



Der KI-Schlüssel für die Produktion der Zukunft

## Schluss mit Ausschuss:

So optimieren Sie Ihre Fertigungseffizienz  
und Produktqualität mit  
Predictive Quality von XITASO

Whitepaper - Data Science

# Inhalt

1. Executive Summary: Weniger Ausschuss, weniger Kosten – KI-basierte Predictive Quality liefert, was Industrie 4.0 verspricht	3
2. Ausschuss: Gift für mehr Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit	5
3. Predictive Quality: Ausschuss vermeiden durch KI	6
4. Einsatzszenarien in der Praxis – „Rezeptbücher“ validieren, Parameter optimieren, Fehler antizipieren	7
5. Daten sammeln – aber richtig!	11
6. Gut geprüft ist halb gewonnen	11
7. Stufe um Stufe ein höherer Nutzen: Die XITASO-Data-Science-Pyramide	12
8. Eine Frage der Datensicherheit	17
9. Drei Goldene Regeln für den KI-Erfolg	18
10. Ein Beispiel aus der Praxis	20
11. KI-Kompetenz vom Experten	21

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform beinhaltet keine Wertung.

## 1. Executive Summary: Weniger Ausschuss, weniger Kosten – KI-basierte Predictive Quality liefert, was Industrie 4.0 verspricht

Ist mit ChatGPT der Stein der Weisen endlich gefunden? Wirft man einen Blick in die aktuelle Berichterstattung, könnte man diesen Eindruck tatsächlich gewinnen. Dank der Innovation einer **generativen künstlichen Intelligenz (KI), mit der sich menschliche Sprache praktisch perfekt simulieren lässt**, scheint der Durchbruch zu einer Maschinenintelligenz gelungen, die dem Menschen ebenbürtig ist.

**Doch dieser Eindruck führt in die Irre.** Denn auch die menschlich erscheinende Sprache von ChatGPT ist nur eine auf Wahrscheinlichkeiten basierende Simulation, ohne dass die KI-Software weiß, was sie tut oder ob das, was sie antwortet, richtig ist oder falsch. **Der Mensch bleibt damit unersetzbar, denn nur er hat Bewusstsein.** Nur er weiß, was er tut und warum, vor allem aber, was er tun soll.

Dementsprechend liegt die Stärke heutiger KI darin, menschliche Fähigkeiten zu ergänzen, nicht zu ersetzen. Dies geschieht in spezifischen Szenarien in Form einer partnerschaftlichen Kooperation zwischen Mensch und Maschine, beispielsweise bei der Analyse und Verarbeitung großer Datenmengen oder der Bewältigung hoher

Komplexitätsniveaus – Eigenschaften, mit denen sich Mitarbeiter auch in modernen Fertigungsszenarien immer häufiger konfrontiert sehen.

**Es ist Zeit und dank KI endlich möglich, das im Rahmen von Industrie 4.0 abgegebene Versprechen einer höheren Produktivität, Flexibilität und Qualität in der Produktion einzulösen.** Zwar sind Fertigungsunternehmen in den letzten Jahren dem Ziel einer immer höheren Vernetzung von mechanischen Komponenten und Software einen großen Schritt nähergekommen. Gleichzeitig aber haben immer fortschrittlichere Fertigungsverfahren die Komplexität in der Produktion deutlich erhöht und dadurch die Erwartungen in Sachen Industrie 4.0 in vielen Fällen enttäuscht.

Das zeigt sich insbesondere am Beispiel Ausschuss. Eine deutschlandweite Studie des Instituts für Change Management und Innovation (CMI) der Hochschule Esslingen aus dem Jahr 2017 zeigte: Für gut jedes vierte befragte Unternehmen (26,1 Prozent) beliefen sich die Fehler-, Fehlerverhütungs- und Prüfkosten auf drei bis sechs Prozent des durchschnittlichen Gesamtumsatzes der vergangenen drei Jahre, für jedes zehnte Unternehmen (10,6 Prozent)

lagen die Kosten sogar noch höher<sup>[1]</sup> – ein Bremsklotz auf dem Weg, Ausgaben zu optimieren und Mitbewerbern einen Schritt voraus zu bleiben. **Die Antwort auf diese Herausforderung lautet Predictive Quality, die Fähigkeit, mittels KI Qualitätsprobleme in der Produktion zu ermitteln, vorwegzunehmen und damit zu minimieren und zu vermeiden.**

Das vorliegende Whitepaper diskutiert die **Herausforderungen, Möglichkeiten und Wertschöpfungspotenziale von Predictive Quality** in verschiedenen Einsatzszenarien. Dabei zeigt es den Weg auf, wie Fertigungsunternehmen mithilfe der Data-Science-Pyramide und KI-Experten von XITASO durch eine höhere Qualität in der Produktion und ohne zusätzliches Fachpersonal in der Produktion ihre Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit verbessern können.

Dank seines umfassenden Know-hows in den Bereichen High-End Software Engineering, Data Science und künstliche Intelligenz sowie langjähriger Praxiserfahrung ist **XITASO der ideale Partner, entsprechende KI-Projekte effektiv und erfolgreich in die Tat umzusetzen.** Von der transparenten Planung über die Entwicklung der KI-Modelle bis hin zur Umsetzung inklusive Infrastruktur, XITASO bietet all dies integriert aus einer Hand. Ob intelligente Optimierung der Fertigungsparameter, empirische Validierung vorhandener „Rezeptbücher“ in der Produktion oder vorausschauende Erkennung sich anbahnender Fehler. Im Ergebnis steht das, was in der heutigen Zeit für Maschinenbauer und Fertiger unerlässlich geworden ist: **mehr Nachhaltigkeit, mehr Effizienz und eine optimale Wirtschaftlichkeit für den Wettbewerb der Zukunft.**



Abb. 1: Die moderne Werkshalle ist von steigender Komplexität geprägt

## 2. Ausschuss: Gift für mehr Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit

Eine der zentralen Herausforderungen in der Fertigung besteht darin, den **Zeitverlust im Anfahrprozess und bei Produktionsunterbrechungen zu minimieren sowie Fehlerursachen im Fertigungsablauf unmittelbar und zuverlässig zu identifizieren und zu beheben.** Denn gerade diese Faktoren wirken sich besonders negativ auf Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit aus.

Bei der konkreten Bezifferung der Kosten durch Ausschuss gilt es, gleich mehrere Dimensionen zu berücksichtigen:

### ➤ Zeitverlust:

Jede Produktionsunterbrechung, jede neue Anlaufphase oder Fehlersuche ist von Zeit- und damit von **Umsatzverlust** geprägt. Gerade in Phasen hoher Auftragslage, in denen die unterbrechungsfreie Fertigung von hochwertigen Produkten rund um die Uhr unerlässlich ist, sind lange oder wiederholte Stillstandzeiten für viele Unternehmen nicht akzeptabel.

### ➤ Ressourcenverlust:

Die Produktion von Ausschuss ist immer mit dem Verlust von Ressourcen verbunden, denn nicht immer lassen sich fehlerhafte Erzeugnisse wiederverwenden

oder erneut aufbereiten – und selbst in Fällen, in denen dies möglich ist, ist hierfür nicht selten ein **hoher Energieaufwand** erforderlich. Vor dem Hintergrund der Größenordnung an Materialien, die im industriellen Kontext verarbeitet werden, ist dies nicht zuletzt aus Gesichtspunkten der **Nachhaltigkeit hochproblematisch.**

### ➤ Risiko nicht erkannter Fehler:

Weitere Kosten können entstehen, wenn Fehler entweder gar nicht oder erst auf einer deutlich späteren Stufe des Produktionsprozesses entdeckt werden. Die in der Branche etablierte „**Zehnerregel der Fehlerkosten**“ besagt, dass sich die Kosten zur Behebung eines Fehlers auf jeder weiteren Prozessstufe verzehnfachen<sup>[2]</sup>. Zudem besteht das Risiko, dass fehlerhafte Produkte gar nicht als solche erkannt und ausgeliefert werden. Dann können sich nachträglich **Reklamationsforderungen der Kunden** ergeben – je nach Ausmaß oder Häufigkeit des Problems auch verbunden mit **Reputationsschäden für das Unternehmen.**

### 3. Predictive Quality: Ausschuss vermeiden durch KI

Um nachhaltig und wirtschaftlich zu fertigen, gilt es, Produktionsfehler und Ausschuss so weit wie möglich zu reduzieren. Angesichts des Komplexitätsgrades moderner Fertigungsszenarien kann künstliche Intelligenz einen entscheidenden Vorteil bieten und Mitarbeiter in der Werkshalle als digitaler Gehilfe unterstützen. Laut einer Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit befragte bereits 2021 befragte Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe ihre **voraussichtliche Ressourceneinsparung mithilfe von künstlicher Intelligenz auf knapp zehn Prozent**<sup>[3]</sup>.

Zum Zweck der sogenannten „Predictive Quality“ ist KI beispielsweise in der Lage, datengestützte Vorhersagen über

die produkt- und prozessbezogene Qualität zu treffen und so optimale Parameterkonstellationen zur Vermeidung von Ausschuss zu identifizieren oder bei der Gefahr von Produktionsfehlern aktiv zu warnen.

Dazu **analysiert die KI bestehende Produktions- und Rohstoffdaten und versucht, darin Muster zu erkennen, die auf die Qualität des Produkts hinweisen**. Dadurch lässt sich feststellen, welche Parameter und Konfigurationen die Qualität des Produkts beeinflussen und wie diese optimiert werden können, um letztere zu steigern. Auf diese Weise können Unternehmen nicht nur **zuverlässige Vorhersagen über die Produktqualität** treffen, sondern bei Bedarf auch die **Ursache von Problemen unmittelbar untersuchen**.



Abb. 2: Im klassischen Prozessablauf werden Fehler häufig erst bei der abschließenden Qualitätskontrolle erkannt.

#### Vorteile

- Geringere Produktions-, Material- und Inspektionskosten, da sich Ausschuss, Nacharbeit und Durchlaufzeiten reduzieren.
- Mehr Umsatz, da Margen steigen.
- Größerer Planungssicherheit, da eine zuverlässige Vorhersage von genauen Produktionszahlen möglich wird.

### 4. Einsatzszenarien in der Praxis – „Rezeptbücher“ validieren, Parameter optimieren, Fehler antizipieren

Konkret lässt sich mit Predictive Quality in verschiedensten Szenarien ein signifikanter Nutzen für Fertigungsunternehmen generieren. Zu den **gewinnbringendsten Einsatzmöglichkeiten** zählen unter anderem:

- die Optimierung der Parametrisierung,
- die Produktionsunterbrechung bei bevorstehenden Fehlern,
- die intelligente Validierung der „Rezeptbücher“ für den Fertigungsprozess.

## 4.1. Unterstützung des Maschinenführers bei der Parametrisierung

Durch Analyse der historischen Fertigungsdaten ist KI in der Lage, den Maschinenführer in der optimalen Parametrisierung seiner Fertigungslinie zu unterstützen. Hierfür **ermittelt** sie die **idealen Werte** für entscheidende Maschinenparameter wie **Fließgeschwindigkeiten, Drücke, Heiztemperaturen oder optimale Mischungsverhältnisse im Produktionsprozess und schlägt diese dem Anwender auf Empfehlungsbasis vor.**

Auf einem PC am Leitstand oder auch auf mobilen Endgeräten wie zum Beispiel Tablets werden die Informationen und Empfehlungen dann **in Echtzeit** dem verantwortlichen Personal zur Verfügung gestellt. So soll sichergestellt werden, dass auch **in zeitkritischen Situationen**

**schnellstmöglich reagiert** werden kann. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise der Anfahrprozess nach einer Unterbrechung oder Umrüstung beschleunigen. Damit sparen Unternehmen in der Praxis wertvolle Zeit. Zum anderen erhalten Unternehmen so auch die Möglichkeit, die Parameter im Produktivbetrieb kontinuierlich automatisch nachjustieren. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn sich Sensorwerte und Umgebungsvariablen während des Fertigungsprozesses verändern, beispielsweise durch einen Anstieg der Maschinen- oder Umgebungstemperatur in der Werkshalle im Tagesverlauf. **Die KI sorgt dafür, dass die Maschinen und Anlagen zu jedem Zeitpunkt mit bestmöglicher Effizienz arbeiten.**



Abb. 3: Die KI unterstützt dabei, Parameter bei Bedarf in Echtzeit anzupassen.

## 4.2. Unterbrechung des Produktionsprozesses bei bevorstehenden Fehlern

KI macht es möglich, sich **abzeichnende Fehler im Produktionsverlauf frühzeitig zu erkennen und präventiv eine entsprechende Warnung an den Maschinenführer auszugeben.** Während es bei simpleren, größtenteils isolierten Fertigungsabläufen oftmals ausreicht, Warnmeldungen auf Grundlage eines regelbasierten Prüfmechanismus auszugeben, erfordern komplexere Fertigungsszenarien eine Anomalieerkennung, die negative Trendverläufe aus dem Zusammenspiel vieler Parameter identifiziert.

Um auch in vielschichtigen Szenarien situationsabhängig Fehler zu antizipieren, überwacht die KI kontinuierlich die relevanten Parameter und untersucht sie auf kritische Konstellationen. Auf Basis der Warnung ist der Maschinenführer dann in der Lage, die Produktion zu stoppen und damit die Entstehung von Ausschuss zu verhindern – **wertvolles Material und Ressourcen werden geschont, die Zeit für eine aufwendige Fehlersuche eingespart und somit insgesamt die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Fertigung deutlich erhöht.**

### Wichtig!

Aufgrund der Individualität der Szenarien beim Kunden sind KI-Projekte stets Individualprojekte, die nicht durch Standardprodukte abgedeckt werden können. Vielmehr muss das Projekt passgenau auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten und die eingesetzte KI an den spezifischen Daten des Unternehmens trainiert werden.

### 4.3. Validierung bestehender „Rezeptbücher“ für den Fertigungsprozess

Ein weiterer Anwendungsfall für künstliche Intelligenz ist die **Validierung vorhandener „Rezeptbücher“ in der Fertigung**. Diese beinhalten das gesammelte langjährige Sach- und Prozesswissen der Maschinenführer und sind damit für eine höchstmögliche Effizienz im täglichen Produktionsablauf oft unerlässlich. Durch sie erhalten auch deren Kollegen die Möglichkeit, entsprechende Erkenntnisse selbst in der Praxis anwenden zu können und etwa relevante Maschinenparameter in der Fertigung so einzustellen, dass die gewünschten Produkte in der optimalen Qualität produziert werden. Entsprechend **stellen die Rezeptbücher eine entscheidende Wissensdatenbank dar, die Flexibilität in der Produktion ermöglicht und damit in zentraler Weise zum Erfolg des Unternehmens beiträgt**.

Doch **nicht immer werden die Rezeptbücher** kontinuierlich an sich verändernde Situationen oder die Weiterentwicklung des Unternehmens **angepasst**. In diesen Fällen finden sich unter Umständen veraltete Informationen darin, die ein Ausschöpfen der maximalen Effizienz im Fertigungsprozess erschweren. Mithilfe der KI-Analyse lässt sich empirisch prüfen, ob die Anweisungen in den Rezeptbüchern weiterhin valide sind. Bei Bedarf können dann gegebenenfalls Optimierungen vorgenommen werden, sodass die **Rezeptbücher zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Stand des Unternehmens widerspiegeln und damit kontinuierlich eine optimale Steuerung des Fertigungsprozesses ermöglichen**.

### Gut zu wissen

Eine KI „weiß“ nicht, was sie tut, sondern berechnet die am wahrscheinlichsten korrekte Antwort auf Basis umfangreicher Trainingsdaten.

## 5. Daten sammeln – aber richtig!

**Daten sind das Herzblut einer jeden KI-Analyse**. Die Unternehmen müssen deshalb für einen aussagekräftigen Datenfundus sorgen, auf dessen Basis die künstliche Intelligenz lernen und Erkenntnisse gewinnen kann. Hierzu gilt es zunächst, zu definieren, bei welchen Parametern es sich um relevante Einflussfaktoren handeln könnte und welche davon in die Analyse miteinbezogen werden sollten. Dabei sollte vor allem auch das Domänenwissen der Fachexperten im Unternehmen zurate gezogen werden.

Wie groß genau die Datenmenge für das gewünschte Szenario sein sollte, hängt vom Einzelfall ab. Eine entscheidende Größe ist jedoch die Häufigkeit, in der die relevanten Fehlerarten in der realen Produktion auftreten – denn **die KI benötigt eine ausreichend hohe Menge an beobachteten Fehlern, um sinnvolle Erkenntnisse zu gewinnen**. Die konkrete Menge an erforderlichen Positiv- und Negativ-Datensätzen lässt sich mithilfe von Heuristiken und mit statistischer Lerntheorie – abhängig vom konkret genutzten KI-Modell – bestimmen. **In manchen Projekten werden Fehler gar absichtlich provoziert, um schneller eine aussagekräftige Datenbasis für die KI zu erhalten**.

## 6. Gut geprüft ist halb gewonnen

Die Qualität der gesammelten Daten ist das A und O für den Erfolg jeder KI-Analyse. Entsprechend gilt es im Anschluss an die Datenerfassung, **das entstandene Reservoir auf seine Qualität hin zu untersuchen**. Meist ist es

erforderlich, die **Daten zu bereinigen und von Grundrauschen zu befreien**. Hierfür können zum einen Software-Lösungen zum Einsatz kommen, zum anderen bringt häufig auch die physische Neukalibrierung oder -positionierung eines Sensors den gewünschten Effekt.

Nicht selten stellt sich heraus, dass Daten auf eine andere Art und Weise hätten gesammelt werden müssen, als dies bisher der Fall war. Eine Temperatur, die ohne Nachkommastellen gespeichert wurde, ist unter Umständen nicht aussagekräftig genug für stichhaltige Erkenntnisse. In solchen Fällen bestehen zwei Optionen:

- Die Wiederholung der Datenerfassung auf angepasste Weise.
- Der Versuch, die Daten durch den Einbau zusätzlicher Logiken nutzbar zu machen. In der Regel stellt dies jedoch die deutlich aufwendigere Vorgehensweise dar.

Um Nachbesserungen wie diese zu vermeiden, **sollte bereits zu Beginn der Datenerfassung die Qualität der Daten, die ab sofort gesammelt werden, im Rahmen einer Datenanalyse genau untersucht werden.** Generell gilt: Daten sind dann qualitativ hochwertig, wenn sie sich für die geplante Nutzung eignen.



Abb. 4: Die XITASO-Data-Science-Pyramide

## 7. Stufe um Stufe ein höherer Nutzen: Die XITASO-Data-Science-Pyramide

Für die konkrete Realisierung eines KI-Use-Cases empfiehlt sich die Nutzung der sogenannten Data-Science-Pyramide (vgl. Abb. 4). Diese ist darauf ausgelegt, analog zu den **fünf Automatisierungsstufen des autonomen Fahrens Schritt für Schritt einen höheren Automatisierungsgrad zu erreichen.** Gleichzeitig schafft sie jedoch bereits auf jeder Stufe einen konkreten Nutzen und Mehrwert, sodass

Unternehmen bereits im Prozess von den jeweiligen Maßnahmen für ihr Tagesgeschäft profitieren. **Auf jeder Stufe unterstützt und entlastet KI als Gehilfe im Fertigungsprozess den Menschen ein wenig mehr.** Erst wenn ein ausreichend hohes Vertrauen in die Richtigkeit der KI-Entscheidungen aus den Vorstufen gewonnen wurde, können dann – soweit gewünscht – Entscheidungen auch vollständig automatisiert vom KI-Gehilfen in Aktionen umgesetzt werden.

### Der Mensch bleibt Dreh- und Angelpunkt

Beim heutigen Stand der KI-Technik handelt es sich um sogenannte „schwache KI“: Ihr Anwendungsbereich ist auf einzelne Anwendungsfälle begrenzt, zu denen sie umfassend trainiert werden muss. Auf dieser Entwicklungsstufe kann sie Menschen unterstützen, keinesfalls jedoch ersetzen.

## 1. Stufe: Daten-Überblick

Liegt ein nutzbarer Datenfundus vor, verschaffen sich die Data-Science-Spezialisten gemeinsam mit den Fachleuten des Unternehmens zunächst einen **Überblick über die gesammelten Daten**. Dazu kommen unter anderem statistische Analysen zum Einsatz, um die **Datenquantität und -qualität** – gerade auch vor dem Hintergrund des **Domänenwissens der Fachexperten** – genauer zu verstehen.

Die Experten prüfen dann das visualisierte Ergebnis, um etwa **Fehlerhäufungen mit den Daten aus den Sensoren zu vergleichen**. Im Rahmen dieser Methodik kann so das berühmte „Bauchgefühl“ der Domänenexperten zu den relevanten Einflussfaktoren empirisch bestätigt bzw. widerlegt werden. Darüber hinaus können unter Umständen auch **weitere Faktoren identifiziert werden, die Auswirkungen auf den Produktionsablauf haben**, bislang jedoch nicht als Einflüsse bedacht wurden.

## 2. Stufe: Live-Reporting

Im zweiten Schritt können die Daten in **Form eines Live-Dashboards** in der Produktion genutzt werden, sodass die Maschinenführer und die Experten im Qualitätsmanagement die **wichtigsten Daten auf einen Blick erkennen können**.

Dies ermöglicht eine **Echtzeitüberwachung aller Produktionsprozesse sowie bei Bedarf ein schnelles Eingreifen**. Mit verschiedenen Visualisierungstechniken und interaktiven Diagrammen kann der Fokus auf das Wesentliche gerichtet und schnell ein Vergleich zu vergangenen ähnlichen Situationen gezogen werden.

## 3. Stufe: Vorhersage

Der Einsatz von KI im engeren Sinn beginnt mit der Vorhersage zukünftigen Auftretens von Fehlern. Methodische Vertreter sind die **Anomalieerkennung**, die Abweichungen vom Normalbetrieb bewertet und ggf. warnt, sowie **Machine-Learning-Modelle**, die anhand bekannter Konstellationen, die zu Fehlern führten, Situationen „wiederkennen“.

Mithilfe neuronaler Netze oder anderer Machine-Learning-Modelle beobachtet die KI dazu die erfassten Rohstoff-, Maschinen- und Prozessdaten in Echtzeit und macht bei kritischen Veränderungen mit einer Warnung auf den **bevorstehenden Fehler aufmerksam**. Dadurch können notwendige Anpassungen an den Einstellungen vorgenommen oder der Produktionslauf bei Bedarf unterbrochen werden, um **Zeit und Kosten zu sparen** (vgl. Abb. 5).

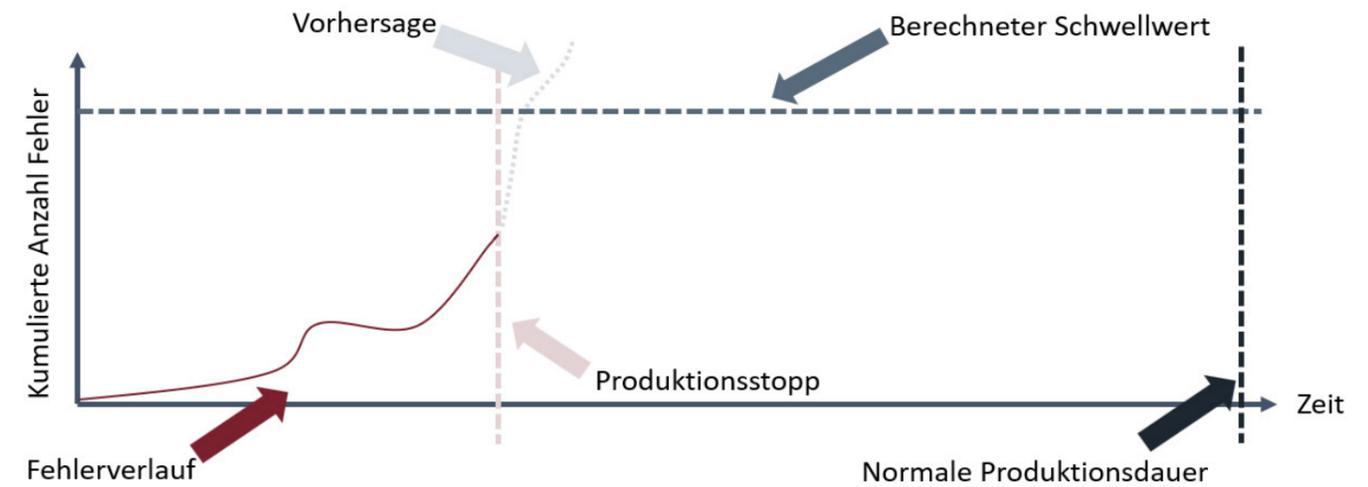


Abb. 5: Die KI-Analyse ermöglicht u.a. eine rechtzeitige Produktionsunterbrechung, um Ausschuss zu vermeiden

## 4. Stufe: Empfehlung

In einer weiteren Entwicklungsstufe kann **KI unmittelbar Vorschläge unterbreiten**, wie Maschinenführer idealerweise auf die Warnung reagieren sollten (vgl. Abb. 6) – beispielsweise wie die Maschinenparametrisierung anzupassen ist, um das **Gesamtsystem wieder in einen fehlerfreien Zustand zu bringen**.

Durch solche passgenauen Handlungen kann auf schnelle und effiziente Weise zum **Idealzustand der Fertigung zurückgekehrt werden**, während die Maschinenführer weiterhin zu jeder Zeit die letzte Entscheidungshoheit behalten.



Abb. 6: Die KI unterstützt mit konkreten Handlungsempfehlungen

## 5. Stufe: Aktion

Auf der höchsten Ausbaustufe schließlich **leitet die Software erforderliche Aktionen selbst ein**. Dies ist besonders für Prozesse relevant, bei denen Vorteile entstehen, wenn diese mit einer höheren Geschwindigkeit als den menschlichen Reaktions- und Handlungszeiten bearbeitet werden. Gleichzeitig ergibt sich in der Praxis so ein **umfassender Zeitgewinn, da nicht länger ein menschlicher Mitarbeiter die Vorschläge der KI gegenprüfen muss**. Dessen gewonnene freie Kapazitäten wiederum lassen sich gezielt für komplexere Aufgaben einsetzen, die tatsächlich menschliche Fähigkeiten erfordern.

Damit die Entscheidungen der KI für Szenarien wie diese absolut zuverlässig korrekt sind, sind umfassende Validierungen an großen Datensätzen erforderlich.



Abb. 7: Auf der höchsten Stufe der Pyramide setzt die KI ihre Empfehlung selbst um.

## Vertrauen schaffen

Durch das schrittweise Vorgehen entsteht im Zeitverlauf Vertrauen in die Technik: Mehr Autonomie wird erst dann an die KI übertragen, wenn diese wochen- oder monatelang stets korrekt beraten hat.

## 8. Eine Frage der Datensicherheit



Es sind zweifellos die häufigsten Bedenken im KI-Kontext: Was geschieht mit den Daten, die an die KI übergeben werden? Erhalten gar andere Unternehmen indirekt Zugriff darauf, wenn ein gemeinsames Modell zum Einsatz kommt?

Findet der Use Case **ausschließlich in der eigenen Fabrik statt und wird nur das eigene Modell trainiert, besteht keine Gefahr, dass Dritte Einsicht in die Daten nehmen können**. In Predictive-Quality-Szenarien ist dies **der häufigste Fall**, da die Voraussetzungen im Unternehmen jeweils so spezifisch sind, dass KI-Modelle individuell trainiert werden müssen.

Doch auch unabhängig davon gilt es, das Thema Datensicherheit ernst zu nehmen. **KI-Anwendungsfälle unterscheiden sich hier nicht wesentlich von klassischen Softwareprojekten**, bei denen mit sensiblen Daten gearbeitet wird.

Eine Umsetzung ist **sowohl im lokalen Firmennetzwerk als auch in der Cloud möglich**. In beiden Fällen müssen frühzeitig Sicherheitsstrategien wie Verschlüsselung und die Zugriffskontrolle festgelegt werden.

**IT- und Datensicherheit sind bei XITASO ein zentrales Thema** und werden in jedem Software-Projekt durch erfahrene Experten umgesetzt. Diese agieren mit ihrem Know-how kontinuierlich am Puls der Zeit und greifen ausschließlich auf modernste Techniken und Standards zurück.



## 9. Drei Goldene Regeln für den KI-Erfolg

Wie wird das KI-Projekt in der Praxis zum Erfolg? Wie lässt sich sicherstellen, dass sich die Investition lohnt und sich der erhoffte Nutzen möglichst schnell einstellt?

### 1. Sorgfältig planen

Wer die KI-Implementierung mit einem durchdachten Plan angeht, schafft bereits zu Beginn die idealen Voraussetzungen für effiziente Implementierungs- und Trainingsprozesse. **Welche Ziele sollen mit der KI-Analyse erreicht werden? Welche Parameter sind hierfür tatsächlich relevant?** In der Praxis gilt es, sich frühzeitig hierzu Gedanken zu machen und sich bei der Datenerfassung auf diese Parameter zu fokussieren. Dies schont die Infrastruktur und mindert das Risiko, in einer Datenflut unterzugehen.

Unternehmen, die den Schritt in die KI-Zukunft gehen möchten, sollten insbesondere drei Goldene Regeln beherzigen, um die optimalen Voraussetzungen für bestmögliche KI-Ergebnisse zu schaffen:

Darüber hinaus sollten die Unternehmen sicherstellen, die relevanten Daten in bestmöglicher Qualität zu erfassen, selbst wenn dies mit höherem Aufwand oder Kosten verbunden sein sollte, etwa mit teureren Sensoren. Eine KI-Analyse lebt von der Qualität der genutzten Daten, sodass sich Investitionen später höchstmöglich rentieren: durch eine optimale Qualität der KI-Erkenntnisse.

### 2. Zeit nehmen für die Datensichtung

Nicht selten kommt es vor, dass die erhobenen Daten ohne Prüfung in ein KI-Modell gegeben werden und anschließend sehr viel Zeit damit verbracht wird, Ergebnisse ohne Aussagekraft zu interpretieren.

**Unternehmen sollten sich Zeit nehmen für die ausführliche Betrachtung, Visualisierung und Auswertung der Datensätze**, etwa durch zum Beispiel Regressionsanalysen. Durch weitere Methoden lässt sich zudem überprüfen, ob die Daten über eine ausreichende Heterogenität verfügen.

Diese ist **entscheidend** dafür, dass die Daten **keine Verzerrung der Analyseergebnisse**, keinen so genannten Bias vorgeben, der dann im schlimmsten Fall von der KI als Zusammenhang interpretiert wird. Verfügten die Trainingsdaten etwa nur über wenige Beispiele für unvollständige Güsse, könnte die KI fälschlicherweise lernen, dass dieser Fall ohnehin nur sehr selten vorkommt – wodurch ein echtes Auftreten dieses Fehlers nicht als solcher identifiziert wird.

### 3. Auf interdisziplinäre Teams setzen

Die Data-Science-Spezialisten sind die Experten für die Daten. **Doch niemand kennt die Prozesse und Eigenheiten eines Unternehmens so gut wie dessen Mitarbeiter.** Entscheidend für die fundierte Bewertung der Daten und damit den Erfolg des KI-Projekts sind daher **interdisziplinäre Teams**, die sich aus Fach- und Data-Science-Experten zusammensetzen. So greift das Know-how aller Beteiligten optimal ineinander.

Während die Data-Science-Experten den Datenpool aus analytischer Perspektive untersuchen und Aussagen zu Qualität und Nutzbarkeit treffen können, sind es die Mitarbeiter auf den relevanten Fachgebieten, welche die Daten aus inhaltlicher Perspektive prüfen können. Aufgrund ihrer Erfahrung wissen sie genau, an welchen Stellen im Prozess etwa eine bestimmte Temperatur oder Schwingung relevant ist. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, im Verlauf des gesamten KI-Projekts stets auf die Expertise gemischter Teams zurückzugreifen.

## 10. Ein Beispiel aus der Praxis

Mit **GTG Gummitechnik Wolfgang Bartelt GmbH & Co. KG** hat XITASO aktuell ein besonders spannendes Projekt im Bereich Predictive Quality. Das Unternehmen GTG ist Spezialist in der Extrusionstechnik und produziert hochwertige Dichtungssysteme für den Fenster- und Fassadenbau, die Elektro- sowie die Automobilindustrie. Dafür verfügt das Unternehmen über mehrere, hochkomplexe Produktionslinien, die mit viel Expertise aus Maschinen und Modulen verschiedener Hersteller zusammengestellt wurden.

In enger Abstimmung zwischen den Ingenieuren und Domänenexperten auf Kundenseite und den KI-Experten auf XITASO-Seite wurde bereits der erste **Projektschritt „Datengenerierung und –sammlung“ gemeinsam erfolgreich durchlaufen**. Um bestmögliche Voraussetzungen für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz zu schaffen, wurden **mit Bedacht Position, Art der Sensorik und Spezifikation des Logging bestimmt**. Im selben Zug wurde am Ende der Linie mit automatischen Qualitätsmessungen eine sinnvolle Klassifikation von Fehlern generiert.

Nachdem eine ausreichend hohe Datenmenge gesammelt wurde, war der nächste sinnvolle Schritt, das **Aufstellen der Hypothese**, dass sich zukünftiges Fehlertreten anhand von gesammelten Produktionsdaten

vorhersagen lässt. Dieser Schritt ist aufgrund räumlich entfernter und zeitlich versetzter Datenbeziehungen nicht trivial. Dennoch gelang es, **das Gesamtsystem physikalisch zu modellieren und Korrelationen zwischen gesammelten Parametern und auftretenden Fehlern zu beweisen**.

Damit war der Grundstein für das KI-Projekt gelegt. Im weiteren inkrementellen Vorgehen wurden entlang der Data Science Pyramide die Infrastruktur und das Dashboard als Interface für das verantwortliche Personal bei der GTG implementiert, sowie erste KI-Use-Cases konzipiert. Da es sich um ein laufendes Projekt handelt, bei dem Schritt für Schritt Verbesserungen und Erweiterungen erarbeitet und im operativen Betrieb eingeführt werden, schauen wir gespannt auf die zukünftigen weiteren Maßnahmen. Ziel ist es, die Experten von GTG bei ihren Entscheidungen zu unterstützen und die Reaktionsschnelligkeit zu erhöhen. Auf diese Weise kann das Unternehmen den Ausschuss reduzieren **und damit signifikant Zeit, Rohstoffe und letztendlich auch Geld einsparen**.

## 11. KI-Kompetenz vom Experten

Was bedeutet dies nun für Sie? Wie können auch Sie ein entsprechendes KI-Projekt erfolgreich in Ihrem Unternehmen umsetzen?

Als erfahrener Experte für anspruchsvolle Digitalisierungsprojekte im Industriekontext **verbindet XITASO High-End Software Engineering mit Data Science und bietet Ihnen damit die vollständige Umsetzung Ihres KI-Szenarios aus einer Hand**. Unser Kompetenzbereich endet somit nicht nach der Entwicklung eines entsprechenden KI-Algorithmus.

Wir betten diesen auch in einer Software-Applikation mit einer performanten Infrastruktur ein. Von der bloßen Übersicht über die eigenen Daten bis hin zur Automatisierung gehen wir Data-Science-Projekte dabei auf agile Weise Schritt für Schritt an – genau so, wie es für Sie sinnvoll ist.

**Damit sind wir Ihr idealer Partner für die effiziente und erfolgreiche Umsetzung Ihres individuellen KI-Projekts.**

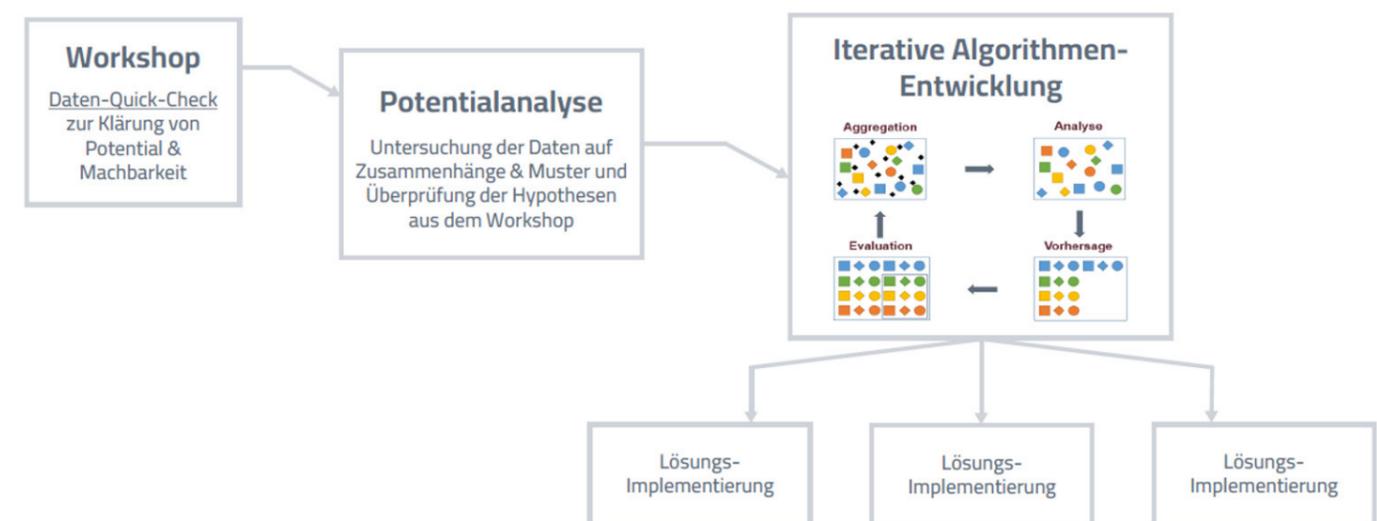


Abb. 8: Vor Projektbeginn prüft XITASO Ihre Daten auf die richtigen Voraussetzungen.

Profitieren Sie dabei von unserem bewährten und schrittweisen Vorgehen, das Ihnen zu **jedem Zeitpunkt umfassende Transparenz bietet und das Know-how Ihrer Fachexperten für optimale Ergebnisse umfassend in den Prozess miteinbezieht**. In Form eines Workshops prüfen unsere Experten gemeinsam mit Ihnen zunächst qualitativ die Machbarkeit des Use-Cases bzw. der Lösungsidee für ein bestehendes Problem. Dabei geben sie konkrete Empfehlungen zur optimalen Erfassung der erforderlichen Daten. In der anschließenden Potenzialanalyse werden die Lösungsideen dann im Rahmen eines Proof-of-Concepts evaluiert.

Erst im Anschluss beginnen die iterative Algorithmenentwicklung und schließlich die Lösungsimplementierung (vgl. Abb. 8). Mit diesem Vorgehen stellen wir sicher, **dass die Machbarkeit Ihrer Vision schnellstmöglich überprüft wird, bevor Ihre Ressourcen in ein umfangreiches Implementierungsprojekt fließen.**

**Gemeinsam mit Ihnen möchten wir Ihr KI-Projekt zum Erfolg bringen.**

**Sprechen Sie uns an!**

## Ihr Kontakt:



### **Franziska Herrmann**

**Business Development**

Tel. +49 821 885 882 314

E-Mail: [franziska.herrmann@xitaso.com](mailto:franziska.herrmann@xitaso.com)

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/franziska-herrmann-16b512174/>



### **Bernd Schächterle**

**Head of Data Science**

Tel. +49 821 885 882 58

E-Mail: [bernd.schaechterle@xitaso.com](mailto:bernd.schaechterle@xitaso.com)

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/bernd-sch%C3%A4chterle-b634791b9/>

## Quellenverzeichnis

[1] Institut für Change Management und Innovation (CMI) der Hochschule Esslingen. „QA-Studie 2017: Qualitätsbewusstsein als Wettbewerbsfaktor“. Hochschule Esslingen, <https://www.hs-esslingen.de/wirtschaft-und-technik/forschung/institute/change-management-und-innovation-cmi/abgeschlossene-forschungsprojekte/>. Zugegriffen 26. Juni 2023.

[2] Angermeier, Georg. „Zehnerregel“. Projektmagazin, 20. Oktober 2017, <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/zehnerregel>. Zugegriffen 26. Juni 2023.

[3] VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE). „Potenziale der schwachen künstlichen Intelligenz für die betriebliche Ressourceneffizienz“. VDI Zentrum Ressourceneffizienz im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2021, <https://www.ressource-deutschland.de/service/publikationen/detailseite/studie-kuenstliche-intelligenz/>. Zugegriffen 26. Juni 2023.

Alle Bildrechte liegen bei XITASO GmbH

## Impressum:

XITASO GmbH IT & Software Solutions  
Austraße 35  
D-86153 Augsburg

+49 821 885 882 – 0  
[info@xitaso.com](mailto:info@xitaso.com)  
[www.xitaso.com](http://www.xitaso.com)

## Über XITASO:

Als Digitalisierungspartner und Experte für High-End Software Engineering steht XITASO B2B-Kunden beratend zur Seite, identifiziert Digitalisierungspotenziale, optimiert Geschäftsprozesse und erstellt digitale Strategien und Lösungen. Das Unternehmen ist geprägt durch ein agiles Mindset mit einer ausgewiesenen Expertise in den Bereichen Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Robotik, Digitaler Zwilling, Data Science, Künstliche Intelligenz und Augmented Reality. XITASO betreut Kunden deutschlandweit aus verschiedenen Branchen insbesondere aus dem Maschinen- und Gerätebau sowie dem Gesundheitswesen. Mit einem stetigen Zuwachs auf mittlerweile über 200 Mitarbeitende seit der Gründung 2011 unterhält das Unternehmen 10 Bürostandorte in Deutschland und darüber hinaus.