Aktivitäten	ähnlich
Erheblicher Bedarf an der Digitalisierung von nicht digitalisierten Aktivitäten	Erheblicher Bedarf an der Digitalisierung von nicht digitalisierten Aktivitäten	ähnlich
Erheblicher Bedarf zur Verbesserung der Digitalisierung digitalisierter Aktivitäten	Erheblicher Bedarf an einer besseren Integration digitalisierter Aktivitäten	unterschiedlich

Tabelle 2: Synthese des Ländervergleichs

4. Hinweise auf die Überwindung von MC 4.0-Lücken

Die Analyse des Status von MC 4.0, die mit AT1 durchgeführt und mit AT2 vertieft wurde, zeigte erhebliche Unterschiede zwischen den Unternehmen sowohl innerhalb der italienischen als auch der österreichischen Stichprobe auf. Der Geschäftskontext, der Grad der Umsetzung von MC-Hebeln, der Grad der Digitalisierung (insgesamt und für einzelne Konfigurationsaktivitäten), die verfügbaren Fähigkeiten und die besondere

Organisation jedes Unternehmens erfordern einen kontingenten Ansatz für MC. Dieses Ergebnis bestätigte unsere ursprüngliche Erwartung, dass vor der Erwägung, den Digitalisierungsgrad der Anpassungsprozesse zu erhöhen, der Gesamtstatus der MC 4.0-Hebel hätte berücksichtigt werden müssen. Unsere Erwartung wurde durch den Test von AT2 in den ausgewählten Unternehmen voll und ganz bestätigt, so dass wir zuversichtlich sind, einen spezifischen Ansatz zur Überwindung von MC 4.0-Lücken vorschlagen zu können.

Wir sind zuversichtlich, dass wir einen Weg zu MC 4.0 vorschlagen können, der nicht vordefiniert ist. Die Situationen sind zu unterschiedlich, als dass es möglich ist "alles über einen Kamm zu scheren". Wir schlagen vor, mit MC 4.0-Expert:innen zusammenzuarbeiten (oder jemanden einzustellen, der über MC 4.0-Fachwissen verfügt; oder innerhalb eines Unternehmens jemanden auszubilden, der das Wissen hat, um ein(e) MC 4.0-Expert:in zu werden) und den Vertriebsleiter, den technischen Leiter und den Betriebsleiter einzubeziehen. Je nach Größe des Unternehmens und der Rolle des/der Unternehmer(s) können (oder müssen) auch Unternehmer:innen einbezogen werden. Die Einbeziehung dieser Personen in einen Prozess der Analyse des MC 4.0-Status ist der erste Schritt, um systematisch zu analysieren, wo Verbesserungen von den Personen, die Veränderungen herbeiführen können, als notwendig erachtet werden. Durch diese Analyse und ein angeleitetes Brainstorming ist es möglich, unternehmensspezifische MC 4.0-Verbesserungspfade zu identifizieren, die zeitgemäß sind. Wenn wir von Aktualität sprechen, unterstreichen wir einen entscheidenden Aspekt, den wir bei der Interaktion mit KMU beobachtet haben: Eine bestimmte Idee ist nicht per se gut oder schlecht, sie wird als sehr gut und wichtig oder weniger wichtig wahrgenommen, je nach dem spezifischen Moment, in dem sie betrachtet wird. Der von uns vorgeschlagene Ansatz (den wir an 32 KMU getestet haben) besteht also darin, die zuständigen Personen zu einer systematischen Analyse und einer geordneten Identifizierung möglicher Verbesserungen in Richtung MC 4.0 anzuleiten. Die MC 4.0-Verbesserungspläne, die nach diesem Ansatz definiert werden, sind unternehmens- und situationsspezifisch und zielgerichtet. Dieser Ansatz wurde von den KMU für seine Fähigkeit geschätzt, den M 4.0-Status angemessen zu bewerten und die Diskussion auf sehr effektive Weise zu leiten. Interessant ist, dass ein KMU die Idee dieses Ansatzes so gut verinnerlicht hat, dass es anschließend die gleiche Idee zur Leitung von Diskussionen über andere Themen verwendete.

Wir haben Werkzeuge und Richtlinien entwickelt, um sowohl eine vorläufige Analyse eines MC 4.0-Status als auch eine tiefergehende Analyse durchzuführen, bei der Schulung, Analyse und MC 4.0-Verbesserungspfaddefinition zusammen durchgeführt werden. Natürlich sollte die Verwendung dieser Werkzeuge von Personen durchgeführt werden, die die Prinzipien von MC 4.0 kennen und wissen, wie diese Werkzeuge zu

verwenden sind. Wir haben jedoch gesehen, dass auch Personen mit angemessener Erfahrung diese Fähigkeit erlernen können.

Appendix

Projektübersicht:

Das MC 4.0 PROJEKT zielt darauf ab, die Innovationsbasis von Smart-Living-KMU (unter Berücksichtigung von Akteuren, die in verwandten Lieferketten tätig sind) zu verbessern, um den neuen Herausforderungen des Wettbewerbs und der Industrie 4.0 in bestimmten italienischen und österreichischen Gebieten zu begegnen. Lokale Kompetenz- und Unterstützungsbasen werden geschaffen, um die Fähigkeit der KMUs zu erhöhen, die spezifischen Bedürfnisse einzelner Kunden zu erschwinglichen Kosten zu erfüllen (MC - Mass Customization), und zwar durch digitalisierte Personalisierungsprozesse (4.0), die den Kunden näher an die Produktionskette der KMUs heranführen, die Kosten senken, die Zeiten beschleunigen und die Qualität des Produkts sicherstellen. Die Digitalisierung des Personalisierungsprozesses erfolgt zunehmend auch über leistungsstarke Produktkonfigurations-Tools, die die strategische Funktion der direkten Verbindung zwischen Kunden und dem Backoffice des Unternehmens erfüllen. Um diese Ergebnisse zu erzielen, wurden mehr als 120 italienische und österreichische KMUs direkt einbezogen, sowohl um die aktuelle Situation des Produktvielfalt-/Customization-Managements zu untersuchen als auch um Tools und Initiativen zu testen und die Einführung und Umsetzung von MC 4.0 zu unterstützen. Darüber hinaus wurde eine Partnerschaft aufgebaut, die eine wissenschaftliche und technologische Wissensbasis, die Bedürfnisse von KMUs und die industrielle Realität repräsentiert. Das Projekt MC 4.0 wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Interreg V-A Italien-Österreich 2014-2020 finanziert.