iteratec

MASTERING AI-BASED SYSTEMS ENGINEERING

Wie Unternehmen in Verteidigung, Luft- und Raumfahrt mit einem durchgängigen Digital Thread die Voraussetzung für KI-basiertes Systems Engineering schaffen



INHALTSVERZEICHNIS

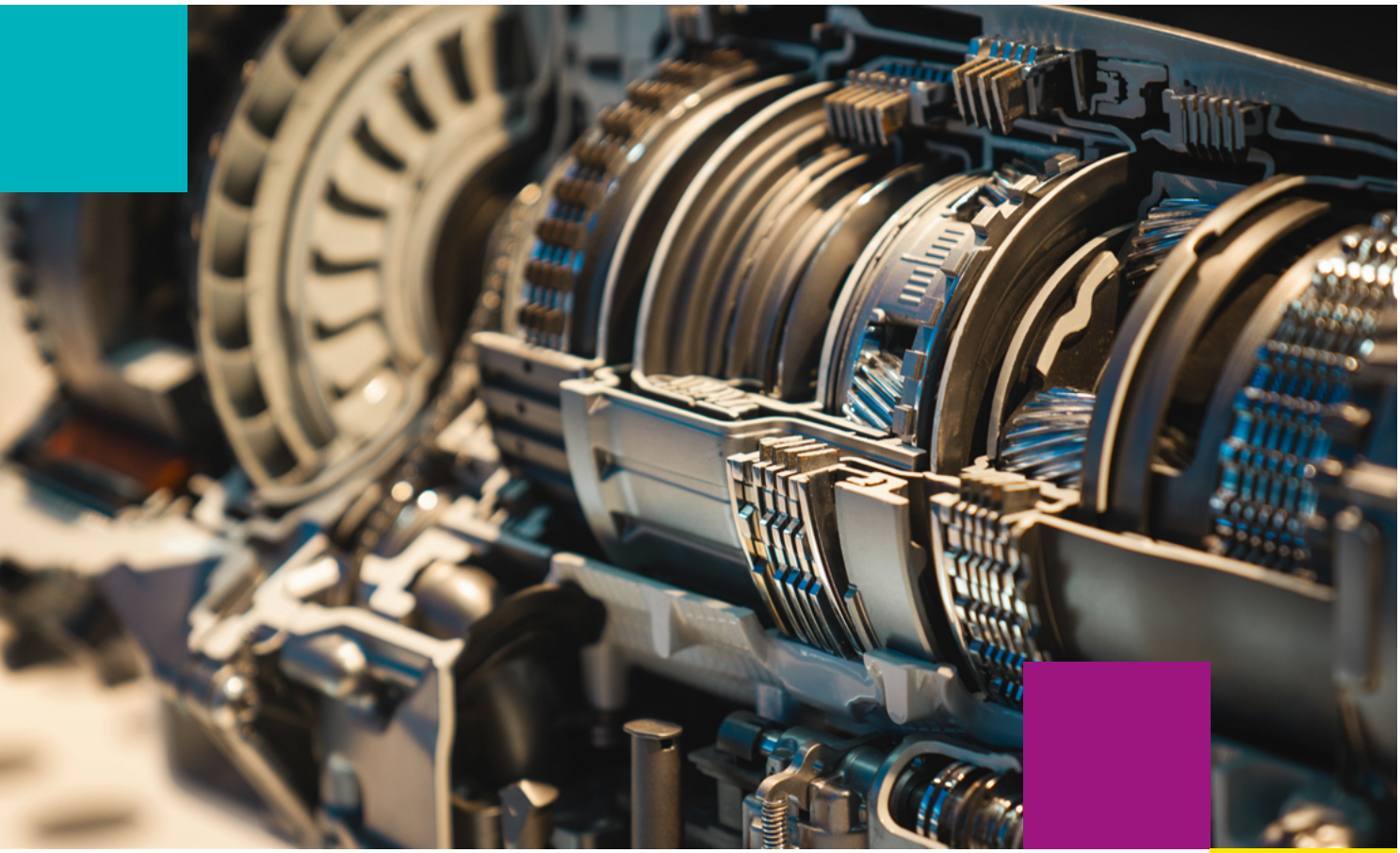
3 GEWACHSENE SYSTEMLANDSCHAFTEN ALS HERAUSFORDERUNG

4 DREI BRUCHPUNKTE

6 DER ITERATEC-ANSATZ

7 DER DIGITAL THREAD ALS VORAUSSETZUNG

1. GEWACHSENE SYSTEM-LANDSCHAFTEN ALS HERAUS-FORDERUNG FÜR KI-GESTÜTZ-TES SYSTEMS ENGINEERING



Das aktuelle Wachstum im Verteidigungs-, Luft- und Raumfahrtumfeld kommt mit einigen Begleiterscheinungen: Kürzere Entwicklungszyklen, komplexer werdende Systeme bei gleichzeitig strengeren Qualitäts- und Compliance-Anforderungen. Hinzu kommt, dass vielerorts das Personal fehlt, um diese Last aufzufangen. KI hat das Potenzial, Prozesse im Systems Engineering deutlich effizienter zu gestalten.

Doch KI-gestütztes Engineering wirkt nur dort, wo Datenflüsse belastbar sind und ein durchgängiger Informationsfluss vorhanden ist.

Genau hier liegt die Herausforderung für viele Organisationen: Gewachsene Systemlandschaften, isolierte Datenwelten und unklare Zuständigkeiten unterbrechen den Informationsfluss an kritischen Übergängen und damit die Voraussetzung für wirksame Automatisierung und den Einsatz von KI.

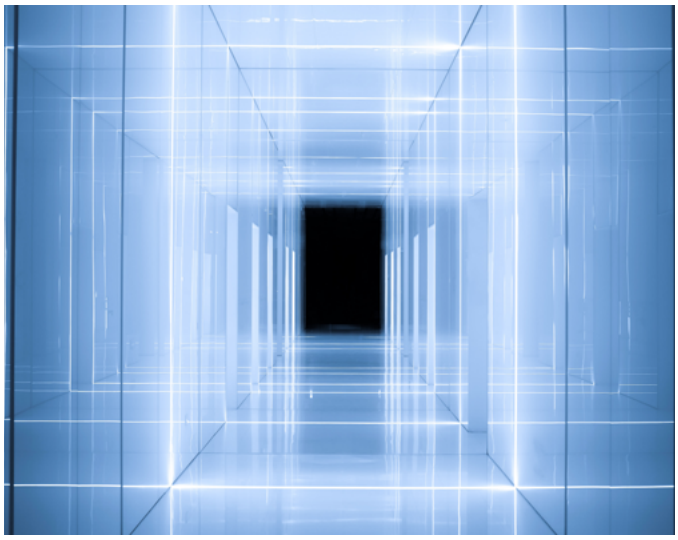
2. DREI BRUCHPUNKTE, DIE GESCHWINDIGKEIT, QUALITÄT UND TRACEABILITY UNTERGRABEN

Die Produktentstehung in Verteidigung, Luft- und Raumfahrt ist eine lange Kette von der ersten Anforderung über Systemarchitektur, Detailentwicklung und Konfiguration bis in Fertigung und Qualitätssicherung. Jedes Glied dieser Kette ist auf Informationen aus dem vorherigen angewiesen. Genau dort, an den Übergängen, reißt die digitale Kette immer wieder an denselben Stellen.

In komplexen Engineering-Umgebungen treten Fehler im Produktentstehungsprozess meist an den Übergängen zwischen Systemen, Abteilungen und Entwicklungsphasen auf. Die Folge: Informationen gehen verloren, Änderungen bleiben in einzelnen Systemen stecken, und Fehler werden oft erst sichtbar, wenn ihre Behebung ein Vielfaches kostet. Diese Schwachstellen verdichten sich im Prozess auf drei typische Bruchpunkte:

Bruchpunkt 1: Anforderungen ändern sich – aber nicht im System

Die Anforderungen aus Kundenverträgen erreichen die Produktplattformen, doch dort enden sie oft. Inhaltliche Änderungen werden nicht systematisch in nachgelagerte Systeme und Teams weitergegeben, Anforderungen bleiben unklar und inkonsistent. Stammdaten werden ständig aktualisiert, allerdings häufig über Workarounds in Word-Dokumenten, Excel-Listen, E-Mails oder spezialisierten Tools, die nicht mit der Systemarchitektur verbunden sind. Die Folge: wird eine Anforderung oder Materialnummer inhaltlich angepasst, gibt es keinen automatischen Mechanismus, der die nachgelagerten Teams konsequent informiert. Ingenieur:innen in Konstruktion, Konfiguration oder Fertigung arbeiten weiter auf Basis von Ständen, die überholt sind und ziehen Änderungen mühsam manuell nach. Die Latenzzeiten sind hoch, teilweise Tage oder sogar Wochen.



Bruchpunkt 2: Stücklisten zwischen CAD, ERP und PLM laufen auseinander

Die Übergabe von der Entwicklung in die Konfiguration ist einer der kritischsten Prozesse und zugleich einer der fehleranfälligsten. Systemmodelle, CAD-Umgebungen und PLM-Systeme werden im Hintergrund ständig weiterentwickelt, doch Änderungen in einem System spiegeln sich nicht automatisch in den anderen wider. Wenn eine Systemarchitektur versteckte Abhängigkeiten aufweist, führt das zu fragmentiertem Lifecycle Management: Fehler entstehen systemübergreifend und werden oft erst in der Fertigung oder beim Zulieferer sichtbar. Testmanagement bleibt reaktiv, Dokumentationslasten explodieren, und Nacharbeit sowie Programmverzögerungen sind die teuren Konsequenzen.



Bruchpunkt 3: Der Design Freeze ist fachlich beschlossen, aber systemisch nicht abgesichert

Der Design Freeze gilt als Meilenstein, doch in der Praxis läuft er häufig ins Leere. Weil Änderungsprozesse über Systemgrenzen hinweg nicht automatisiert durchgesteuert werden, setzen sich Änderungen unkontrolliert fort oder bleiben in einzelnen Systemen stecken. In Folgeprojekten wiederholen sich dieselben Probleme. Abweichungen werden organisatorisch aufgefangen – durch erfahrene Sachbearbeiter, Abstimmungsrunden und manuelle Korrekturen. Die Folge sind vermeidbare Verzögerungen, zusätzlicher Aufwand und erhöhtes Projektrisiko.

Diese Informationsbruchpunkte wirken auf zwei Ebenen. Zum einen führen sie zu Effizienzverlusten und erhöhter Fehleranfälligkeit in den bestehenden Engineering-Prozessen: Ingenieur:innen verbringen mehr Zeit mit Abstimmungen und Datenkorrekturen als mit technischer Wertschöpfung.

Zum anderen verhindern sie, dass Potenziale von KI im Engineering gehoben werden können, denn KI skaliert nur, was im Datenfluss bereits konsistent verbunden ist.

3. DER ITERATEC-ANSATZ: BRUCHPUNKTE BESEITIGEN, KI-GESTÜTZTES ENGINEERING AUFBAUEN

Der entscheidende Hebel sind belastbare Daten- und Prozessverbindungen: Ein durchgängiger Digital Thread beseitigt Bruchpunkte an den Übergängen und schafft die Grundlage für schnellere Entscheidungen, stabilere Änderungen und verlässliche KI-Anwendungen.

Der Aufbau dieses Threads und der sinnvolle Einsatz von KI gehören zusammen: Jede automatisierte Übergabe, jede klare Systemführerschaft und jede konsolidierte Datenbasis senkt sofort manuellen Aufwand und erweitert zugleich die Einsatzmöglichkeiten für Analysen, Impact-Bewertungen und Entscheidungsunterstützung.

Auf dieser Basis lassen sich Inkonsistenzen zwischen PLM und ERP früh erkennen, Auswirkungen von Änderungen in kurzer Zeit bewerten und Entscheidungsgrundlagen bereitstellen, bevor Verzögerungen entstehen.

Vorgehensweise:

1. **Identifikation der Bruchpunkte:** Durch strukturierte Prozessanalysen und System-Audits werden Datenbrüche, Medienbrüche und Prozessunklarheiten konkret lokalisiert und nach ihrem operativen Schadenspotenzial priorisiert.

2. **Beseitigung der Bruchpunkte:** Gemeinsam mit Ihren Fachspezialist:innen entsteht ein Soll-Prozess, der die identifizierten Bruchpunkte gezielt adressiert, zu Ihrer Organisation passt und von Anfang an KI-fähig gedacht ist.

3. **Erzielung operativer Wirkung:** Jeder beseitigte Bruchpunkt senkt sofort manuellen Aufwand, stärkt Traceability und macht den Prozess KI-fähiger. Veränderungen werden gemeinsam mit den Fachteams entwickelt und eingeführt.

4. **Skalierung des KI-Einsatzes:** Mit jedem beseitigten Bruchpunkt wächst die belastbare Datenbasis. Automatisierungspotenziale werden identifiziert und gehoben, und die Organisation lernt, KI schrittweise und skalierbar einzusetzen.

Entscheidend ist ein End-to-End-Blick auf Produkt, Prozesse, Daten, Systeme und Zusammenarbeit. So entstehen unmittelbar messbare Verbesserungen, ohne die langfristige Architekturfähigkeit zu gefährden.

Wer die kritischen Bruchpunkte systematisch beseitigt, reduziert Rework, stabilisiert Design Freezes und verkürzt Durchlaufzeiten bei Änderungen. Gleichzeitig sinkt der Abstimmungsaufwand zwischen Engineering, Konfiguration und Fertigung. Das zeigt sich operativ schnell: Änderungsprozesse werden kürzer, Compliance-Nachweise stehen verlässlicher bereit, und Ingenieur:innen gewinnen Zeit für technische Problemlösung. Mit jedem beseitigten Bruchpunkt verbessert sich zugleich die Datenbasis für belastbare KI-gestützte Analysen und Entscheidungen.



4. DER DIGITAL THREAD ALS VORAUSSETZUNG FÜR KI-BASIERTES ENGINEERING

Im Zeitalter der KI verschiebt sich die strategische Bedeutung des Digital Thread fundamental. Er ist nicht länger nur das verbindende Nervensystem zwischen allen Daten, Systemen und Prozessen der Produktentstehung, sondern wird zur essenziellen Basis für den wirksamen Einsatz von KI im Engineering.

KI kann einen instabilen, lückenhaften Digital Thread nicht heilen – sie würde Inkonsistenzen nur schneller analysieren („Garbage in, gospel out"). KI-Modelle, die auf fragmentierten, manuell gepflegten oder widersprüchlichen Daten arbeiten, liefern keine verlässlichen Ergebnisse, sondern automatisieren bestehende Inkonsistenzen.
Ein robuster, durchgängiger Digital Thread ist die zwingende Voraussetzung, um das Potenzial von KI heben zu können.

Der sinnvollste Einstieg ist keine Großinitiative, sondern Transparenz: Wo reißt Ihre digitale Kette heute konkret, und welche Bruchpunkte verursachen den höchsten operativen Schaden? Genau das lässt sich in kurzer Zeit strukturiert sichtbar machen und priorisieren.

iteratec kennt die Realität des Systems Engineering in Verteidigung, Luft- und Raumfahrt und zeigt Ihnen, wo Sie ansetzen müssen, um schnell spürbare Wirkung zu erzielen.

European by nature. Sovereign by design.

- Als inhabergeführtes, europäisches Technologieunternehmen bringen wir nicht nur technische Tiefe mit, sondern auch das Verständnis für die besonderen Anforderungen sicherheitskritischer Branchen.
- Wir handeln souverän, denken in Architekturen statt in Einzellösungen und begleiten unsere Kunden langfristig.
- In einer Industrie, in der Fehler keine Option sind und Zeitdruck zur Konstante wird, ist der richtige Technologiepartner entscheidend.

SCHAFFEN SIE JETZT DIE VORAUSSETZUNG FÜR AI-BASED SYSTEMS ENGINEERING? KONTAKTIEREN SIE UNS.





ARTHUR BAAS
Principal Aerospace & Defence

T +49 170 3748739
E arthur.baas@iteratec.com

Über iteratec:
iteratec ist ein europäisches IT- und Beratungsunternehmen, das Organisationen dabei hilft, ihre Geschäftsmodelle, Prozesse und IT-Systeme konsequent auf das KI-Zeitalter auszurichten und dadurch echte, nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu erzielen.
Als eigentümergeführtes Unternehmen mit über 30 Jahren Erfahrung in der Transformation steht iteratec für europäische Werte wie Transparenz, Autonomie und digitale Souveränität – und ist damit der verlässliche Partner für Organisationen, die in Sicherheitsfragen keine Kompromisse eingehen.

Unter anderem vertrauen uns folgende Organisationen:

Hapag-Lloyd Mercedes-Benz OTTO

iteratec.com