

# Hyperkomplexität ohne Qualität

## Warum die klassische Qualitätssicherung heute an Grenzen stößt

Zu viele Pannen, Fehler, Rückrufe und Reklamationen. Großprojekte scheitern, Automobile zicken, Kommunikationsdienstleistungen fallen aus. Dabei haben wir in den letzten Jahrzehnten in den globalen Lieferketten das Qualitätsmanagement bis ins letzte Glied ausgerollt und intensiviert. Machen wir also im QM etwas grundlegend falsch? Warum wirkt es nicht, wie vorgesehen? Müssen wir uns der bitteren Realität stellen, dass der Bogen überspannt ist?

Benedikt Sommerhof

In den zurückliegenden Jahren haben wir hyperkomplexe Produkte, Prozesse und Logistikketten gebaut, die wir mit bisherigen QM-Konzepten und Methoden nicht mehr beherrschen. *Hyperkomplexität* ist zur Ursache gravierende Qualitätsprobleme geworden. Mit bisherigen Konzepten sind wir ihr nicht gewachsen. Auch *Agilität* allein wird nicht die Lösung sein. Es braucht weitere und neue Ansätze.

Bei allem Unbehagen über Qualitätsmängel, die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Branchen und Betriebe ist bewundernswert. Produzierende Unternehmen haben Produktentwicklungszeiten und darüber hinaus die Markteinführungszeiten (Time-to-market) drastisch verkürzt. Gesundheits- und Sozialdienstleister erbringen ihre Leistungen mit signifikant weniger Personal. Consumerprodukte, Maschinen- und Anlagen, Software- und Dienstleistungsprodukte haben viele zusätzliche und neuartige Funktionen erhalten. Finanzdienstleistungen werden ad hoc online erbracht. Unternehmen und Konsumenten können weltweit beschaffen. Lager und Zwischenlager wurden zu Gunsten einer Just-in-time-Beschaffung drastisch reduziert. Ständig werden neue Technologien und Materialien entwickelt, die die Grenzen des Möglichen immer weiter verschieben.

Dahinter stehen Höchstleistungen. Doch ähnlich wie bei Leistungssportlern ist zu beobachten, dass der Organismus immer anfälliger wird, je weiter wir die Leistungsgrenzen nach vorne verschieben. Auch Betriebe, Lieferketten (eigentlich Liefernetze), Infrastrukturen für Energie, Kommunikation und Logistik, Prozesse und Produkte haben wir jahrzehntelang auf immer mehr Leistung getrimmt – und sie so gleichzeitig immer anfälliger, immer fragiler gemacht. Kleine Störungen, deren sporadisches Auftreten ganz normal ist, können erhebliche Eskalationen auslösen. Anders herum betrachtet: es müsste schon alles störungsfrei sein, um wirklich reibungslos auf diesem Leistungs- und Effizienzniveau funktionieren zu können. Und das ist völlig unrealistisch. Zudem haben uns Lean-Konzepte ad hoc verfügbare Reserven und Redundanzen genommen, mit denen wir hätten improvisieren und kompensieren könnten.

### **Hyperkomplexität und die Schein-Antwort „Agilität“**

Das Thema *Komplexität* ist faszinierend. Komplex ist vor einigen Jahren in unseren Sprachgebrauch eingesickert und Teil des Kunstworts *VUKA* (*volatil, unsicher, komplex, ambigüe/mehrdeutig*), das seit Jahren in keinem Managementvortrag fehlen durfte. Immer wieder werden wir auf den Unterschied zwi-

## Treiber von Komplexität und Hyperkomplexität

- Kürzere Time-to-market einschließlich kürzerer Entwicklungszeiten,
- stark wachsende Zahl gesetzlicher und anderer Anforderungen und Regeln,
- komplexere Produkte, neue und neuartige Materialien, Konzepte, Funktionen,
- komplexere Prozesse, neue und neuartige Technologien,
- komplexere Liefernetze und Partnerbeziehungen, neue und neuartige Geschäftsmodelle,
- fragilere Infrastrukturen (Verkehr, Kommunikation, Energie...),
- eskalierende globale politische Risiken
- wachsende und zunehmend destruktive gesellschaftliche Dynamiken,
- sinkende Verfügbarkeit von Ressourcen
- Zunahme riskanter Auswirkungen von Klimawandel und Eingriffen in die Natur und
- insgesamt eine stark wachsende Zahl an Innovationen und Disruptionen

schen kompliziert und komplex hingewiesen. Komplizierte Themen sind berechen- und vorhersagbar, mit Fleiß und Kompetenz beherrschbar. Komplexe Probleme dagegen ziehen nicht-vorhersagbare Effekte nach. So haben wir das eigentlich alte und unter „Flexibilität“ bzw. „Adaptivität“ bekannte Konzept der „Agilität“ entwickelt. Und wir sind erstaunlich weit damit gekommen, komplexe Produkte und Prozesse zu beherrschen.

Dort, wo wegen Unvorhersehbarkeit der Effekte keine langfristige und detaillierte Planung erfolgen kann, sind wir kleinschrittiger (inkrementell) und iterativer vorgegangen. Wir haben uns experimentell-tastend voranbewegt und haben das agil genannt. So haben wir die Grenzen der Beherrschbarkeit verschoben. Insofern ist der Ausbau der Agilität durchaus erfolgreich und ein Segen. Doch er ist kein Allheilmittel. Denn bei hyperkomplexen Produkten kann es sogar dann zu unvorhergesehenen Ausfällen kommen, wenn wir ausschließlich spezifikationsgemäße Bauteile, Systeme und Softwaremodule kombinieren. Sobald das der Fall ist, haben wir mit klassischen Mitteln keine Chance, diese riskanten Kombinationen vorab zu erkennen und zu vermeiden.

Wenn wir diese Grenze überschreiten, knickt die Qualität ein. Je mehr Funktionen, Teilsysteme und Produkte (auch unsere Prozesse, Liefernetze und Infrastrukturnetze) haben, desto wahrscheinlicher werden ungewollte, ungeplante Effekte, auch solche, die zu Fehlern und Ausfällen führen. Das Automobil ist ein Musterbeispiel dafür: zu viele Funktionen und Features, zu viele mechatronische, digitale und hybride Systeme erzeugen im Zusammenspiel präventiv nicht mehr zu adressierende Problematiken. Zumal wir die Entwicklungszeiten ja drastisch verkürzt haben. Besonders tragisch: Es sind nicht nur fehlerhafte Teile, die zu Fehlern des Endprodukts führen. Das Zusammenwirken jedes für sich spezifikationsgemäßer Bauteile, Systeme und Softwaremodule führt zu unvorhersehbaren Ausfällen.

### Was können wir also tun?

Unserer Produkte, Prozesse, Betriebe, die globalen Liefernetze sind hyperkomplex geworden. Und diese Hyperkomplexität beherrschen wir de facto und erkennbar nicht! Viele haben sich das nur noch nicht eingestanden. Geschuldet ist dies auch der menschlichen Hybris. Wir glauben alles zu können, alles zu beherrschen und uns die Erde untertan machen zu dürfen. In Wirtschaft und großen Teilen der Gesellschaft ist es sozial nicht akzeptiert, zu fordern: niedriger, langsamer, kürzer! Verwöhnte Verbraucher verstärken diese Dynamik, weil sie ja schon oft erfahren haben, dass die Hersteller und Dienstleister Ihnen alle Wünsche sofort erfüllen müssen und können. Je schneller und leistungsstärker Produkte auf den Markt kommen, desto stärker wächst deren Verlangen nach weitergehenden Verbesserungen, Verbilligungen und Beschleunigungen. Je stärker dieses Verlangen, desto höher wieder ist der Druck auf die Unternehmen für weitere Beschleunigungen und Leistungssteigerungen. Das ist ein Teufelskreis, der Betriebe und ganze Branchen längst an Grenzen geführt hat.

Wir haben mit unseren klassischen Ansätzen der Qualitätssicherung einfache, komplizierte und durchaus komplexe Pro-

dukte beherrscht. Die Qualität der Hyperkomplexität beherrschen wir mit ihnen offensichtlich nicht. Wir brauchen also neue Konzepte, Lösungen und Methoden. Im Grunde gibt es zwei Stoßrichtungen:

- Konzepte entwickeln und Methoden finden, mit denen wir Hyperkomplexität und die Qualität hyperkomplexer Produkte (und Prozesse) beherrschen.
- Die Komplexität reduzieren und deckeln („Entkomplexieren“), so, dass wir Hyperkomplexität vermeiden.

Bei der Beherrschung der Hyperkomplexität kann die Digitalisierung helfen. Ein Ansatz ist der Predictive-Quality-Ansatz, den das Werkzeugmaschinenlabor (WZL) und der dort angesiedelte Lehrstuhl QM und Fertigungsmesstechnik der RWTH Aachen verfolgt. Intelligente Systeme lernen aus der Verknüpfung von Daten aus Experimenten, Fertigung und Feld, welche Parameter wirklich qualitätsrelevant sind. Sie können für die Kombination konkreter Bauteile anhand ihrer gemessenen Merkmalswerte und den realen Betriebsbedingungen vorhersagen (daher „predictive“) wie sie sich qualitativ verhalten werden. Dazu gehört, ob und wann sie ausfallen oder ihre Eigenschaften verändern. Zum einen lassen sich auf diese Weise ideale Bauteilkombinationen bilden, optimale Einstellungen im Betrieb vornehmen oder die präventive Instandhaltung managen. Nur mithilfe digitaler Systeme lassen sich dabei zehntausende oder gar hunderttausende Parameter berücksichtigen.

Die Reduktion von Komplexität zur Vermeidung von Hyperkomplexität ist ein grundlegender Ansatz der Geschäftsstrategie und betrifft das Geschäftsmodell sowie das Produktportfolio und die Produktstrategie. Interessant ist der Blick auf die Disruptionen der letzten zwanzig Jahre. Viele von ihnen sind als *Minimum Viable Products* entstanden, als Produkte, die zunächst nur ihre wesentliche Funktion erfüllen, die einen besonderen und oft neuen Nutzen für Kunden stiftet. Dieser agilen Entrepreneurkultur steht die deutsche Ingenieurkultur entgegen, die Tradition, Produkte immer weiter zu verfeinern und ihnen immer mehr Funktionen zu geben. Darüber hinaus gilt es, die organisationale, Prozess- und Liefernetzkomplexität zu reduzieren.

Leicht wird es Unternehmen mit Problemen aufgrund Hyperkomplexität nicht fallen, diese zurückzufahren oder mit Digitaltechnik besser zu beherrschen. Mit ihren Folgen werden sie allerdings auch nicht mehr lange leben können. ■

## INFORMATION & SERVICE

### AUTOR

Dr. Benedikt Sommerhoff leitet das Themenfeld Qualität & Innovation der DGQ. Er analysiert DGQ-relevante, gesellschaftliche und fachliche Dynamiken. Im Netzwerk der DGQ arbeitet er gemeinsam mit ihren Mitgliedern in Fachkreisen und Projekten daran, neue Positionen, neues Wissen und neue Applikationen für Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung zu erschließen.

### KONTAKT

benedikt.sommerhoff@dgq.de