

SOFTWARE

SYSTEM SOFTWARE (OS)

PRODUCT SIGNOFF TEST

New Development and Synchronization concepts

DEV

OPS

Hardware Cycles

Software Intelligence as the Pacesetter

Industrial systems

2

4

3

New Capabilities

New

# Strategiediskussion

Responsibilities



prostep ivip

prostep ivip White Paper

Strategie-Optionen für den prostep ivip Verein

gespiegelt an den Bedarfen und Veränderungen in der Industrie

New Value Chain / Partnership

# Inhalt

Seite

<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>1. Der Kontext der Transformation</b>	<b>4</b>
<b>2. Die Kerntreiber für Veränderungen</b>	<b>5</b>
2.1. Ökologischer Fußabdruck .....	5
2.2. Künftige Markt- und Kundenbedarfe .....	5
2.3. Digitalisierung .....	6
2.4. Menschen und Fähigkeiten .....	6
<b>3. Die Wirkmechanismen der Veränderung</b>	<b>7</b>
<b>4. Das Zielbild des prostep ivip Vereins</b>	<b>8</b>
4.1. Die Rolle des prostep ivip Vereins .....	8
4.2. Ansprache neuer Mitgliedergruppen .....	8
4.3. Die Handlungsoptionen der Veränderung .....	9
<b>5. Vorschläge zur Umsetzung des Zielbilds</b>	<b>10</b>
5.1. Beyond Automotive .....	10
5.2. Nachweispflicht/Homologation .....	10
5.3. Data Engineering .....	11
5.4. Software im Produkt .....	11
5.5. Digital Twin .....	11



**Sehr geehrte Damen und Herren,**

der Vorstand des prostep ivip Vereins hat im Laufe des letzten Jahres eine Reihe von strategischen Handlungsfeldern definiert, auf denen der Verein aktiv werden muss, um für die Zukunft optimal aufgestellt zu sein.

Wir sind der Überzeugung, dass das Angebot des Vereins dem Paradigmenwechsel der Digitalen Transformation mit Blick auf die Entwicklungspraktiken stärker Rechnung tragen muss. Viele Industrie-Unternehmen suchen nach individuellen Ansätzen, wie sie Entwicklung, Fertigung, Service etc. digital transformieren und neue datengetriebene Geschäftsmodelle entwickeln können. Basierend auf unserer Beobachtung des Umfelds möchten wir unser Zielbild schärfen und unseren Mitgliedern kollaborative Konzepte und Strategien für die Bewältigung der digitalen Zukunft anbieten.

In diesem Whitepaper betrachten wir drei der strategischen Handlungsfelder, nämlich das Image des Vereins, seine Zielgruppe und Aktionsfeld und seine Vision der Digitalisierung. Ausgehend von der Beobachtung des Umfelds und der Definition der wesentlichen Treiber für die Digitale Transformation wollen wir das künftige Zielbild des Vereins entwerfen und anschließend die Maßnahmen für die Umsetzung dieser Ziele definieren. Aber wir wollen das nicht allein tun. Wir bauen ein erweitertes Arbeitsumfeld auf, um mit wichtigen Stakeholdern und Unterstützern des Vereins in den Dialog zu treten und die weitere Zusammenarbeit zur Schärfung unserer Ausrichtung zu diskutieren. Dieses Whitepaper dient als Diskussionsgrundlage und soll nach und nach um Anregungen von außen erweitert werden. Wir wollen damit das gemeinschaftliche Bewusstsein fördern, das dem Verein und uns als Vorstand helfen soll, die Prioritäten für die weitere Arbeit richtig zu setzen.

Autoren dieses Strategiepapieres sind Armin Hoffacker (Robert Bosch GmbH), Dr. Bernd Pätzold (PROSTEP AG), Prof. Dr. Rainer Stark (Technische Universität Berlin), Dr. Henrik Weimer (Airbus), Philipp Wibbing (UNITY AG), Dr. Alain Pfouga (prostep ivip e.V.) und Fachjournalist Michael Wendenburg.

Wir würden uns sehr freuen, Sie „an Bord“ zu haben und sind zuversichtlich, dass Sie uns wertvolles Feedback geben können, damit wir als Gemeinschaft Maßnahmen für die industrielle digitale Transformation ergreifen können.

Mit freundlichen Grüßen,

i.V. Dr. Alain Pfouga  
General Manager  
prostep ivip e.V.

# 1. Der Kontext der Transformation



Die Welt um uns herum wird nicht erst seit der Corona-Pandemie durch eine neue Normalität bestimmt, die viele Autoren mit dem Acronym VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) umschreiben. Es soll zum Ausdruck bringen, dass die Welt komplexer wird, sich ständig verändert und dass diese Veränderungen immer schwerer vorhersehbar sind. Die Unternehmen müssen deshalb in der Lage sein bzw. in die Lage versetzt werden, schnell und flexibel (um nicht zu sagen agil) auf neue technologische Herausforderungen und Marktanforderungen zu reagieren. Eine der größten ist die Digitalisierung selbst. Die Unternehmen suchen nach neuen Wertschöpfungspotentialen durch datengetriebene Geschäftsmodelle und Prozesse, und müssen dabei erkennen, dass die Plattform-Ökonomie die Regeln der Marktwirtschaft zumindest vorübergehend außer Kraft setzt. Wenn das Prinzip gilt „the winner takes it all“, ist Wettbewerb etwas für Verlierer.

Beflügelt wird die Digitalisierung durch den rasanten technologischen Wandel. Neue Technologien wie Internet der Dinge, Digital Twin, Künstliche Intelligenz und Machine Learning, Blockchain, Quanten Computing etc. entwickeln sich ständig weiter und befruchten sich gegenseitig. Das führt u.a. dazu, dass die Halbwertszeit unseres technologischen Wissens kürzer wird. Auch das Engineering-Wissen verändert sich immer schneller - drei bis fünf Jahre nach dem Abschluss des Hochschulstudiums ist es veraltet. Wir alle müssen uns deshalb auf lebenslanges Lernen einstellen, und die Unternehmen müssen lernen, ihren Mitarbeitern das aktuelle Wissen bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen.

Ingenieure müssen sich mehr denn je mit Zukunftsfragen der Menschheit wie dem Klimawandel oder der Ernährung der Weltbevölkerung auseinandersetzen. Nachhaltigkeit ist eine der wichtigsten Markt- und Kundenanforderungen, die vielfach schon durch gesetzliche Bestimmungen vorgegeben wird. Gleichzeitig werden die Kunden immer anspruchsvoller und legen auch bei Serienprodukten Wert auf Individualität, was zu einer steigenden Variantenvielfalt führt. Viele Hersteller versuchen, die Varianz in Software abzubilden, die sich schneller entwickeln und verändern lässt als mechanische Bauteile. Der wachsende Software-Anteil in den Produkten und darauf aufbauende Service-Angebote (z.B. Updates over the Air) erfordern nicht nur ein interdisziplinäres Engineering, sondern auch eine engere Zusammenarbeit von Engineering, Supply Chain, Support und Service.

Vor besonderen Herausforderungen steht die Automobilindustrie, die vor der größten Transformation seit Erfindung des Automobils steht (Aussage von Toyota-Managern). Sie muss sich mit vier technologischen Megatrends gleichzeitig auseinandersetzen, für die Branchenexperten das Akronym CASE geprägt haben. Es steht für Connected, Autonomous Shared and Electric. Diese Megatrends verstärken sich z.T. gegenseitig: Das autonome Fahren setzt vernetzte Systeme voraus und autonom fahrende Fahrzeuge wiederum begünstigen neue Geschäftsmodelle, in denen sich Nutzer die Fahrzeuge teilen. Welche Auswirkungen sie konkret auf die klassischen Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie haben werden, ist noch nicht klar.

## 2. Die Kerntreiber für Veränderungen

Alle im vorangegangenen Abschnitt erwähnten Themen haben etwas mit Geschwindigkeit, Anpassungsfähigkeit und Multidisziplinarität, d.h. Integration und Kollaboration zu tun. Die Frage ist jedoch, wie sich diese Mischung von Problemstellungen, Lösungsansätzen und Technologien in Beziehung zu konkreten Handlungsansätzen bringen lassen.

Wir haben deshalb versucht, in diesem Kontext die wesentlichen Treiber der Transformation zu identifizieren, die den größten Veränderungsdruck auf die Unternehmen und damit auch auf den Verein ausüben.



### 2.1. Ökologischer Fußabdruck

Ein wichtiger Treiber für Veränderungen, nicht nur in der Automobilindustrie, sind die immer strikteren gesetzlichen Anforderungen zum Klimaschutz und zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Sie definieren Rahmenbedingungen für die Entwicklung, Fertigung und Nutzung von Produkten, die unbedingt eingehalten werden müssen. Die Gesetzgeber in den verschiedenen Ländern möchten z.B. den ökologischen Fußabdruck der Fahrzeugflotte eines Herstellers kennen. Manche denken darüber nach, Verbrennungsmotoren über kurz oder lang ganz zu verbieten. In anderen Branchen wie der Stahlindustrie beziehen sich die ökologischen Anforderungen stärker auf die Produktionsprozesse. Das Thema Nachhaltigkeit sollte jedoch nicht vorwiegend als einschränkende Randbedingung betrachtet werden, sondern der Treiber für wichtige Innovationen in Schlüssel-Branchen wie der Automobil-, High-Tech- oder Flugzeugindustrie sein. Die Unternehmen müssen in Produktentwicklung, Produktion und Vertrieb auf die neuen gesellschaftlichen Anforderungen reagieren, und dabei könnte der Verein ihnen Hilfestellung leisten.

### 2.2. Künftige Markt- und Kundenbedarfe

Globalisierung und Urbanisierung sind wesentliche Treiber für künftige Märkte und Kundenbedarfe. Die Unternehmen entwickeln heute überall auf der Welt, müssen dabei aber die lokalen Anforderungen und Besonderheiten berücksichtigen. Die Weichen für die Mobilität von morgen werden wahrscheinlich nicht in Deutschland oder Europa gestellt, sondern in den USA oder China. Die wirtschaftliche Bedeutung von Europa nimmt generell ab, während die von aufstrebenden Ländern wie China und Indien zunimmt. Eine offene Frage ist, welche wirtschaftliche Rolle Lateinamerika und vor allem Afrika in diesem Jahrhundert spielen wollen - Kontinente, in denen die Bevölkerung rasant wächst. Mehr noch als das Bevölkerungswachstum wird die zunehmende Verstädterung das Mobilitäts- und Konsumverhalten der Menschen in vielen Ländern beeinflussen.

## 2. Die Kerntreiber für Veränderungen

Klar ist, dass wir alle künftig weniger Produkte und mehr Dienstleistungen kaufen bzw. immer mehr Produkte in Form von Dienstleistungen nutzen werden. Damit werden sich die Wertschöpfungsketten und -netzwerke verändern. Die Wertschöpfung verlagert sich durch Produkt-Service-Systeme und Produkte als Plattformen immer mehr von der Hardware zur Software und damit zu neuen Protagonisten in der Wertschöpfungskette. Nicht von ungefähr haben die OEMs in der Automobilindustrie Software inzwischen als strategische Domäne erkannt und versuchen eigene Kompetenzen aufzubauen. Sonst laufen sie Gefahr, dass der Kunde morgen eine Mobilitätslösung von WAYMO kauft, mit einem tollen Hardware-Design von Mercedes. Die Unternehmen werden künftig Unterstützung benötigen, um sich in der sich verändernden Wertschöpfungskette optimal zu positionieren. Das könnte ein neues Aufgabenfeld für den Verein sein.

### 2.3. Digitalisierung

Die Digitalisierung ist in mehrfacher Hinsicht ein Treiber für Veränderungen. Zunächst einmal hält die IT in Form von Software Einzug in die Produkte und übernimmt die Steuerung von immer mehr zum Teil sicherheitskritischen Funktionen. Viele Automobil-OEMs gründen separate Unternehmen für die Software im Fahrzeug, weil sie den Handlungsbedarf erkannt haben. Ihnen bietet der Verein noch wenig Unterstützung. Von der Software im Produkt zur Vernetzung der Geräte ist es nur ein kleiner Schritt. IoT-Plattformen werden zum gemeinsamen Hub für die Auswertung der Daten, die diese Geräte erfassen. Haushalte und Städte entwickeln sich zu vernetzten Welten mit einer Vielzahl von System of Systems, die

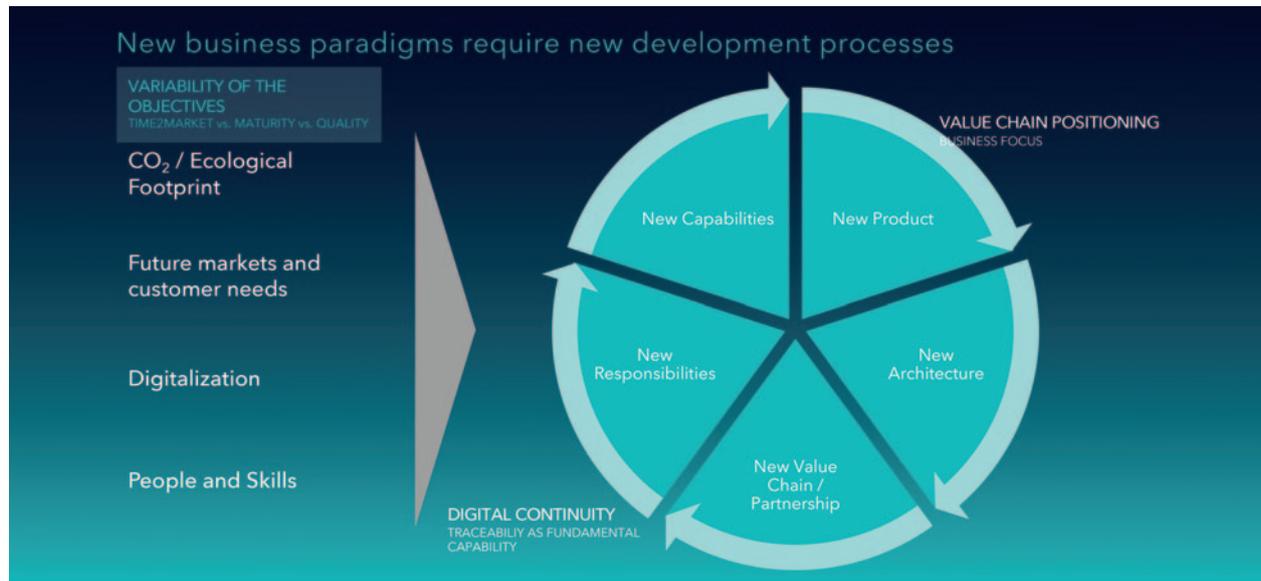
miteinander kommunizieren und Daten austauschen. Die Entwicklung dieser System of Systems, aber auch ihre Fertigung und ihr Betrieb stellen neue Anforderungen an die Art und Weise, wie sich Unternehmen gesamtheitlich aufstellen. Hier könnte der Verein eine Beratungsfunktion übernehmen.

### 2.4. Menschen und Fähigkeiten

Menschen sind die Protagonisten der Veränderung, die ihnen neue Skills bzw. Fähigkeiten abverlangt. Die Verkürzung der Wissens-Halbwertzeit ist für sie eine enorme Herausforderung, weil sie ihnen ein ständiges Neulernen abverlangt, nicht nur was die Arbeitsinhalte, sondern auch was die Art zu Arbeiten anbelangt. Gestern sollten sie noch agil sein, heute müssen sie vom Homeoffice aus online mit Kollegen in aller Welt zusammenarbeiten. Die Arbeitskultur in verschiedenen Ländern hat sich durch die Globalisierung angeglichen, aber es gibt noch erhebliche Unterschiede was z.B. die Fehlerkulturen in den jeweiligen Unternehmen und das Verhältnis zu den Vorgesetzten anbelangt. Die Menschen zu befähigen und ihre Prozesse anzupassen könnte eine wesentliche Aufgabe des Vereins sein.



### 3. Die Wirkmechanismen der Veränderung



Die vier Kerntreiber, die wir identifiziert haben, stehen in Verbindung zueinander und lassen sich nicht unabhängig voneinander diskutieren. Deshalb stellt sich die Frage, wie wir Handlungsansätze auf die Ist-Situation anwenden und ihre Wirkung bewerten können. Wir müssen die Treiber offensichtlich im Kontext der Gesamtsystematik des Unternehmens betrachten. Die Entwicklung eines neuen, smart vernetzten Produkt-Service-Systems wirft z.B. die Frage auf, ob das Unternehmen bzw. seine Geschäftsarchitektur angefangen von der Organisation und den Prozessen über die Ebene der Daten und Applikationen bis zur Ebene der technischen Infrastruktur für dieses ganzheitliche Produktkonzept ausgelegt sind. Ein Tesla ist eben nicht nur ein Stück Hardware, sondern ein fahrendes IoT-Gerät, das durch Software-Updates funktional verändert werden kann. Das bedeutet z.B., dass der Vertrieb über den Verkauf des Fahrzeugs hinaus zusätzliche Dienstleistungen anbieten kann.

In der Welt der Systems of Systems und Produkt-Plattformen reicht die Betrachtung der Unternehmensarchitektur aber nicht mehr aus. Die Hersteller müssen auch die Wertschöpfungsketten und Partnerschaften überdenken und gegebenenfalls neu strukturieren. Die Systemgrenzen schieben sich über die Unternehmensgrenzen hinaus. Es kann z.B. sein, dass Hersteller von Hausgeräten ihre Produkte irgendwann in eine übergreifende Smart-Home-Plattform integrieren und den Zugriff von Drittsoftware auf ihre Geräte zulassen müssen, damit die Geräte z.B. Wetterdaten nutzen oder Bestellvorgänge auslösen können. Im Extremfall werden die Wertschöpfungsketten auf den Kopf gestellt und Hersteller von Premium-Fahrzeugen zu reinen Hardware-Lieferanten degradiert, die austauschbare Bestandteile eines weitergehenden Mobilitätsangebots liefern. Damit einher geht eine

Verlagerung der Verantwortlichkeiten und Haftungsansprüche auf die Hersteller / Betreiber der Produkt-Service-Systeme, die den Verifikationsdruck in der Systementwicklung erhöhen.

Je nachdem, welche Rolle ein Unternehmen in der Wertschöpfungskette künftig einnehmen will, muss es gegebenenfalls neue Fähigkeiten z.B. im Bereich des Model-based Systems Engineerings (MBSE) oder der Software-Entwicklung aufbauen und Mitarbeiter mit entsprechenden Skills heranziehen. Vor allem jedoch muss es stärker als je zuvor die digitale Nachvollziehbarkeit und Durchgängigkeit (Traceability) der Entwicklungsschritte und -ergebnisse sowie mögliche Kombinationen der bisher disjunkten und hochgradig verschiedenen Entwicklungsansätze (z.B. V-Model, DevOps) qualifizieren.

Die richtige Zusammensetzung der Wertschöpfungskette und die eigene Positionierung in der Partnerkette sind kritische Erfolgsfaktoren für das Erreichen der Entwicklungsziele, die von Fall zu Fall variieren können. Doch wie lässt sich der Erfolg der Entwicklungsziele messen? Entscheidend ist, dass bei einem globalen Ansatz der Reifegrad des Gesamtsystems wichtiger ist als der der einzelnen Komponenten. Dadurch lassen sich die Nichteinhaltung von Synchronisationspunkten und späte Änderungen vermeiden, die viel Geld kosten können. Voraussetzung sind andere Vorgehensweisen, z.B. modellbasierte Abstimmungen für Design-Reviews. Um den ökologischen Footprint der Produkte nachhaltig zu verbessern, brauche ich nicht nur neue Antriebssysteme, sondern muss auch zu jedem Zeitpunkt die Traceability der digitalen Informationen im Sinne der gesetzlichen Vorgaben sicherstellen.

## 4. Das Zielbild des prostep ivip Vereins

Ausgehend von den Kernetreibern der Veränderung geht es in diesem Abschnitt darum, ein Zielbild für die künftige Arbeit des Vereins zu entwerfen. Dieses Zielbild muss auf alle Fälle unsere mehr als 25jährige Erfolgsgeschichte als vorwettbewerbliche Kollaborationsplattform für die Standardisierung berücksichtigen, denn wir können und wollen schon aus Respekt gegenüber den Mitgliedern unsere DNA nicht verleugnen. Die Frage ist, ob es effizienter ist, uns am Kontext abzuarbeiten und davon eine Vision für neue Zielgruppen abzuleiten oder uns zu überlegen, welche Zielgruppen eine gute Ergänzung für den Verein wären und unsere Vision entsprechend anzupassen, um ihre Anforderungen abzudecken (Henne-Ei-Problem).

### 4.1. Die Rolle des prostep ivip Vereins

Der Verein versteht sich als weltweit tätiges, unabhängiges Netzwerk aus Industrie, IT und Forschung. Der Fokus unserer Arbeit liegt auf der digitalen Transformation in Produktentstehung und Produktion. Wir formulieren und bündeln dazu die Anforderungen von Herstellern und Zulieferern der Fertigungsindustrie, definieren Standards und Schnittstellen, bieten den IT-Anbietern Foren für mehr Interoperabilität und führt neutrale Benchmarks durch. Unsere Mitglieder schätzen die Zusammenarbeit an einem umfassenden technischen Programm und das Networking mit anderen Mitgliedern, um gemeinsam unsere Überzeugungskraft gegenüber Anwendergruppen, Anbietern oder Regulierungsbehörden zu verbessern. Sie haben die generelle Bedeutung der Interaktion zwischen den verschiedenen Mitgliedergruppen erkannt, um technologisch den Finger am Puls der Zeit zu haben, ohne immer auf dem betreffenden Gebiet tätig zu sein.

IT-Anbieter treten dem Verein vor allem deshalb bei, weil sie einen Mehrwert für ihre Produkte und das ganze Leistungsangebot erwarten. Wir stehen als Verein aber über den Einzelinteressen der Mitglieder und versuchen, durch eine föderative Zusammenarbeit der gesamten Community für unsere Mitglieder unabhängig von der eingesetzten Software die optimale Lösung zu erreichen. Diese Neutralität ist ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal des Vereins und macht uns zu einem einzigartigen Vertrauensnetzwerk in der Industrie. Wir sind überzeugt, dass von dieser Rolle auch andere Zielgruppen profitieren können.

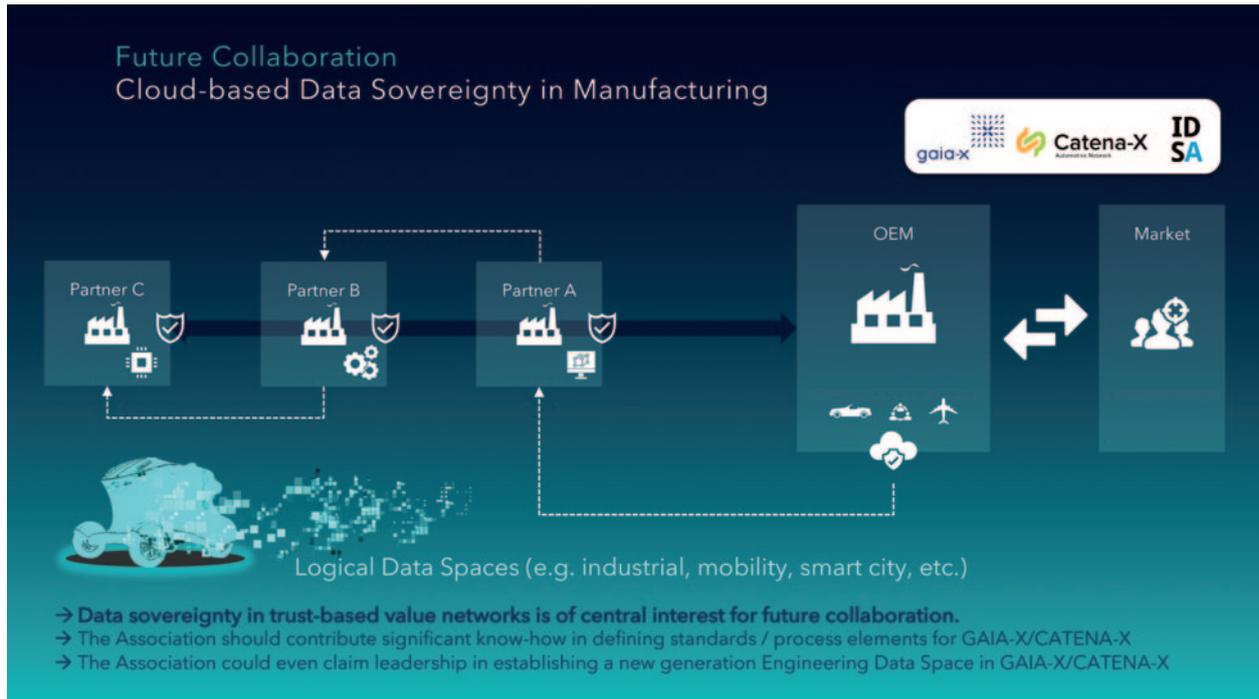
### 4.2. Ansprache neuer Mitgliedergruppen

Wir sind ein stark IT-orientierter Verein. Neue Themen und Projekte werden meist über die Engineering-IT angestoßen. Mit Blick auf die Kernetreiber der Veränderung sollten wir uns emanzipieren und für neue Mitgliederkreise öffnen. Wir sollten vor allem die Fachbereiche in den einzelnen Disziplinen und disziplinenübergreifend stärker einbinden, indem wir uns inhaltlich in Richtung Prozess- und Befähigungskompetenz bewegen. Der Fokus verschiebt sich von den Datenformaten, mit denen wir uns in der Vergangenheit beschäftigt haben, zur Durchgängigkeit der Datenflüsse. Die Frage ist, wie weit wir dabei gehen können, ohne unsere bestehenden Mitglieder vor den Kopf zu stoßen.

Model-based Systems Engineering (MBSE) ist ein Schlüsselthema, um neue, modellbasierte Kooperationsstrukturen in den Wertschöpfungsketten zu etablieren. Deshalb beschäftigen sich verschiedene Projektprojektgruppen des Vereins seit Jahren intensiv mit dem Thema. Um unsere Arbeitsergebnisse in die Breite zu tragen, brauchen wir jedoch mehr Unterstützung durch Kooperationen mit anderen Partnern.

Die IT bzw. Software in den Produkten hat in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Viele unserer Mitglieder haben z.B. begonnen, Betriebssysteme für Autos selbst zu entwickeln. Wir sind überzeugt, dass wir dieser Entwicklung Rechnung tragen müssen, stehen aber vor die Frage, bis zu welchem Punkt. Unser aktuelles technisches Programm ist aufnahmefähig für Fragestellungen rund um die Software-Entwicklung, aber es gibt zahlreiche sehr domänenspezifische Themen wie Branching, Qualitätssicherung, SIL/HIL etc., in denen wir keine Expertise haben und deshalb überlegen, ob wir uns strategisch in diese Richtung bewegen sollen. Ähnliches gilt für die Betrachtung von Produkt-Service-Systemen im Feld, für die Themen wie Digital Twin und IoT eine zentrale Rolle spielen. Hier müssen wir unseren Horizont erweitern und neue Anwenderkreise im Umfeld von Service und Betrieb gewinnen.

Der Verein hat die Industrie in der Vergangenheit bei methodischen Fragen zur Entwicklungsstrategie unterstützt und will dies auch in Zukunft wieder stärker tun. Wünschenswert wäre es, im Verbund mit wichtigen



Stakeholdern der Automobil- und Flugzeugindustrie ein Diskussionsforum zu digitalen Grundtechniken und IT-strategischen Fragen zu etablieren, das uns helfen kann, die erforderlichen Veränderungen zu klären und die richtigen Prioritäten zu setzen.

#### 4.3. Die Handlungsoptionen der Veränderung

Dem Verein stehen bei seiner Veränderung seiner Ausrichtung im Wesentlichen drei Optionen zur Verfügung, die gegebenenfalls eine Überarbeitung seines Selbstzwecks erfordern. Wir als gewählter Vorstand müssen uns daran orientieren, welche Ziele wir im Sinne unserer Mitglieder erreichen sollen.

- Die erste Option ist die Fortführung der erfolgreichen Anstrengungen auf dem Gebiet der firmenübergreifenden Prozessoptimierung ggf. mit der Initiierung von Standardisierungsmaßnahmen unter dem Vorzeichen der Digitalisierung. Der Verein wird bei dieser Option primär eine führende Rolle bei der Definition der entsprechenden IT-Standards einnehmen, ein gutes Verhältnis zu den Standardisierungsgremien aufbauen und neue Erkenntnisse im Wesentlichen den Engineering-Prozessen zuordnen.
- Zweite Option ist die Weiterführung unserer Digitalisierungsmission mit einem zukunftsorientierten Angebot, weil wir feststellen, dass die Digitalisierung so umfassend wird, dass alles, was wir bisher getan haben, nicht mehr ausreicht. Wir halten tiefgreifende Veränderungen für nötig, um mit der Digitalisierung im Kontext der Engineering Kollaboration richtig umgehen zu können. Diese Option erfordert jedoch einen harten Diskurs,

inwieweit die Digitalisierung wirklich sinnstiftend und gewinnbringend ist oder aber zusätzliche Mühen und Sonderprobleme mit sich bringt. Ein solcher Diskurs wurde bisher im Verein nicht geführt, weil man hier primär die Lösungsoptionen und weniger die erkennbaren Gefahren adressiert hat.

- Die Dritte Option bedeutet eine komplette Neuausrichtung weg von der klassischen IT-Prozess-exzellenz und hin zu neuen wertschöpfenden Zukunftsthemen. Statt uns um Standards und Implementierung zu kümmern, wenden wir uns komplett neuen Themen zu, um den massiven Veränderungen der Digitalisierung Rechnung zu tragen. Wir müssten sie in den nächsten fünf Jahren in mehreren Stufen angehen, die noch näher definiert werden müssten. Jedoch zeichnen sich schon jetzt radikale Veränderungen ab, die hierbei zu adressieren wären: Engineering via Daten- und Modell-streaming über Plattformen hinweg, Abkehr von dem Gateway-orientierten Projekt Management des Engineerings hin zu einer inkrementellen, daten- und modellbasierten Kompatibilität, Validierung und Verifizierung sowie das Auflösen der klassischen OEM-Zulieferer-Verhältnisse.

Je radikaler die Veränderung ausfallen soll, desto intensiver müssten wir darüber nachdenken, wie wir sie initiieren, wen wir dafür ins Boot holen, wie wir unsere bestehenden Mitglieder auf diesem Weg mitnehmen und wie wir es schaffen, von neuen Mitgliedergruppen wahrgenommen zu werden. Und wir müssten uns Klarheit darüber verschaffen, welche Prozesse und neuen Fähigkeiten wir für die Produkte von Morgen benötigen.

## 5. Vorschläge zur Umsetzung des Zielbilds

Der Verein benötigt für die Umsetzung des Zielbilds neue Wege der Zusammenarbeit. Gegebenenfalls muss sich das technische Programm stärker ändern als bisher gedacht. Es müssen Projektgruppen geschaffen werden, die sich kontinuierlich um diese neuen, digitalen Vorgehensweisen in Entwicklung, Produktion und Service kümmern können. Die DNA des Vereins muss neu justiert werden.

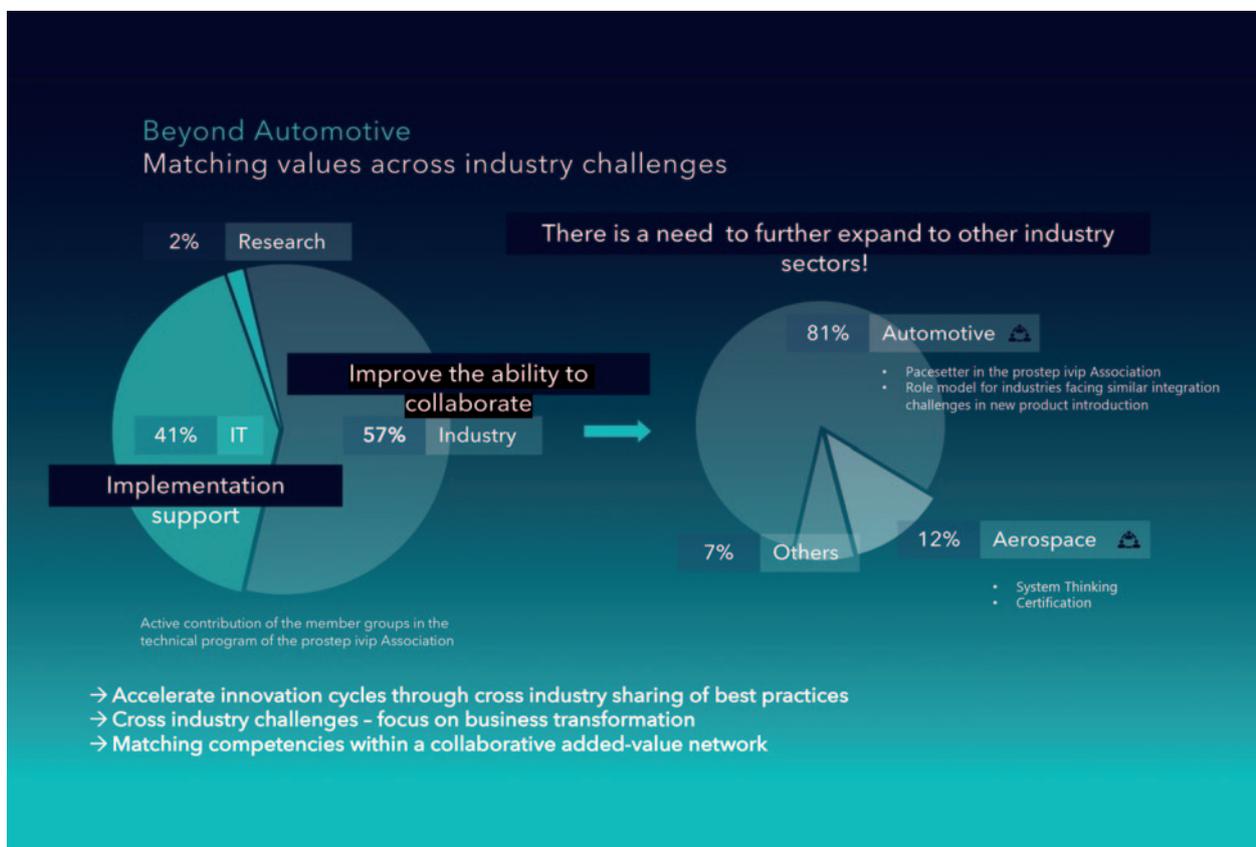
Dafür brauchen wir alle Mitgliedergruppen in einer bisher noch nicht dagewesenen, konzertierten Anstrengung. Lassen wir uns darauf ein, es lohnt sich!

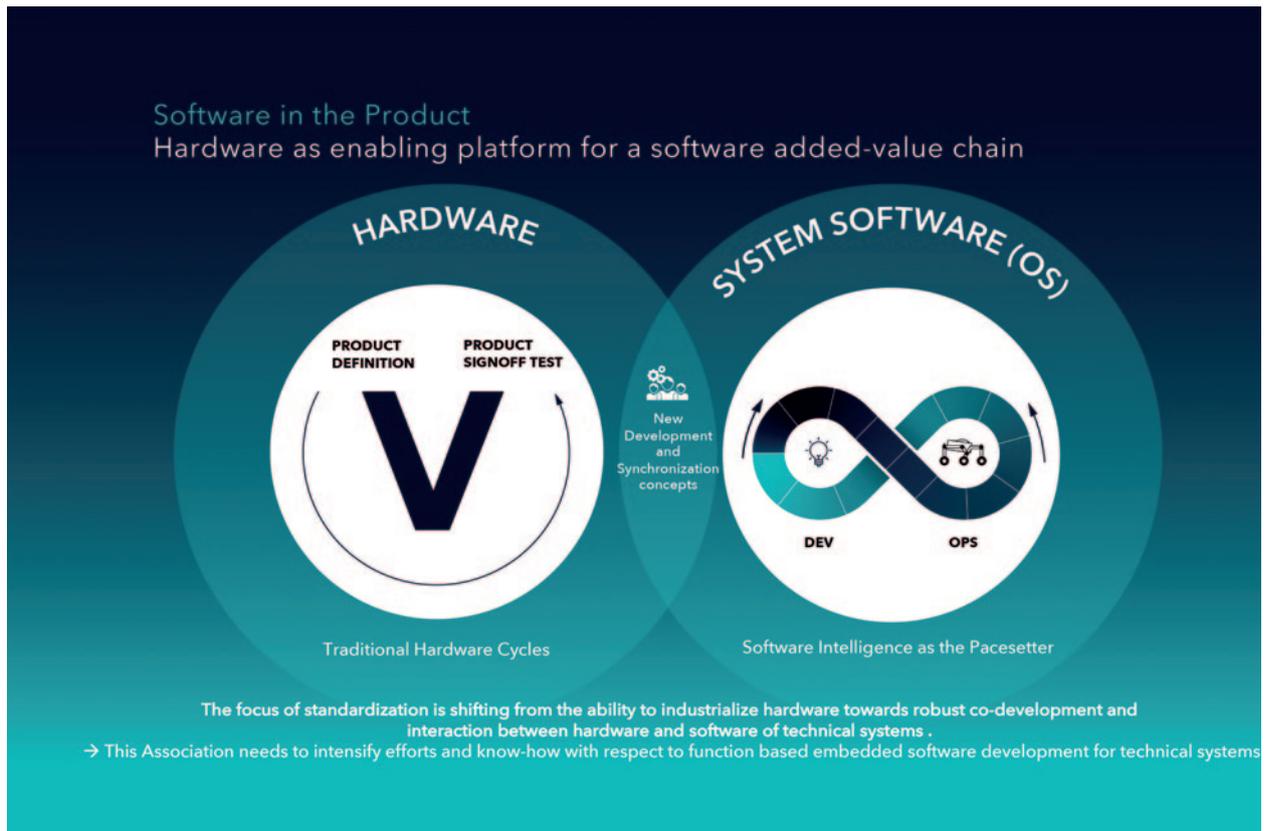
### 5.1. Beyond Automotive

Um Mitglieder aus anderen Industrien zu gewinnen, die einen Mehrwert für unsere bestehende Mitgliederstruktur bedeuten, müssen wir ihnen Synergiepotenziale bieten. Wir sollten zum einen das Networking mit neuen Verbänden insbesondere im Umfeld des Autonomen Fahrens und der vernetzten Produkte verstärken. Zum anderen sollten wir uns in der Luftfahrtindustrie und anderen Branchen als Forum für die industrielle Digitale Transformation etablieren. Darüber hinaus sollten wir den Kontakt zu Koryphäen suchen, mit denen wir Befragungen zu den identifizierten Kernetreibern durchführen und veröffentlichen können.

### 5.2. Nachweispflicht/Homologation

Die Zulassung von Produkten und von Software-Paketen, die die Eigenschaften dieser Produkte im Betrieb verändern und erweitern, erfordert neue Ansätze für die virtuelle Validierung und Verifikation, die aber auch von den Zulassungsbehörden akzeptiert werden müssen. Um unsere Empfehlungen für die Verifikation und Validierung zu akzentuieren und in die Praxis zu überführen, sollte der Verein die Zusammenarbeit mit den Zulassungsbehörden und technischen Diensten in Deutschland, aber auch auf europäischer und internationaler Ebene verstärken. Ziel muss es sein, die Validierung durch virtuelle Tests wie Aircraft





Static Test oder Automotive Crash Test für die Homologation zu nutzen. Dazu muss die Durchgängigkeit der Modelle und Modellparameter zusammen mit den Annahmen aus dem Feld der realen Produkte sichergestellt werden, um den Trail der Validierungs- und Verifikationstests für die Fachleute und Entscheidungsträger sowohl in den Unternehmen als auch in den Zulassungsbehörden live nachvollziehbar und retrospektiv rückverfolgbar zu machen.

### 5.3. Data Engineering

Der Verein sollte seine Mitglieder dabei unterstützen, das Data Engineering als neue Disziplin in den Unternehmen zu verankern, indem er sein Mitgliederspektrum und seine Themenfelder um die Konditionierung von Felddaten mit Algorithmen und Software erweitert. Data Engineering geht weit über das bisherige Produktdaten-Management hinaus und erfordert neue Rollen und Verantwortlichkeiten. Ihre Aufgabe ist es, die benötigte Datenlage innerhalb der Entwicklungsprozesse, der Produktionsprozesse und der Anwendung im Feld zu bestimmen, zu konditionieren und analytisch sinnvoll aufzubereiten.

### 5.4. Software im Produkt

Die Software wird zum Herzstück der Funktionsintelligenz eines Produkts. Dem muss auch der Verein Rech-

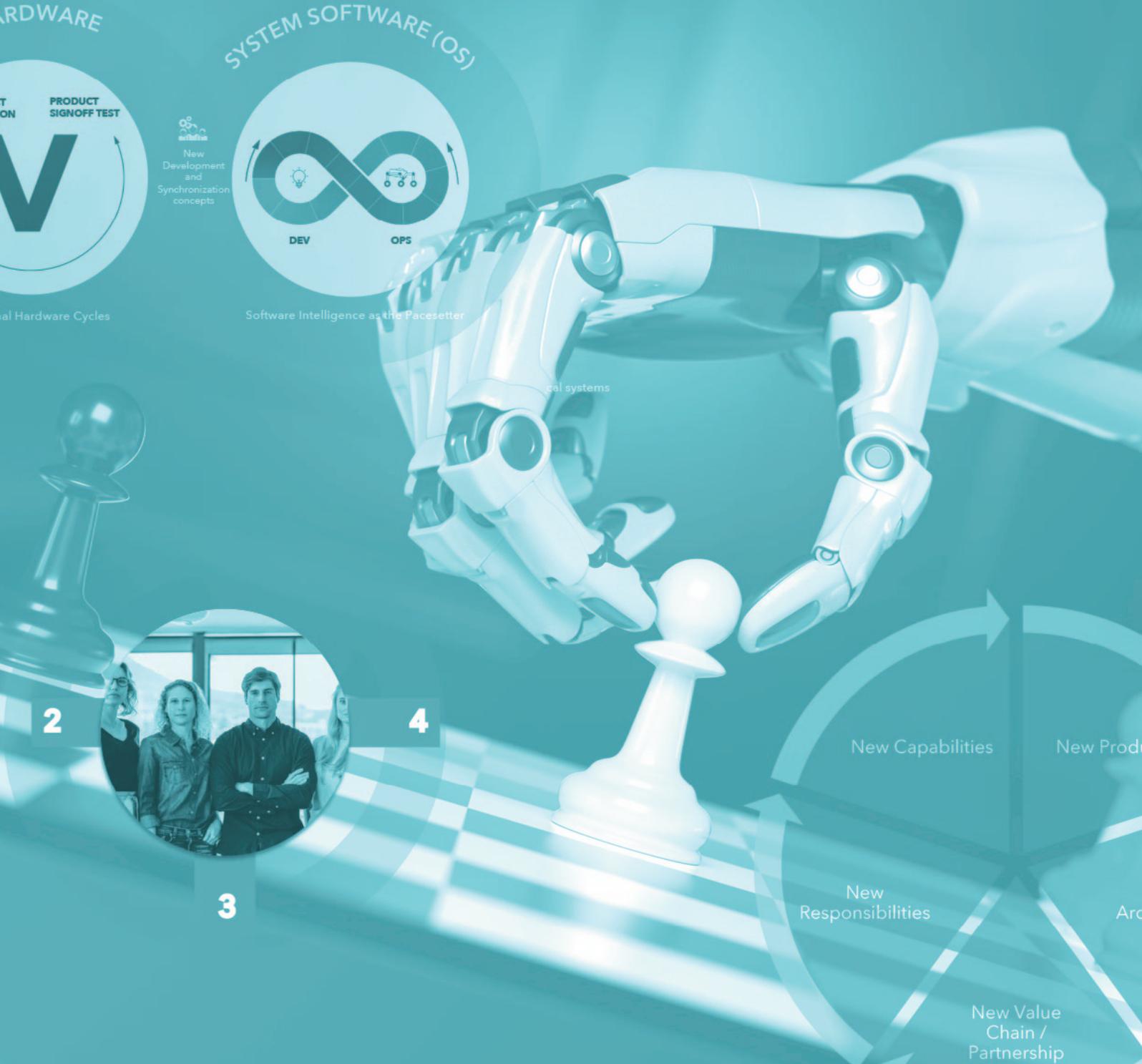
nung tragen. Wir sind der Überzeugung, dass wir eine neue Entwicklungssymbiose und -intelligenz benötigen, um Softwareentwicklung und technische Systementwicklung miteinander zu verzahnen. Die Werkzeuge und Methoden für Softwareentwicklung (CASE) und PLM passen nicht zusammen. Wir benötigen neue Informationselemente innerhalb einer künftigen Gesamtbeschreibung von Software im Produkt, basierend auf Artefakt-Gruppen des Model-based Systems Engineerings (MBSE). In Ermangelung einer solchen Gesamtbeschreibung fehlen digitale Testumgebungen für die ganzheitliche Überprüfung und den Test von Software als Kern-Enabler der Funktionsintelligenz. Der Verein sollte sein Angebot um Plattformen zur digitalen und ganzheitlichen Erprobung von Software in einem technischen System erweitern.

### 5.5. Digital Twin

Der Digital Twin entwickelt sich für die Unternehmen in unterschiedlichen Industrien zu einem umfassenden Ansatz für die Digitalisierung ihrer Geschäftsprozesse und unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsketten. Der Verein sollte deshalb ein gemeinschaftliches Verständnis des Digital Twin in seinen unterschiedlichen Ausprägungen und Sichten entwickeln, nicht nur aus Entwicklungssicht oder der Perspektive einer bestimmten Industrie.



prostep IVIP



**prostep ivip Association**  
Dolivostraße 11  
64293 Darmstadt  
Germany

Phone +49 6151 9287-336  
Fax +49 6151 9287-326  
psev@prostep.com  
www.prostep.org

ISBN 978-3-948988-21-0  
Version 1.0, 2022-1