

**Tech-Clarity**

*making the value of technology clear*

# **Tech-Clarity Insight: Die fünf Dimensionen der Produktkomplexität**

*Management komplexer Abläufe  
im gesamten Produktlebenszyklus*



## **Inhalt**

Inhalt.....	2
Übersicht.....	3
Der Fluch der Komplexität .....	4
1. Dimension: Mechanik.....	5
2. Dimension: Mechatronik .....	6
3. Dimension: Globale Märkte.....	7
4. Dimension: Globale Konstruktion und Fertigung.....	8
5. Dimension: Lebenszyklusrentabilität.....	9
Bewältigen der Komplexität – PLM .....	10
Fazit .....	12
Empfehlungen.....	13
Über den Autor.....	13

## Übersicht

Es ist eine einfache Realität, dass die heutigen Produkte komplex sind. Ihre Entwicklung ist komplex, ihre Produktion ist komplex und ihr Service ist komplex. Der Trend der Fertigungsbranche der letzten zehn Jahre geht eindeutig in Richtung immer größerer Komplexität. Diese Herausforderung, sei sie nun produktimmanent oder an die schwierige Fertigungslandschaft des einundzwanzigsten Jahrhunderts gebunden, macht die Aufgabe der Entwicklung und Produktion profitabler Produkte immer schwieriger. Ein Unternehmen, das sich der gestiegenen Komplexität gegenüber sieht, ist Mercury Marine, ein führender Hersteller von Sportbootmotoren. Fred Bellio, Director of Processes, Systems and Global R & D bei Mercury Marine erklärt: *„Den meisten ist nicht bewusst, welche große Auswirkungen die Produktkomplexität auf ihre Kosten und ihr Geschäft hat.“*

Das effektive Management der Produktkomplexität in all ihren Facetten ist ein wichtiger geschäftlicher Punkt. Der vorliegende Bericht untersucht, wie Fertigungsunternehmen die fünf entscheidenden Dimensionen der Produktkomplexität behandeln, um die maximale Rentabilität zu erzielen. Dies schließt Folgendes mit ein:

- Mechanische Komplexität
- Mechatronik
- Globale Märkte
- Globale Konstruktion und Fertigung
- Lebenszyklusrentabilität

---

***Dieser Bericht legt dar, wie PLM-Lösungen das Management dieser fünf Dimensionen der Produktkomplexität auf Unternehmensbasis unterstützen und größere Effizienz und bessere Produkte fördern.***

---

Anschließend erläutert dieser Bericht, wie PLM-Lösungen (Product Lifecycle Management) das Management dieser fünf Dimensionen der Produktkomplexität auf Unternehmensbasis unterstützen und größere Effizienz und bessere Produkte fördern. PLM wurde ursprünglich für das Komplexitätsmanagement durch die Verbesserung von Prozessen wie Änderungs- und Konfigurationsmanagement entwickelt, entscheidende Werkzeuge bei der Bekämpfung der Produktkomplexität. Mit zunehmender Produktkomplexität wurde PLM auf das Management weiterer Aspekte der Produktentwicklung ausgeweitet, wie umfassende Produktansicht, zahlreiche in die Produktinnovation involvierte Mitarbeiter, mehr Phasen des Produktlebenszyklus und die Einbeziehung mehr produktrelevanter Prozesse. Diese Funktionen machen PLM zum richtigen Werkzeug für das Management der Produktkomplexität und der Verbesserung der Produktrentabilität.

## Der Fluch der Komplexität

Produkte sind nicht nur mechanisch immer komplexer geworden, sondern Unternehmen haben auch immer ausgeklügeltere Produkte ins Programm genommen, die mechanische und elektrische Komponenten sowie Software-Elemente enthalten. Gleichzeitig sind die Erwartungen in Bezug auf die Entwicklung neuer Produkte gestiegen. Die Kunden fordern mehr Innovation und die Designlebenszyklen sind dramatisch geschrumpft. Um die Dinge noch weiter zu komplizieren, sind die Qualitätsansprüche trotz der hohen Produktkomplexität angestiegen.

Neben der größeren Produktkomplexität hat sich der Markt globalisiert und ist ebenfalls komplexer geworden. Und als ob das alles noch nicht genug wäre, sind die Unternehmen selbst wie auch ihre Design- und Produktentwicklungsumgebungen komplexer geworden. Zusätzlich zu diesen Herausforderungen müssen sich Fertigungsunternehmen auf mehr konzentrieren, als nur das beste Produkt zu liefern. Heute müssen sie außerdem die gesamte Lebenszyklusrentabilität berücksichtigen, indem sie die Produkte für die Herstellung und den Service optimieren und somit für zusätzliche Komplexität sorgen. *„Komplexität ist nicht nur eine Frage des Designs“*, erklärt Bellio. *„Sie zieht sich vom Portfolio über die Produktplanung bis zu Fertigung und Service.“* Komplexität ist im gesamten Produktlebenszyklus ein Thema.

---

***Komplexität ist nicht nur eine Frage des Designs.***

***Sie zieht sich vom Portfolio über die Produktplanung bis zu Fertigung und Service.***

*Fred Bellio, Director of Processes, Systems and Global R&D, Mercury Marine*

---

Konformitätsvorgaben tragen ebenfalls zur Komplexität bei. Herausforderungen wie die Einhaltung von Umweltbestimmungen, aufgrund deren die Entwickler die Auswirkungen auf die Umwelt minimieren und die Nachhaltigkeit der Produkte verbessern müssen, oder Bestimmungen, die die Verfolgbarkeit und Genealogie von Produkten fordern, vergrößern die Komplexität noch weiter. *„In unserer heutigen Umgebung sind zahlreiche Produkte zertifiziert und wir haben uns um die Änderungskontrolle und das Konfigurationsmanagement zu kümmern“*, erklärt Rick Kennedy, Senior Technical Manager of Electrical Systems Engineering für Honeywell *„Das sind eben die Vorschriften für unser Geschäft.“* Das gilt für die meisten Fertigungsbetriebe; die Komplexität ist nicht zu vermeiden – sie ist das direkte Ergebnis der heutigen Produktionsrealität und muss berücksichtigt werden. Und „schlanke“ Unternehmen sind der Meinung, dass ein effektives und effizientes Management erforderlich ist.

## 1. Dimension: Mechanik

Selbst „einfache“ mechanische Produkte sind komplexer geworden. Die Ingenieure können dank technischer Fortschritte funktionellere Produkte entwickeln und sie kleiner und günstiger gestalten. Durch die Verwendung besserer Entwicklungs- und Validierungstools können die Entwickler beim Schaffen neuer Produkte, die bis dato unerreichbar waren, bis an die Grenzen gehen. Die Einbeziehung neuer Werkstoffe wie Verbundstoffe und Nanomaterialien ermöglicht größere Flexibilität und Innovation, bringt dafür aber ihre ganz eigenen Herausforderungen mit sich.

Neben den Produkten haben auch fortschrittliche Entwicklungstechniken zur Verbesserung der Wiederverwendbarkeit und Vielseitigkeit die Lage zusätzlich erschwert. Viele Fertigungsunternehmen haben sich der plattformbasierten Entwicklung zugewandt, bei der für die Produkte eine gemeinsame Basis oder „Plattform“ genutzt wird, die den Kern darstellt, um den herum zahlreiche Produkte gebaut werden. Entsprechend verwenden führende Fertigungsunternehmen auch modulare Entwicklungstechniken mit unabhängigen Subsystemen, die je nach den speziellen Anforderungen ausgewechselt werden können, wobei die zugehörigen Schnittstellen zwischen den Modulen definiert und gemanaged werden, um die Einbeziehung dieser „Module“ in zahlreiche Produkte zu erleichtern. Auch wenn Kennedy erklärt, dass sich Honeywell bereits seit Jahren mit der Komplexität auseinandersetzt, muss er zugeben: *„Modularisierung und Wiederverwendung sind in dieser Branche ein neueres Konzept. Definitiv ist es jedoch eine Frage der Produktkomplexität, alles nachverfolgen zu können.“*

---

***Modularisierung und Wiederverwendung sind in dieser  
Branche ein neueres Konzept.  
Definitiv ist es jedoch eine Frage der Produktkomplexität,  
alles nachverfolgen zu können.***

*Rick Kennedy, Senior Technical Manager, Electrical Systems Engineering, Honeywell*

---

Auch Mercury Marine steht aufgrund von Plattform- bzw. modularer Entwicklung vor Herausforderungen. *„Wir stehen vor einer zunehmenden Komplexität aufgrund der zahlreichen Plattformen, die wir unterstützen“*, erklärt Bellio von Mercury Marine. Zwar verringern diese Entwicklungsansätze in mancher Hinsicht die Komplexität, da sie die Wiederverwendung von Design und Teilen ermöglichen, doch bringen sie dafür zusätzliche Komplexität für den Managementprozess von Design und Konfigurationen mit sich. Die Kosteneinsparungen rechtfertigen sie ebenso wie die Möglichkeit, neue Technologien einzuführen oder Änderungen an einer ganzen Produktfamilie vorzunehmen. Doch entstehen für die Ingenieure neue Herausforderungen beim Management der Plattformen und Module, die in zahlreichen Produktszenarien effektiv funktionieren müssen.

---

***Wir stehen vor einer zunehmenden Komplexität aufgrund der zahlreichen Plattformen, die wir unterstützen.***

*Fred Bellio, Director of Processes, Systems and Global R&D, Mercury Marine*

---

Eine zugehörige Herausforderung ist die individuelle Massenfertigung. Zahlreiche Fertigungsunternehmen bieten ihre Produkte konfigurierbar an, so dass die endgültige Ausarbeitung auf den jeweiligen Auftragspezifikationen beruht. Selbst vordefinierte Standardproduktvarianten, die den Kunden verschiedene Optionen bieten, erfordern größere Genauigkeit und Kontrolle bei der Entwicklung. Doch wie es Bellio von Mercury Marine formuliert: „*Wir haben keine Wahl – eine Größe passt einfach nicht allen.*“

## **2. Dimension: Mechatronik**

Über die mechanische Komplexität hinaus reichend haben die Fertigungsunternehmen mit der Entwicklung „smarter“ Produkte begonnen. Nahe zu alles – vom Flugzeug bis zum Haushaltsgerät – ist heute mit Elektronik oder elektronischen Steuerungen ausgestattet. So können zum Beispiel in modernen Autos 50 oder mehr Mikroprozessoren verbaut sein, die alles regeln – vom Bremsen über den Zündzeitpunkt bis zur Unterhaltung. Aufgrund dieser Kombination aus mechanischen, elektrischen oder Softwarekomponenten, bekannt als „Mechatronik“, sind die Produkte exponentiell komplexer geworden. Die Komplexität kann sogar über das Produkt hinausgehen, da einige Produkte wie Mobiltelefone oder Navigationssysteme Teile von größeren Systemen mit zusätzlichen Anwendungen an Geräten und Servern sein können, so dass sich die Komplexität auf Netzwerk- und Betriebssysteme ausweitet.

Bei diesen Produkten muss jede Komponente individuell entwickelt werden. Doch müssen alle Entwicklungsdisziplinen ineinandergreifen, da sämtliche Elemente synchron als Teil eines Systems funktionieren sollen. Das Synchronisieren der einzelnen Entwicklungen ist die Hauptherausforderung. Fortschrittlichere Unternehmen nutzen dabei Simulationstechnologien, um die Produkte auf Systemebene sowie auch die einzelnen Disziplinen wie Mechanik zu validieren.

---

***Alle Entwicklungsdisziplinen müssen ineinandergreifen, da sämtliche Elemente synchron als Teil eines Systems funktionieren sollen.***

---

Für manche ist diese Verschiebung hin zu mechatronischen Produkten relativ neu. *„Die mechanische Seite umfasst Motoren und Antriebe und macht momentan etwa 60 % unserer Entwicklungsarbeit aus, Softwaresteuerungen für Motor und Boot liegen bei etwa 25 % und Elektroinstallationen wie Kabelbäume oder elektronische Steuereinheiten nehmen 15 % der Arbeitszeit unserer Mitarbeiter in Anspruch“*, erklärt Bellio von Mercury Marine. *„Um das in die richtigen Relationen zu rücken: Vor fünf Jahren haben Software und Elektronik etwa 5 % ausgemacht und vor zehn Jahren wurde noch nicht einmal daran gedacht.“* Für andere, wie Honeywell, gehört Mechatronik schon seit einiger Zeit zum Arbeitsalltag. *„Wir sind schon sehr lange damit befasst“*, erklärt Kennedy, *„Flugzeugtriebwerke benötigen elektronische Steuerungen und auch fast alle anderen mechanischen Komponenten brauchen Elektronik.“* Die Mechatronik ist in vielen Branchen der neue Standard geworden – und sorgt für zusätzliche Komplexität. Wie Kennedy von Honeywell bemerkt: *„Ich sagte, es ist nicht neu. Ich sagte nicht, es wäre einfach.“*

### 3. Dimension: Globale Märkte

Nicht die gesamte Komplexität bei Produktentwicklung und Konstruktion kommt von den Produkten selbst. Auch die Globalisierung hat die Entwicklung neuer Produkte kompliziert. Heute herrscht auf dem globalen Markt internationale Konkurrenz. Das hat zwar einen Kostendruck mit sich gebracht, aber auch neue Marktchancen eröffnet. In diesen globalen Gefilden konkurrieren die Fertigungsunternehmen auf globaler Basis um Markteinführungszeiten. Anstatt ein neues Produkt auf einem Markt einzuführen und es später lokal anzupassen, führen die führenden Unternehmen ihre Produkte auf zahlreichen Märkten gleichzeitig oder kurz hintereinander ein.

---

***Auch die Lokalisierung für geografisch verteilte Märkte stellt ein Problem dar.  
Jeder Markt bedingt andere Kriterien.***

*Fred Bellio, Director of Processes, Systems and Global R&D, Mercury Marine*

---

Globale Produkteinführungen sind schwierig, da auch in diesem Bereich „nicht eine Größe allen passt“. *„Die Lokalisierung für geografisch verteilte Märkte stellt ein Problem dar“*, erklärt Bellio von Mercury Marine. *„Jeder Markt bedingt andere Kriterien.“* Diese Anforderungen können von lokalen Präferenzen abhängen, jedoch ebenso von den örtlichen Gesetzen bestimmt werden. Die Kenntnis dieser Anforderungen im Voraus hilft Unternehmen, die Anzahl ihrer Produktvarianten, die für die unterschiedlichen Märkte erforderlich sind, zu optimieren, und ermöglicht die Umsetzung des Plattform-Ansatzes. Doch bringt es zusätzliche Komplexität mit sich.

Die Globalisierung beeinflusst nicht nur die Produktentwicklung, sondern den gesamten Produktlebenszyklus. *„Seit wir nicht mehr nur den nordamerikanischen Markt, sondern den globalen Markt bedienen, sind Nutzbarkeit und Wartungsfreundlichkeit zu wichtigen Themen geworden“*, bemerkt Bellio von Mercury Marine. *„Auf der einen Seite hat sich natürlich unser Marktanteil vergrößert, doch ebenso ist die Komplexität gewachsen, da wir das Produkt so entwickeln müssen, dass es überall auf der Welt gewartet werden kann, ganz gleich, welche Ressourcen vor Ort vorhanden sind.“* Auch hier bringt der globale Markt einen entscheidenden geschäftlichen Nutzen verbunden mit zusätzlichen Herausforderungen.

#### 4. Dimension: Globale Konstruktion und Fertigung

Die Globalisierung hat sich nicht nur auf die Produkte der Fertigungsunternehmen ausgewirkt, sondern auch auf die Fertigungsunternehmen selbst. Viele Fertigungsunternehmen setzen heute auf die globale Entwicklung. Waren die Entwicklungsteams früher fast immer an einem Standort untergebracht, sind sie jetzt häufig auf der ganzen Welt verteilt und schließen nicht selten andere Unternehmen mit ein. *„Bei der Entwicklung ist jetzt weniger der Standort als eher die Funktionalität entscheidend“*, erklärt Kennedy von Honeywell. *„Global oder nicht – die ganze Entwicklergemeinschaft hat sich in eine virtuelle Organisation verwandelt.“* Globale Entwicklung und Exzellenzzentren sind wertvolle Ansätze, doch die verschiedenen Teams in Einklang zu bringen erfordert sicherlich zusätzliche Anstrengungen.

---

***Bei der Entwicklung ist jetzt weniger der Standort  
als eher die Funktionalität entscheidend.***

***Global oder nicht – die ganze Entwicklergemeinschaft hat sich  
in eine virtuelle Organisation verwandelt.***

*Rick Kennedy, Senior Technical Manager, Electrical Systems Engineering, Honeywell*

---

Die Globalisierung wirkt sich neben der Entwicklung auch auf die Produktion aus. Mit zunehmender Nutzung globaler Lieferketten durch die Unternehmen, um lokale Talente und Kostenvorteile zu nutzen, müssen Produktentwickler und -hersteller häufig nicht nur physische Grenzen, sondern auch die Unternehmensgrenzen überschreiten. So verfolgen viele Unternehmen konkurrierende Entwicklungsstrategien und pflegen die dezentrale, standortunabhängige Konstruktion und Fertigung. *„Wir führen nicht mehr die gesamte Entwicklung und Produktion aller Unterbereiche selbst aus“*, beschreibt es Bellio von Mercury Marine. *„Wir verfügen jetzt über Partner, die in den Entwicklungsprozess integriert werden müssen und die mit uns alles gleichzeitig entwickeln.“* Die globale Produktion ist nützlich bei Lokalisierung, Markteinführungszeit und Kosteneinsparungen, bringt jedoch wiederum die Notwendigkeit zusätzlicher Kontrolle und Kommunikation mit sich.

## 5. Dimension: Lebenszyklusrentabilität

Vieles der bisher besprochenen Komplexität betrifft die Entwicklung, doch müssen sich die Unternehmen auch auf den weiteren Produktlebenszyklus konzentrieren. Unzusammenhängende Prozesse und teillösungsorientiertes Arbeiten weichen einer stärkeren Zusammenarbeit, wie bereits bezüglich globaler Entwicklung, Fertigung und Service erläutert. Die späteren Stadien des Lebenszyklus sind entscheidend für die Gesamtrentabilität eines Produkts über seinen Lebenszyklus hin gesehen und erfordern ein stärkeres Engagement der nachgelagerten Ressourcen. *„Die verschiedenen Gruppen innerhalb eines Unternehmens müssen dazu in der Lage sein, schnell und vollständig Informationen auszutauschen“*, erklärt Rick Kennedy von Honeywell *„Die Produktinformationen müssen verfügbar sein, damit früher zuverlässigere Entscheidungen getroffen werden können. Andernfalls können Probleme mit suboptimalen Entwürfen entstehen oder sogar eine beträchtliche Nacharbeit erforderlich werden.“* Der Wettbewerb auf dem heutigen Markt vergibt keine Produktionsfehler und hat kein Verständnis für hohe Fertigungskosten. Doch die Produktion ist kompliziert, wie Fred Bellio von Mercury Marine erklärt. *„Die Komplexität eines Produkts ist schon bei der Entwicklung eine Herausforderung, bei der Herstellung verzehnfacht sie sich jedoch noch.“*

---

***Die Komplexität eines Produkts ist schon bei der Entwicklung eine Herausforderung, bei der Herstellung verzehnfacht sie sich jedoch noch.***  
*Fred Bellio, Director of Processes, Systems and Global R&D, Mercury Marine*

---

Fertigungsunternehmen haben auch eine größere Rolle beim Service übernommen, wie Tech-Clarity in *Das Service Lifecycle Management* berichtete. In manchen Fällen soll diese verstärkte Konzentration auf den Service höhere Gewinne durch Wartungsarbeiten bewirken, da die Preise durch die Globalisierung gesunken sind. In anderen Fällen verlangen die Kunden von den Herstellern eine aktivere Rolle bezüglich Betrieb und Service Lifecycle, zum Beispiel durch Dienstgütevereinbarungen (DGVs), leistungsorientierte Verträge oder dadurch, dass das Produkt als Dienstleistung und nicht als Anlage bezahlt wird.

---

***Die verschiedenen Gruppen innerhalb eines Unternehmens müssen dazu in der Lage sein, schnell und vollständig Informationen auszutauschen.***  
*Rick Kennedy, Senior Technical Manager, Electrical Systems Engineering, Honeywell*

---

Selbst in den eher verbraucherorientierten Branchen haben sich die Marktanforderungen zur Nachfrage stärkerer Verantwortung von Seiten des Herstellers verschoben, da die Garantiefristen länger geworden sind. *„Die Produkthaftung und Garantie hat sich verlängert“*, erklärt Bellio von Mercury Marine. *„Sie ist von einem Jahr auf drei und jetzt auf fünf Jahre angestiegen.“* Diese gestiegenen Erwartungen stellen eine zusätzliche Last für die Hersteller dar. Die Globalisierung hat sich auch hier ausgewirkt, da die Hersteller ihre Produkte jetzt in sehr verschiedenen Umfeldern mit verschiedenen Erwartungswerten und selbst verschiedenen Sprachen anbieten.

## Bewältigen der Komplexität – PLM

PLM wurde entwickelt, um die Komplexität zu bewältigen, die der Konstruktion und Produktentwicklung innewohnt. Zwei der entscheidenden Herausforderungen bei der Entwicklung und Herstellung qualitativ hochwertiger Produkte sind das Änderungs- und Konfigurationsmanagement. Bei der Komplexität der heutigen Produkte, einschließlich konfigurierter Posten mit zahlreichen Varianten und plattformbasierten Konstruktionen, können sich die Hersteller manuelle Prozesse oder die Definition ihrer Produkte über Arbeitsblätter nicht mehr leisten. *„Ohne solides Änderungsmanagement kannst du aussteigen“*, scherzt Bellio von Mercury Marine, *„Gute Änderungs- und Konfigurationsmanagementprozesse gehen Hand in Hand.“*

---

***Ohne solides Änderungsmanagement kannst du aussteigen.  
Gute Änderungs- und Konfigurationsprozesse gehen Hand in Hand.***  
*Fred Bellio, Director of Processes, Systems and Global R&D, Mercury Marine*

---

PLM unterstützt das Management von Produktinformationen über den Lebenszyklus hinweg. Kennedy von Honeywell erklärt die Bedeutung der Automation. *„Früher wurde vieles manuell erledigt; das bedeutete viel mehr Schwierigkeiten.“* Mit wachsender Komplexität von Produkt und Entwicklungskette wurde PLM zur Lösung der Probleme entwickelt. PLM wurde auf vier Dimensionen ausgeweitet (Abb. 1) und beinhaltet jetzt eine umfassendere Produktansicht, mehr Phasen des Produktlebenszyklus, eine größere Anzahl an in die Produktinnovation involvierten Mitarbeitern und mehr produktrelevante Prozesse.



**Abbildung 1: Vier Dimensionen des erweiterten PLMs**

Die Erweiterung des PLMs auf eine umfassendere Produktansicht ist ein gigantischer Schritt bei der Bewältigung der Komplexität. PLM kann jetzt sowohl technische als auch kommerzielle Produktinformationen verwalten und synchronisieren. All diese Informationen unterliegen jetzt der Revision und Änderungskontrolle, um sicherzustellen, dass die Produkte wie beabsichtigt geliefert werden. So können Unternehmen zum Beispiel die heutigen komplexen Anforderungen mit den zugehörigen Konstruktionselementen verknüpfen und somit gewährleisten, dass alle Anforderungen erfüllt und validiert werden. Diese umfassendere Definition unterstützt auch den Umgang mit mechatronischen Herausforderungen, da die verschiedenen Konstruktionselemente genau synchronisiert und konfiguriert werden können. *„Wir verfügen über lokale Systeme für die Produktentwicklung“*, erklärt Kennedy von Honeywell, *„doch stellen wir jetzt auf gebräuchlichere, zentralisierte Systeme um.“* PLM bietet eine starke Unterstützung für die einzelnen Entwicklungsdisziplinen, doch ebenso für kombinierte Disziplinen, Systementwicklungen und die Zusammenarbeit.

---

***Systeme an einzelnen Standorten, die nicht miteinander kommunizieren, werden zur immer größeren Herausforderung. Ein unternehmensweit einheitlicher Ansatz ist vonnöten.***

*Rick Kennedy, Senior Technical Manager, Electrical Systems Engineering, Honeywell*

---

Die Erweiterung auf die Zusammenarbeit von mehr Personen ist bei der Globalisierung eine wesentliche Hilfe. Bei Ressourcen, die weltweit gleichzeitig an Entwicklungen arbeiten, ist es noch wichtiger, die Produktinformationen unter Kontrolle zu haben. PLM unterstützt überdies die Zusammenarbeit mit Zulieferern, darunter auch den selektiven Datenaustausch zum Schutz geistigen Eigentums. Kennedy von Honeywell gibt folgendes Beispiel: *„Systeme an einzelnen Standorten, die nicht miteinander kommunizieren, werden zur immer größeren Herausforderung. Ein unternehmensweit einheitlicher Ansatz ist vonnöten.“*

---

***PLM bietet auch die Möglichkeit, den Kreis beim Produktlebenszyklus zu schließen und die Produkte zu verbessern, indem Feedback von nachgeordneten Stellen in neue Konstruktionen integriert wird.***

---

Schließlich ist die Erweiterung des PLM auf mehr Facetten des Produktlebenszyklus sehr wertvoll für die weltweite Produktion, den Service und die Lebenszyklusrentabilität. PLM bietet auch die Möglichkeit, den Kreis beim Produktlebenszyklus zu schließen und die Produkte zu verbessern, indem Feedback von nachgeordneten Stellen in neue Konstruktionen integriert wird. Bellio von Mercury Marine drückt es so aus: *„Der Nutzen daraus, den Kreis schließen zu können, ist unermesslich.“*

## Fazit

Die Produkte nehmen stets an Komplexität zu und es ist kein Ende abzusehen. Die fünf Dimensionen der Produktkomplexität sind das direkte Ergebnis der heutigen Markt- und Produktionssituation. Wenn die Hersteller diese Herausforderungen nicht meistern, werden sie unter qualitativ minderwertigen Produkten, späten Markteinführungszeiten und hohen Lebenszykluskosten leiden. Fred Bellio von Mercury Marine fasst das so zusammen: *„Wenn Sie die Komplexität nicht in den Griff kriegen, werden neue Posten und Kosten wuchern und Sie vor die größten Probleme bei der Synchronisation stellen.“*

Der Umgang mit der Produktkomplexität erfordert PLM. Ein großer Teil der Komplexität wie zum Beispiel mechanische und mechatronische Herausforderungen lassen sich durch die Grundlagen des PLMs lösen, beispielsweise durch Konfigurationsmanagement und Änderungskontrolle. Auch andere komplexe Sachverhalte wie die globale Entwicklung werden von diesen Grundlagen unterstützt. Überdies erleichtert PLM die Schwierigkeiten bei Lebenszyklusrentabilität und globaler Produktion, da fortschrittliche Funktionen wie die Erweiterung des PLMs auf mehr Personen, eine umfassendere Ansicht des Produkts, die Einbeziehung von mehr Aspekten des Produktlebenszyklus und die Nutzung von mehr Prozessen genutzt werden können. Rick Kennedy von Honeywell fasst die Möglichkeiten zusammen: *„PLM stellt einen wirklich großen Gewinn beim Management der Designkomplexität dar, vom Systemdesign durch den gesamten Produktlebenszyklus hindurch. Es bietet die Chance, zuverlässigere Konstruktionen zu entwickeln, die Flexibilität, bessere Konstruktionsentscheidungen zu treffen, und ermöglicht es den Entwicklern, mehrere Optionen und deren Auswirkungen zu überprüfen. So lassen sich fundiertere Entscheidungen treffen und das Risiko ungeplanter Nacharbeit sinkt.“*

---

***PLM stellt einen wirklich großen Gewinn beim Management der Designkomplexität dar, vom Systemdesign durch den gesamten Produktlebenszyklus hindurch.***

*Rick Kennedy, Senior Technical Manager, Electrical Systems Engineering, Honeywell*

---

## Empfehlungen

Basierend auf Branchenwissen und Forschungsarbeit für diesen Bericht gibt Tech-Clarity folgende Empfehlungen:

- Implementieren Sie die Grundlagen des PLMs einschließlich Änderungsmanagement und Konfigurationsmanagement. Kennedy von Honeywell drückt das so aus: *„Ohne die Kontrolle des Änderungs- und Konfigurationsmanagements gäbe es ein sehr großes Loch. Ich wüsste nicht, wie ich so Geschäfte treiben sollte.“*
- Erweitern Sie das PLM auf eine umfassendere Produktansicht einschließlich der verschiedenen Konstruktionsdisziplinen, die für mechatronische Entwicklungen notwendig sind.
- Erweitern Sie das PLM auf die Unterstützung von mehr Phasen des Produktlebenszyklus, einschließlich vorgelagerter Funktionen wie Innovations- und Anforderungserfassung und nachgelagerter Funktionen wie Produktion und Service, so dass keine funktionalen Silos mehr existieren. Bellio von Mercury Marine meint dazu: *„Sie brauchen eine integrierte Lösung. Es fängt beim Konzept an und endet beim Service und auf dieser Ebene muss es auch gemanaged werden. Für den Erfolg eines Produkts ist eine unternehmensweite Denkweise notwendig.“*
- Beziehen Sie mehr Mitarbeiter in die Produktinnovation, Produktentwicklung und andere produktrelevante Prozesse mit ein.

## Über den Autor

Jim Brown ist Geschäftsführer von Tech-Clarity, einem unabhängigen Forschungs- und Beratungsunternehmen. Er hat mehr als 20 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet von Anwendungssoftware für die Fertigungsindustrie. Brown verfügt über langjährige Erfahrung im Management Consulting, in der Softwarebranche und in der Industrieforschung. Seine Kenntnisse umfassen Unternehmensanwendungen wie PLM, ERP, Qualitätsmanagement, Service, Fertigung und andere. Browns Leidenschaft ist die Verbesserung der Produktinnovation, Produktentwicklung und Entwicklungsleistung durch die Verwendung von Softwaretechnologie und Social-Computer-Techniken.

Brown ist ein erfahrener Analyst und Autor und tritt auch als Sprecher auf Konferenzen und Veranstaltungen auf, bei denen es um den Softwareeinsatz in der Fertigungsindustrie geht.

Brown ist unter der E-mail-Adresse [jim.brown@tech-clarity.com](mailto:jim.brown@tech-clarity.com) erreichbar oder auch über Twitter unter [@jim\\_techclarity](https://twitter.com/jim_techclarity) oder über seinen Blog unter [www.tech-clarity.com/clarityonplm](http://www.tech-clarity.com/clarityonplm).