

Komplexitätsmanagement im Anlagenbau

Statements

„Komplexitätsmanagement ist Kern der Managementaufgabe.“

Prof. Dr. Günther Schuh

„Anlagenbauer befinden sich immer im Spannungsfeld zwischen vollständiger Individualisierung bis zur Einzelfertigung auf der einen und dem dringenden Wunsch nach Realisierung diverser Skalen-Effekte auf der anderen Seite.“

Olaf Stecken, Referent Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau, VDMA

„Wenn Baugruppen intelligent aufgesetzt sind, kann man aus verschiedenartigen standardisierten Baugruppen und standardisierten Modulen auch komplexe Systeme zusammenbauen, die dann letztendlich wieder Unikat-Charakter haben.“

Achim Heiming, Vertriebsleiter, Alfa Laval

„Ferner müssen im Vertrieb das Bewusstsein und der Wille reifen, Standards zu verkaufen. Letztlich kann das nur gelingen, wenn das Topmanagement den Modularisierungsgedanken lebt und auch gegen interne Widerstände verteidigt.“

Helmut Knauthe, CTO, ThyssenKrupp Industrial Solutions

Herausforderungen

Branchenübergreifend hat die Komplexität von Systemen und Prozessen in den letzten Jahren stark zugenommen. Insbesondere trifft dies auf den Anlagenbau zu. Dies liegt neben der hohen Funktionskomplexität von Anlagen in einer vergleichsweise hohen Abwicklungskomplexität begründet (vgl. Abb. 1). Werden im Seriengeschäft fertige oder vorgedachte Produkte überwiegend automatisiert abgewickelt, so kennzeichnet den Anlagenbau Projekte des Typus Engineer-to-Order oder Design-to-Order mit einer geringen Wiederholrate derselben Geschäftsvorfälle.

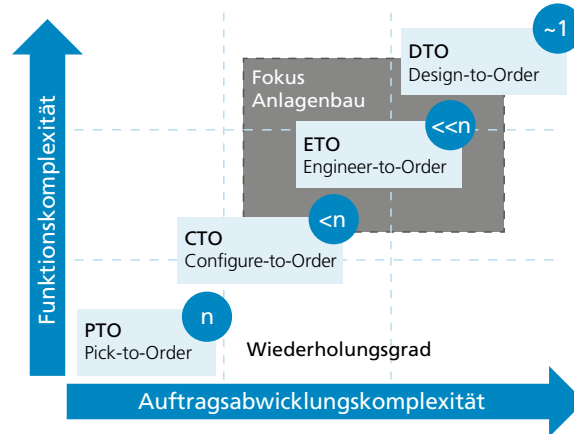
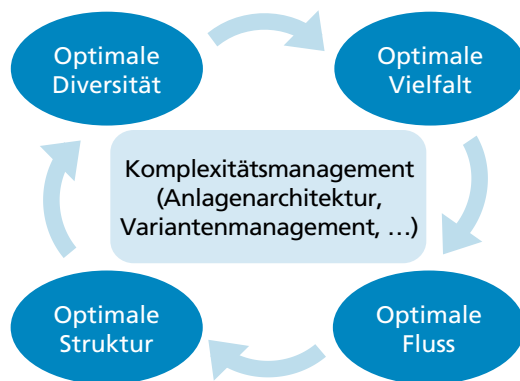


Abb. 1: Fokus Anlagenbau

Hieraus resultieren Herausforderungen, die auch im Komplexitätsmanagement nach spezifischen Ansätzen und Lösungen verlangen. Zwar mögen die Felder der Herausforderungen des Anlagenbaus (vgl. Abb. 2) mit dem Maschinen- und Automobilbau übereinstimmen, die richtigen Antworten können jedoch höchst unterschiedlich ausfallen. Um den Herausforderungen extern (Marktdürfnisse) und intern (Abwicklung) zu begegnen, spielen Anlagenarchitektur und Variantenmanagement eine Schlüsselfunktion. Welche Umfänge werden individualisiert, welche standardisiert? Was ist überhaupt „Standard“? Wie können projektübergreifend Kommunalitäten erzeugt werden und die interne Abwicklungskomplexität reduziert werden? Aktuelle Studien belegen die positive Korrelation von Fortschritt in Modularisierung und Standardisierung zum Unternehmensergebnis.

Hier schlummern aus unserer Sicht erhebliche Potenziale. Jedoch erleben wir, dass beim Heben dieser Potenziale gute Ansätze vielfach scheitern, da diese oft zu punktuell und ohne umfassendes Konzept unter Einbindung aller Bereiche umgesetzt werden. Wir bieten Ihnen ein ganzheitliches Vorgehen an, bei dem sowohl Ihre strategischen Ziele zur Marktpositionierung, als auch Ihre technischen Lösungen und das operative Managen und Abwickeln einbezogen werden. Nur wenn Sie die Felder Diversität, Vielfalt, Fluss und Struktur (vgl. Abb. 2) optimal beherrschen, können Sie auch zukünftige Herausforderungen wie Industrie 4.0 oder den globalen Wettbewerb aus Asien bewältigen. Lernen Sie unsere Perspektive kennen und werden Sie zum Komponisten Ihrer Anlagen!

- Marktstrategie, -segmente
- Globale Marktabdeckung
- Anlagenfunktionalitäten
- Kundenindividualisierung
- Geschäftsmodelle, Pricing



- Anlagenstrukturen
- Organisationsstrukturen
- Globale Aufstellung
- Kostenstrukturen
- IT-Systeme (ERP, PLM, CAD)

- Komponenten-Standards
- Kalkulationssicherheit
- Anlagen-Referenzen
- Wiederverwendung
- Teilerduzierung

- Abwicklungsprozesskette
- Interne, externe Wertschöpfung
- Reduzierung der Lieferzeiten
- Project Lifecycle Management
- Lean Innovation

Abb. 2: Herausforderungen des Anlagenbaus in den Feldern Diversität, Vielfalt, Fluss und Struktur

Werden Sie zum Komponisten

Wie einleitend beschrieben, mutet bei Anlagenbau-Unternehmen zunächst manche Herausforderung noch komplexer an als bei Serienproduktherstellern. So stellt auch eine sinnvolle Standardisierung von Anlagenkomponenten durch die Einführung bzw. die Etablierung eines nachhaltigen Variantenmanagements eine wesentlich größere Herausforderung dar und erfordert Kunst und Können, da es dazu grundsätzlich einer zweifachen Modularisierung bedarf, deren Prinzipien (marktseitig wie konstruktiv) beherrscht werden müssen. Die effektive Zusammenstellung von Anlagen wird daher unsererseits auch gerne mit der Komposition einer Sinfonie verglichen (Abb. 3).

Dabei basiert die Stärke des Anlagenbauers auf seinen Kern-Anlagenkomponenten, die wie Produkte standardisiert werden sollten und gleichzeitig hinsichtlich ihrer Funktionalität / Qualität für das Unternehmen stehen (und daher bekannt sein sollten wie das Thema einer Sinfonie in der Musik). Aufgrund der kundenspezifischen, funktionalen Wünsche müssen sie zur Wiederverwendung von Standards möglichst modular aufgebaut sein, also aus einem Baukasten gekapselter Baugruppen (Funktionsmodule) und Subbaugruppen bestehen.

Oberhalb der zu definierenden Anlagenkomponenten-Ebene ist eine Standardisierung kaum

oder nicht möglich, da eine Gesamtanlage per se auf diverse kundenspezifische Wünsche wie bspw. Durchsatz, regionale Standort-Anforderungen, Hallen-Layout, ... abgestimmt designed und damit individualisiert werden muss. Aber auch hier ist eine strategisch geplante, marktgerechte Anlagenstruktur zwingend erforderlich, da die Gesamtanlage bzw. die Anlagenabschnitte und -teilsysteme ja ebenfalls modular (mittels eines Baukastens) aus den standardisierten Anlagenkomponenten aufgebaut werden müssen.

Dieses strategische und marktgerechte Zuschneiden der Anlagenkomponenten für die Gesamtanlage im Schritt I „Anlagenstrukturierung und -modularisierung“ und das eher technisch konstruktive – auch bedarfsgerechte – Zuschneiden der Funktionsmodule für die Anlagenkomponenten in Schritt II „Komponentenstandardisierung und -modularisierung“ stellt also keineswegs die „Quadratur des Kreises“ dar, sondern ist – gewusst wie – „Modularisierung zum Quadrat“ oder auch „Baukastengestaltung zum Quadrat“.

Aber auch, falls Ihre Anlagen nach Schritt I (Abb. 4) bereits marktgerecht in einen Baukasten aus sauber geschnittenen Anlagenkomponenten zerlegt sind, unterstützen wir Sie auch bei dem darauffolgenden Schritt II des Variantenmanage-

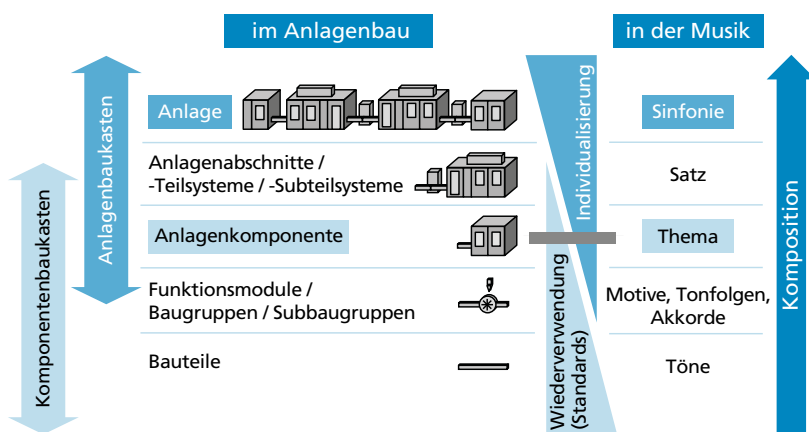


Abb. 3: Doppelte Baukastengestaltung

Anno Kremer, Partner, Schuh & Co. GmbH

„Genauso wie ein Komponist es versteht, aus Tönen und Akkorden einprägsame Motive und Themen zu schaffen, um daraus wiederum Sätze und einzigartige Sinfonien zu komponieren: Genauso muss ein Anlagenbauer es beherrschen, durch Wiederverwendung von Baugruppen und Funktionsmodulen Standards für Anlagenkomponenten zu entwickeln, um aus diesen durch Komposition wiederum kundenindividuelle Systeme und Gesamtanlagen zu generieren.“



Herausforderung „Optimale Diversität“ und „Optimale Struktur“: Lösung Anlagenarchitektur

„Wir helfen Ihnen, den Elefanten (Gesamtanlage) in die richtigen Scheiben zu schneiden!“

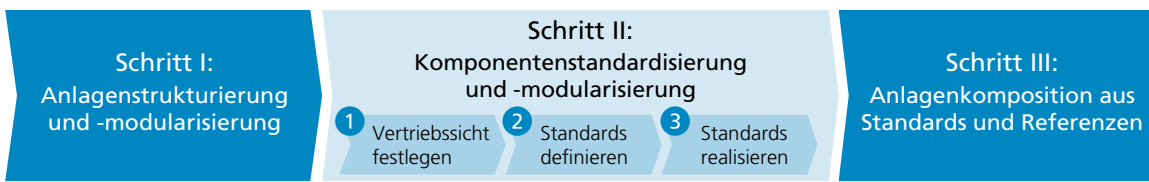


Abb. 4: Vorgehensweise Variantenmanagement im Anlagenbau

ments im Anlagenbau: der Standardisierung und Modularisierung Ihrer Anlagenkomponenten.

- **Vertriebsicht festlegen (II.1):** Dabei gilt es in einem ersten Unterschnitt, die generell mögliche Varianz (Sonderlösungen) mit Hilfe unserer Software „Complexity Manager“ in einem Merkmalbaum aus Merkmalen und Ausprägungen auf die technisch sinnvolle Varianz zu reduzieren (Techniksicht). Diese wird im Anschluss vom Vertrieb noch weiter marktkonform eingeschränkt (Vertriebsicht), so dass pro Anlagenkomponente ein zwischen Marktseite und Konstruktion abgestimmter Variantenraum entsteht (Abb. 5 gelb).
- **Standards definieren (II.2):** Im zweiten Unterschnitt werden dann pro Komponente marktgerechte Standards bzw. Referenzen definiert, da im Gegensatz zu Serienprodukten im Anlagenbau der Variantenraum nicht in Gänze vorgedacht werden kann. Resultat dieses Schritts ist der Standard- und Referenzraum (Abb. 5 grün, Planelementerraum).

- **Standards realisieren (II.3):** Im dritten Unterschnitt werden schließlich für die festgelegten Standards und Referenzen der zu untersuchenden Komponenten die zugehörigen Standard-Baugruppen und -Subbaugruppen definiert und konstruktiv ausgeführt.

Die Unterschnitte II.1-3 mit den dort hergeleiteten Standard und Referenzkomponenten sowie die Anlagenstruktur aus Schritt I sind dann die eigentliche Grundlage für den Schritt III: die Komposition im Anlagenbau. Hier werden in Zusammenarbeit von Konstruktion und Vertrieb Referenz-Kompositionen für Anlagenteilsysteme bis hin zu markt- und kundengerechten Referenz- oder auch Muster-Anlagen vorgedacht, die den führenden Bereichen Ihres Unternehmens einen Höchstgrad an Orientierung ermöglichen. Im konkreten Anlagenprojekt wird dann von diesen Muster-Anlagen ausgegangen, um eine kundenindividuelle Anlage durch Dekomposition – bzw. in Falle eines Konfigurators – durch Konfiguration aus einem möglichst großen Teil von Standard-Komponenten zu generieren.

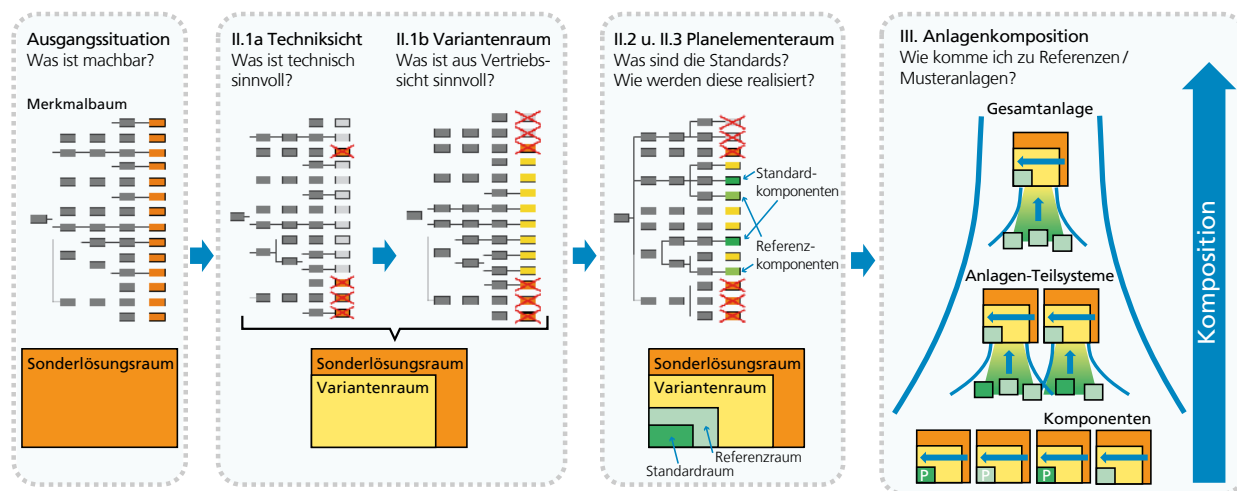


Abb. 5: Eingrenzung des Lösungsraums hin zu Standards und Referenzen sowie deren Komposition



Etablieren Sie Ihr Komplexitätsmanagement

Selbst mit einer optimalen Anlagenstruktur und einer konsequenten Modularisierung und Standardisierung Ihrer Anlagenkomponenten – wie zuvor erläutert – sind Sie aber noch nicht am Ziel, um die damit verbundenen Potenziale zu heben. Denn

die Vorteile des Variantenmanagements müssen erst in die für den Anlagenbau entscheidenden Abwicklungsprozesse integriert werden, denen die Aufwände und damit die direkten und indirekten Kosten zugeordnet werden können (Abb. 6 links).

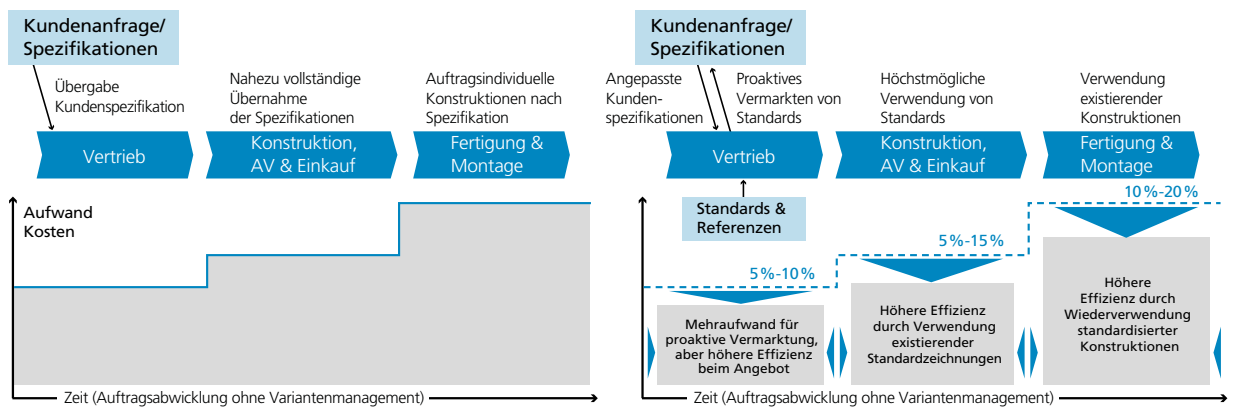


Abb. 6: Auftragsabwicklung im Anlagenbau: Ohne (links) und mit Variantenmanagement (rechts)

Um nun mit dem Hebel des Komplexitätsmanagements in den abwickelnden Bereichen Aufwände und Kosten zu reduzieren, ergeben sich einige Fragestellungen (vgl. Abb. 7), zu denen wir gemeinsam mit Ihnen die zu Ihrem Unter-

nehmen passenden optimalen Antworten entwickeln. Denn diese sind essentielle Voraussetzung und Basis dafür, den meist unnötigen Sonderbau zu vermeiden und schneller und kostengünstiger liefern und abwickeln zu können (Abb. 6 rechts).

Change zur Anlagen-Abwicklung mit Standards & Referenzen

Extern zum Kunden (Vertrieb/Marketing)

- Wie wird die Kenntnis über Funktion und Qualität meiner (Kern-) Anlagenkomponenten zum Kunden gebracht und wie gelingt es, den nächsten Auftragsauftrag mit einem möglichst hohen Anteil an Standard-Anlagenkomponenten auszustatten?
- Wie kann das Zielsystem im Vertrieb verändert werden, um Anreize zum Verkauf von Standards zu schaffen?
- Wie kann die Kalkulationssicherheit über das eingeführte Variantenmanagement signifikant gesteigert werden?

Intern im Abwicklungsprozess (Projektierung/Engineering/AV/Einkauf/Fertigung/Logistik/Montage)

- Wie können die Abwicklungskosten insbesondere bei der Abwicklung von Standards- und Referenzen deutlich reduziert werden?
- Wie kann über die eingeführte Anlagenstruktur auch das Anlagenprojekt effizienter aufgebaut werden?
- Welche organisatorischen Änderungen sind notwendig, um für einen effizienteren Abwicklungsprozess optimal aufgestellt zu sein?
- Wo und wie wird das Thema Komplexitätsmanagement in meiner Organisation verankert?

Abb. 7: Auftretende Fragestellungen zur Verankerung des Komplexitätsmanagements



Zielsetzung und Nutzen

Eine signifikante Steigerung

- Ihrer Wettbewerbsfähigkeit
- Ihres Ertrags

ist Ziel unseres Ansatzes. Durch die Etablierung eines konsequenten Komplexitäts- und Variantenmanagements werden Sie in der Abwicklung Ihrer Kundenprojekte nicht nur schneller (ein wesentlicher Punkt im heutigen Wettbewerb) sondern auch kostengünstiger liefern können, was Ihre Anlagen über ein entsprechendes Pricing in zweifacher Hinsicht wettbewerbsfähiger macht.

Neben zusätzlichen Effekten wie der Reduktion von Teilen sind aus unserer Erfahrung folgende Ergebnisse realistisch (vgl. Abb. 5):

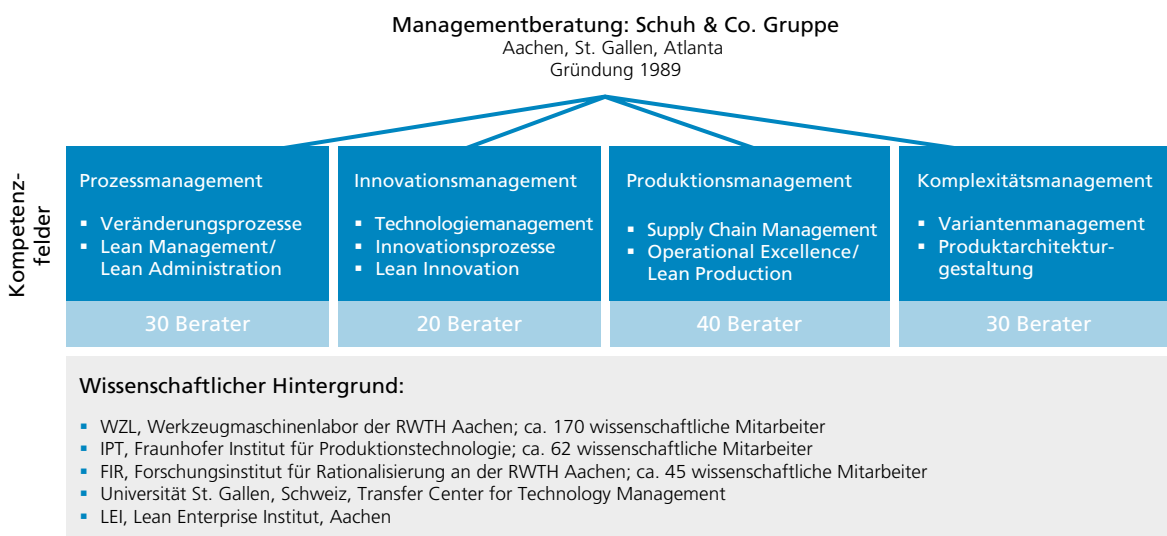
- Reduktion direkter Kosten für
 - auftragsbezogene Vertriebsarbeit: 5 % bis 10 %
 - Engineeringaufwände: 5 % bis 15 %
 - Material-, Fertigungs- und Montageaufwände: 10 % bis 20 %
- Reduktion indirekter Kosten (Gemeinkosten) um 10 % bis 20 %

Unsere Kompetenzen

Für Ihren Weg – weg vom langsamen, kostspieligen Sonderbau – hin zur Etablierung eines zu ihrem Unternehmen passenden Komplexitäts- und Variantenmanagements bringen wir die Vorgehensweisen und Methoden sowie die erforderlichen Tools und Werkzeuge mit und bieten Ihnen die nötige Unterstützung bei der Umsetzung an. Unser Vorgehen basiert auf langjähriger Branchenerfahrung aus zahlreichen Beratungsprojekten. Gerne möchten wir Ihnen unsere Vorgehensweisen während eines

ca. zwei- bis dreistündigen Treffens erläutern, um das Potenzial Ihres Unternehmens abzuschätzen und Ihnen den Weg aufzuzeigen, dieses zu erschließen. Hierzu empfiehlt es sich, den Kreis folgendermaßen zusammenzustellen:

- Konstruktionsleiter
- Vertriebsleiter
- Großprojektleiter
- IT-Experte (ERP System, Stücklistenaufbau...)



Sie haben Interesse? Sprechen Sie uns an und...

... wir helfen Ihnen, Ihr Komplexitätsmanagement auf die richtigen Beine zu stellen



Die Schuh & Co. Gruppe

Die Schuh & Co. GmbH ist spezialisiert auf strategisches und operatives Komplexitätsmanagement.

Mit diesem Ansatz hat sich das Unternehmen als umsetzungsorientierter Problemlöser in der Industrie profiliert. Zum Unternehmen gehören rund 50 Mitarbeiter: Strategie-, Organisationsberater sowie Managementtrainer. Die Heimat des Unternehmens ist Aachen, zudem hat es Standorte in St. Gallen, Schweiz (seit 1991) und Atlanta, USA (seit 1997).

Ihre Ansprechpartner



Anno Kremer
Partner



Dr. Dietmar Albertz
Manager



Michael Winkemann
Consultant

Standorte

Schuh & Co. GmbH
Campus-Boulevard 57
52074 Aachen, Deutschland
Telefon: +49 241 51031 0
Telefax: +49 241 51031 100
E-Mail: info@schuh-group.com

Schuh & Co. Komplexitätsmanagement AG
St. Gallerstrasse 34
9320 Arbon, Schweiz
Telefon: +41 71 243 60 00
E-Mail: info@schuh-group.com

Schuh Complexity Management, Inc.
3625 Greenside Court
Dacula, GA 30019, USA
Telefon: +1 770 614 9384
Telefax: +1 678 730 2728
E-Mail: info@schuh-group.com