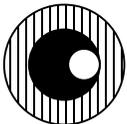


Modularisierung 4.0

Leitfaden zur modularen Gestaltung von
Organisation, Produkten, Produktion und Services
Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann



TCW Transfer-Centrum für Produktions-Logistik und Technologie-Management GmbH & Co. KG
Leopoldstr. 145 • 80804 München
Tel. 089-36 05 23-0 • mail@tcw.de • www.tcw.de

Horst Wildemann

Modularisierung 4.0

Leitfaden zur modularen Gestaltung von Organisation, Produkten, Produktion und Services

Copyright by TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG

8. Auflage 2021

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Wildemann, Horst

Modularisierung 4.0

Leitfaden zur modularen Gestaltung von Organisation, Produkten, Produktion und Services

ISBN 978-3-941967-62-5

TCW Transfer-Centrum für Produktions-Logistik und Technologie-Management GmbH & Co. KG

Leopoldstr. 145 • 80804 München

Tel. 089-36 05 23-0 • mail@tcw.de • www.tcw.de •

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form, auch nicht zum Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

Durch die steigende Produktvarianz und die damit einhergehende Komplexität der Wertschöpfung stehen Unternehmen vor der Herausforderung des effizienten Umgangs mit Vielfalt. Bei Produkten und Services haben viele Unternehmen bereits die Modularisierung als Lösungsansatz identifiziert. Sie ermöglicht die Realisierung von Skaleneffekten in der Entwicklung, im Einkauf und in der Produktion. Die Betrachtung der Produktion wurde bislang vernachlässigt. Sie stellt einen weiteren Stellhebel zur Beherrschung und Optimierung der Produktvielfalt dar.

Dieser Leitfaden zeigt auf, wie man mit theoretischen und praktischen Ansätzen Organisation, Produkte, Prozesse und Services modular ausgestalten kann. Dazu werden Modularisierungskonzepte für alle relevanten Unternehmensbereiche aufgezeigt, die Unternehmen bei der Bildung von Modulen als separierbare Einheiten unterstützen. Hierzu werden zuerst die Defizite und Herausforderungen in der betriebswirtschaftlichen Praxis betrachtet und daraus die Leitlinien des Modularisierung 4.0-Ansatzes abgeleitet. Die ausführliche Beschreibung verschiedener Methodenbausteine hilft dabei, eine effektive und effiziente Umsetzung der Modularisierung im eigenen Unternehmen zu sichern. Anhand von zahlreichen Fallstudien wird die Umsetzung der Modularisierung in verschiedenen Anwendungsbereichen praxisnah verdeutlicht.

Mit diesem Leitfaden soll ...

- ... ein umfassender Überblick über die Ansätze zur Modularisierung von Organisation, Produkten, Produktion und Services gegeben werden,
- ... durch die Darstellung von Leitlinien, Gestaltungsfeldern, Methoden und deren Wirkungsweise die Grundlagen für die Umsetzung gelegt werden und
- ... durch die Darlegung einer Vorgehensweise zur Einführung sowie von Fallstudien die Möglichkeit der Hilfe zur Selbsthilfe geschaffen werden.



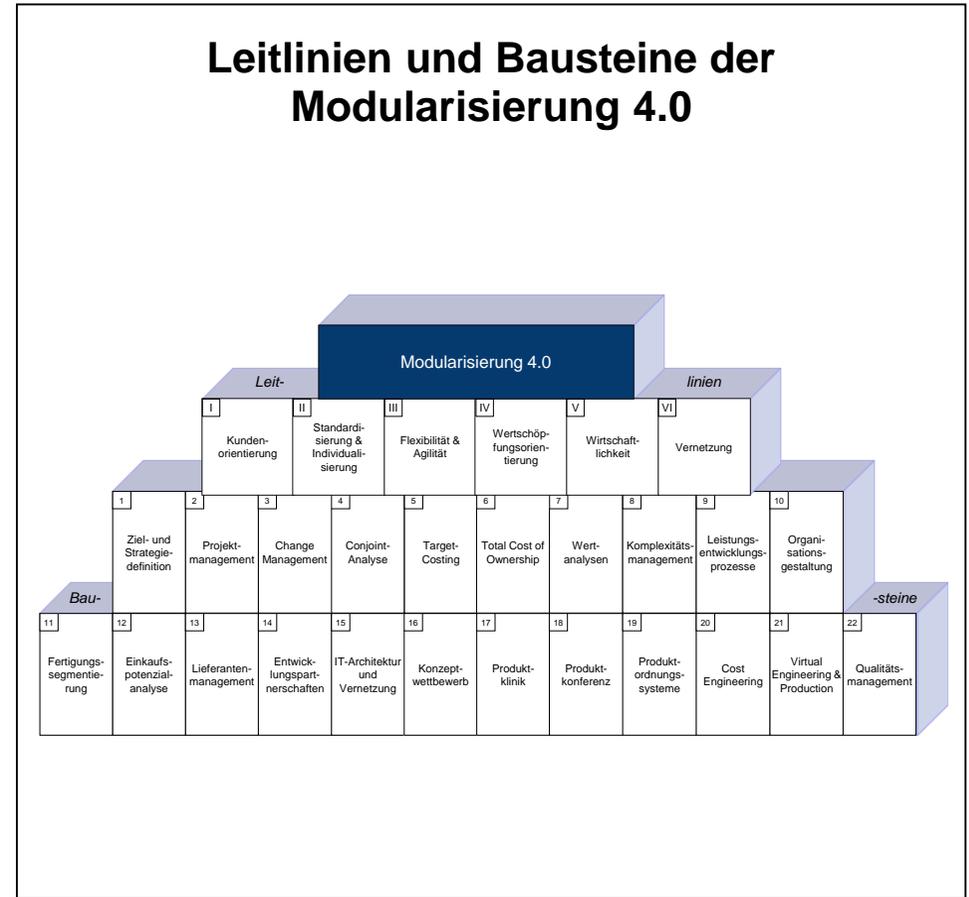
Inhalt

1	Modularisierung 4.0: Trends, Defizite und Handlungsbedarf
2	Modularisierung 4.0 als Lösungsansatz
3	Leitlinien als Ordnungsrahmen
4	Methodeneinsatz zur Realisierung
5	Fallstudien
6	Literaturverzeichnis



Die aktuellen Trends ...

- 1 Zunahme der Variantenvielfalt und Produktkomplexität
- 2 Verkürzung der Innovations- und Produktlebenszyklen
- 3 Zunahme des Kooperationsbedarfs
- 4 Globalisierung von Wertschöpfungsnetzwerken
- 5 Steigerung der Investitionen in die Entwicklung neuer Technologien
- 6 Steigende Bedeutung von Services
- 7 Zunahme der Qualitätsansprüche
- 7 Kurzfristige Volatilität



➔ ... erfordern eine konsequente Implementierung von spezifischen Methoden und Instrumenten zur zielorientierten Ausgestaltung der Modularisierung 4.0.

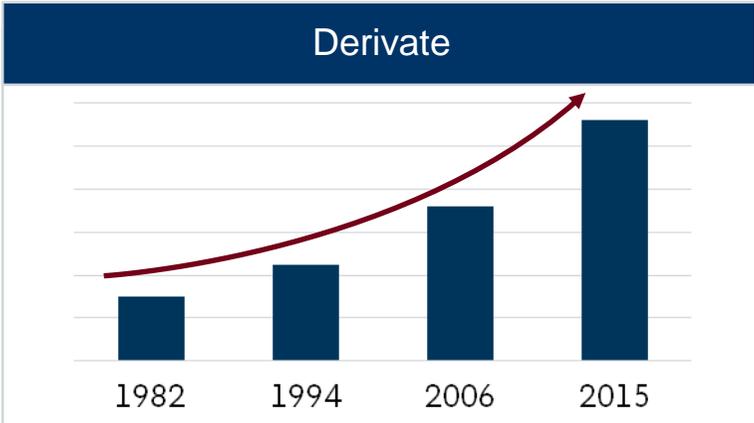
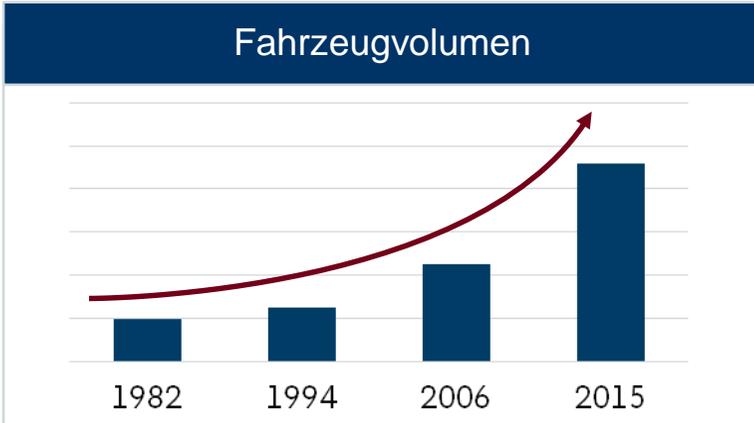
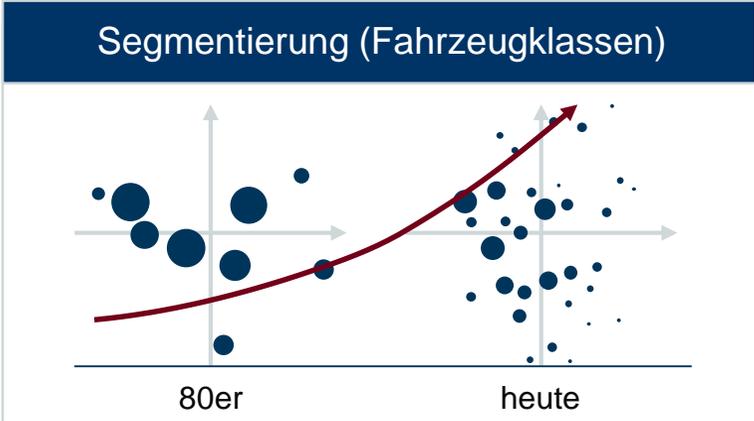
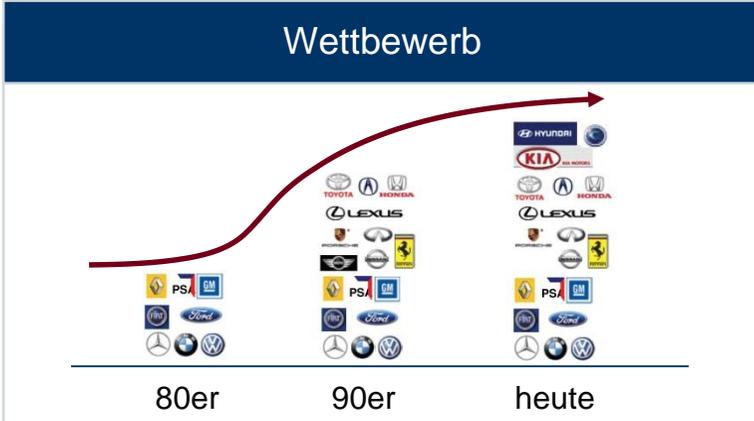


Die exponentielle Zunahme der Komplexität ...

Trend 1: Variantenvielfalt & Produktkomplexität

Quelle: Waltl (2012).

Variantenvielfalt und Produktkomplexität



➔ ... basiert auf stetig steigenden Funktionalitäten sowie der systemübergreifenden Vernetzung.



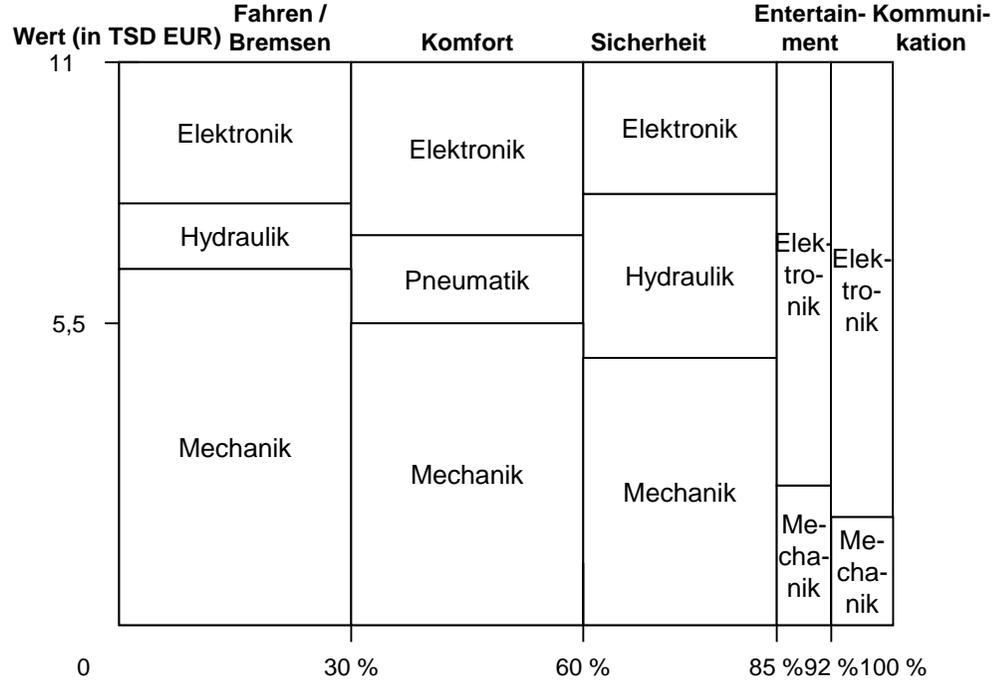
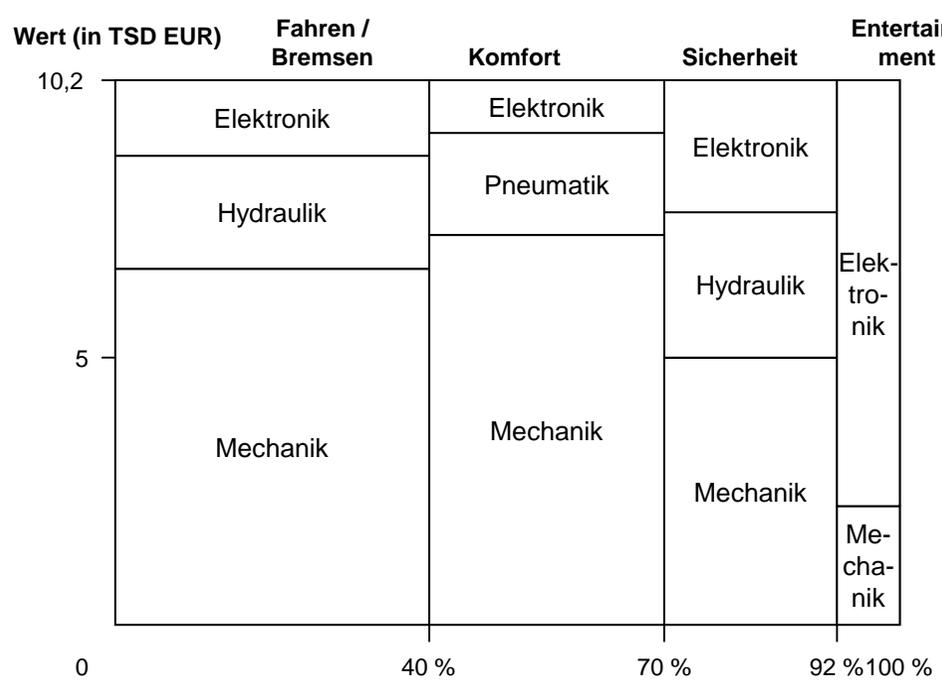
Die zunehmende Variantenvielfalt ...

Trend 1: Variantenvielfalt & Produktkomplexität

Quelle: Mercer (2002).

Automobil 2000
(Durchschnittswert ca. 10.200)

Automobil 2010
(Durchschnittswert ca. 11.000)



Elektrik/Elektronikanteil ca. 2.250 EUR (22 %)
Wert im OE-Markt ca. 125 Mrd. EUR

Elektrik/Elektronikanteil ca. 3.870 EUR (35 %)
Wert im OE-Markt ca. 270 Mrd. EUR

 ... und Produktkomplexität bedingt die modulare Gestaltung von Produkten, Produktion und Service.

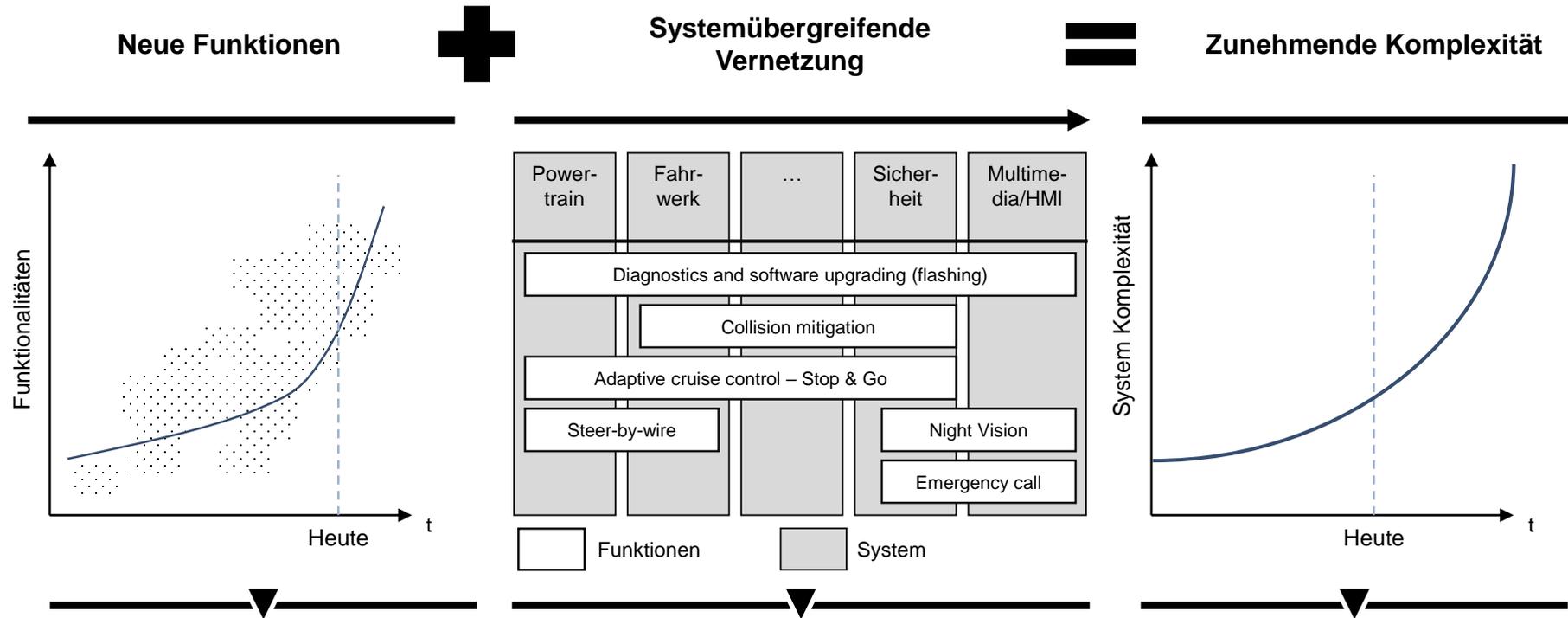


Die exponentielle Zunahme der Komplexität ...

Trend 1: Variantenvielfalt & Produktkomplexität

Quelle: Waltl (2012).

Zunahme der Komplexität am Beispiel der Automobilindustrie



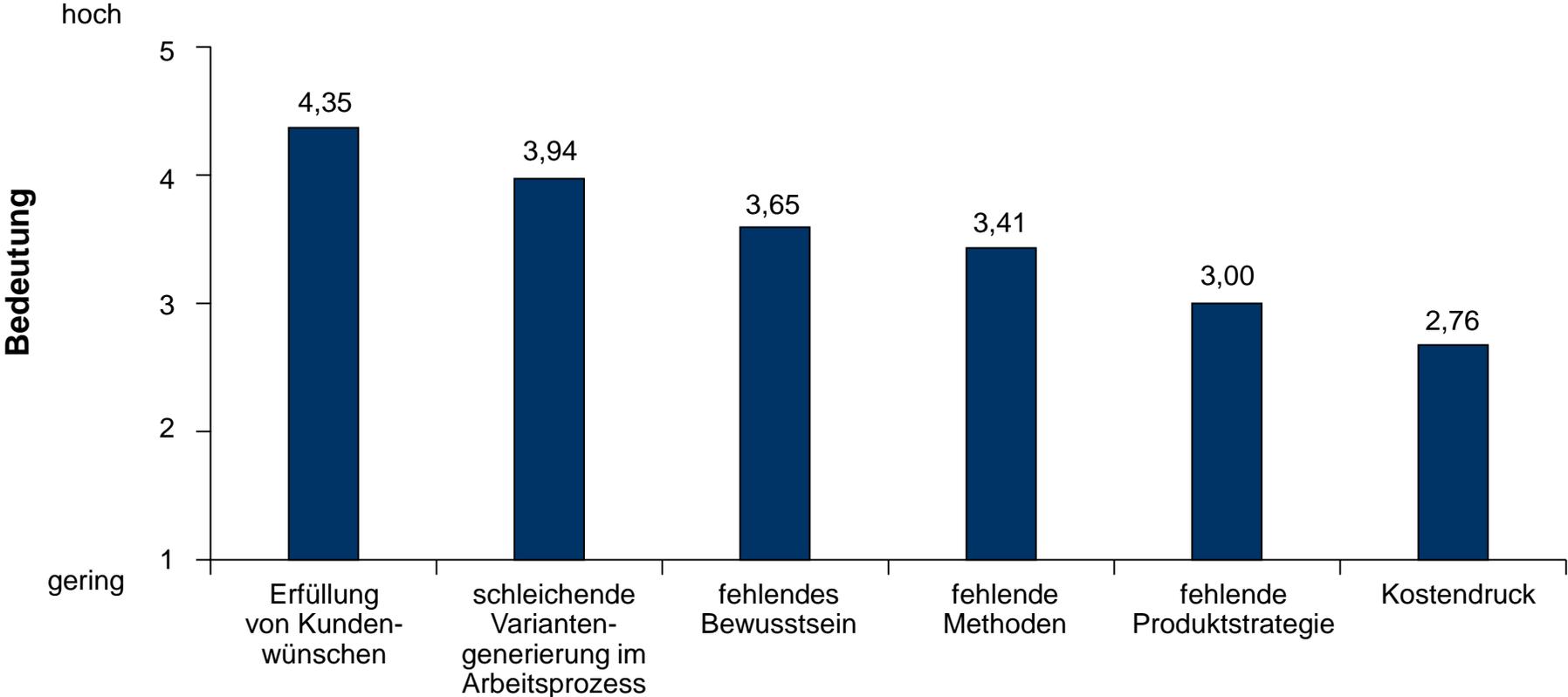
➔ ... basiert auf stetig steigenden Funktionalitäten sowie der systemübergreifenden Vernetzung.



Die Ursachen der Vielfalt ...

Trend 1: Variantenvielfalt & Produktkomplexität

Ursachen der Vielfalt



 ... sind neben der Erfüllung von Kundenwünschen vor allem die schleichende Variantengenerierung im Arbeitsprozess und das fehlende Bewusstsein der Mitarbeiter.



Die Entwicklung der Variantenvielfalt ...

Trend 1: Variantenvielfalt & Produktkomplexität

Beispiel BMW

	Limousine	Coupé	Touring	Cabrio	Roadster	Off-Road
Super Luxusklasse						
Luxusklasse						
Mittelklasse						
Untere Mittelklasse						
Kompakt-klasse						
Kleinwagen-klasse						

Beispiel Daimler

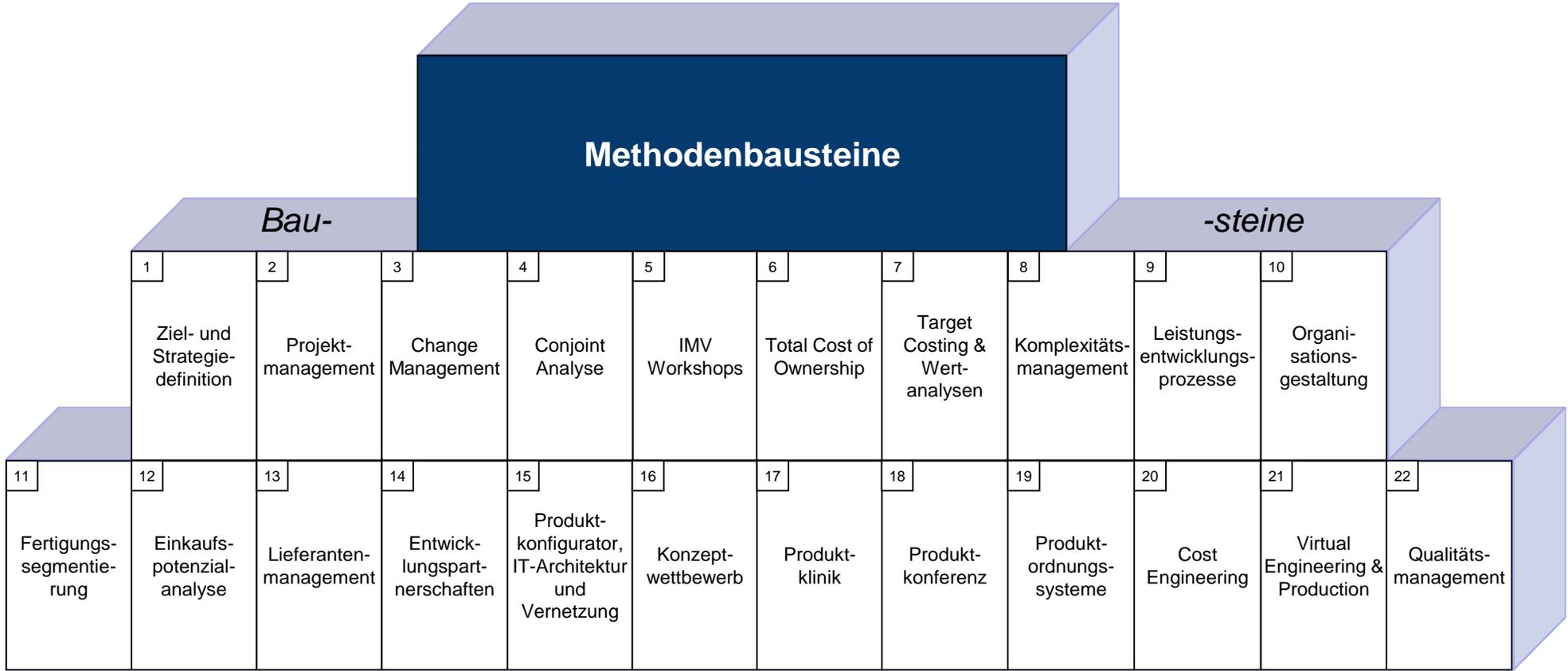
A-Klasse	C-Klasse	E-Klasse	G-Modell	SLK-Klasse	M-Klasse
S-Klasse	CLK-Klasse	CL-Klasse	SL-Klasse	SLR-Klasse	CLS-Klasse

3 Ausstattungslinien	3 Innenfarben
5 Motorvarianten	11 Bezüge
12 Außenfarben	105 Sonderausstattungen

... ist durch eine überproportionale Variantensteigerung im Vergleich zum Mengenwachstum gekennzeichnet.



Ein spezifischer Methodeneinsatz ...



... im Rahmen der Modularisierung 4.0 ermöglicht eine effektive und effiziente Bearbeitung und sichert den Projekterfolg.

