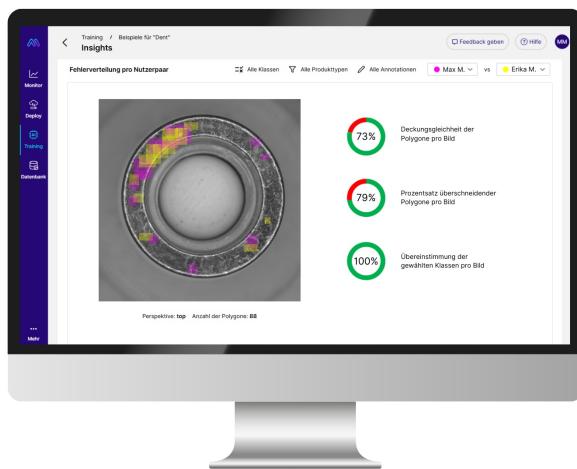


## Bildverarbeitung für mehr Transparenz

Artikel vom 26. November 2025

Industrielle Bildverarbeitung

KI-gestützte Bildverarbeitung revolutioniert die industrielle Qualitätsprüfung, indem sie Fehler schneller, zuverlässiger und kosteneffizient erkennt. Maddox AI zeigt, wie datengestützte Machine-Vision-Modelle Risiken minimieren und Produktionsprozesse gezielt optimieren können.



Neben der zuverlässigen Fehlererkennung ermöglicht Maddox AI auch die Optimierung von Produktionsprozessen durch eine verbesserte Digitalisierung und die übergeordnete Analyse der gesammelten Qualitätsdaten.

**Bei der Entwicklung von Bildverarbeitungssystemen für industrielle Anwendungen bleibt das technische und wirtschaftliche Risiko bislang meist beim Anwender. Ob die Anlage tatsächlich alle definierten Qualitätsmerkmale zuverlässig prüft, zeigt sich häufig erst nach der Inbetriebnahme. Das Tübinger Unternehmen Maddox AI setzt hier an und etabliert ein datenbasiertes, KI-gestütztes Geschäftsmodell, das Entwicklungsrisiken minimiert und die Transparenz im Projektverlauf erhöht. Risikoarme Integration durch Leistungsversprechen** Die Entwicklung komplexer Prüfanlagen mit integrierter Bildverarbeitung ist kostenintensiv. Üblicherweise trägt der Kunde bis zur Installation

den Großteil der Kosten – bis zu 90 % des Budgets –, obwohl die Leistungsfähigkeit der Inspektionslösung zu diesem Zeitpunkt noch nicht validiert ist. »Der kritische Punkt ist die Absicherung der Prüfleistung im Regelbetrieb«, erläutert Peter Droege, CEO und Mitgründer von Maddox AI. »Da kurz vor Projektende meist nur ein geringer Zahlungsanteil offen ist, besteht wenig Anreiz für Integratoren, Systeme optimal zu finalisieren.«



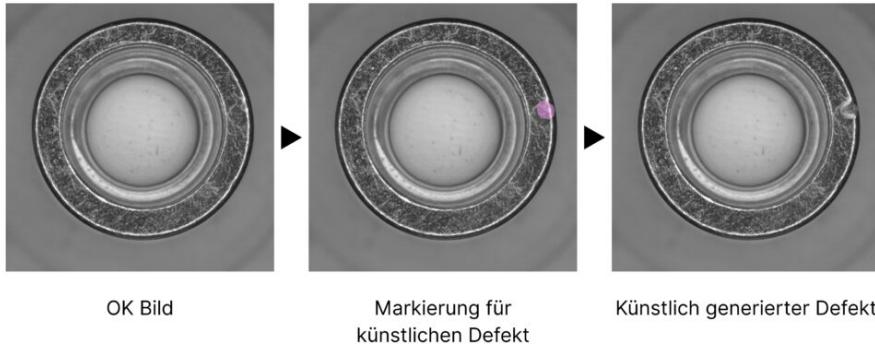
Peter Droege: Der Machine-Learning-gestützte Ansatz von Maddox AI eignet sich auch für komplexe Inspektionsaufgaben und besticht durch seine hohe Kosteneffizienz.

Maddox AI verlagert dieses Risiko durch ein erfolgsabhängiges Modell. Zu Beginn werden gemeinsam mit dem Kunden alle relevanten Key-Performance-Indikatoren (KPI) definiert. Anschließend installiert das Unternehmen zertifizierte Vision-Hardware und sammelt produktionsspezifische Bilddaten. Erst wenn auf Basis dieser Daten trainierte KI-Modelle die vereinbarten Leistungskennzahlen im Betrieb erfüllen, wird ein kostenpflichtiger Lizenzvertrag geschlossen. Die fortlaufende Nutzung und Weiterentwicklung erfolgen über regelmäßige Software-Updates im Rahmen eines SaaS-Modells. **Datenzentristischer Ansatz als Schlüssel** Der technische Kern des Konzepts liegt in einem datenorientierten Verständnis von Machine Vision. Klassische, regelbasierte Systeme sind für standardisierte Aufgaben zuverlässig, stoßen bei komplexen oder variablen Prüfmerkmalen jedoch an Grenzen. KI-basierte Verfahren bieten hier grundsätzlich mehr Flexibilität, setzen aber konsistente und ausreichend große Datensätze voraus.



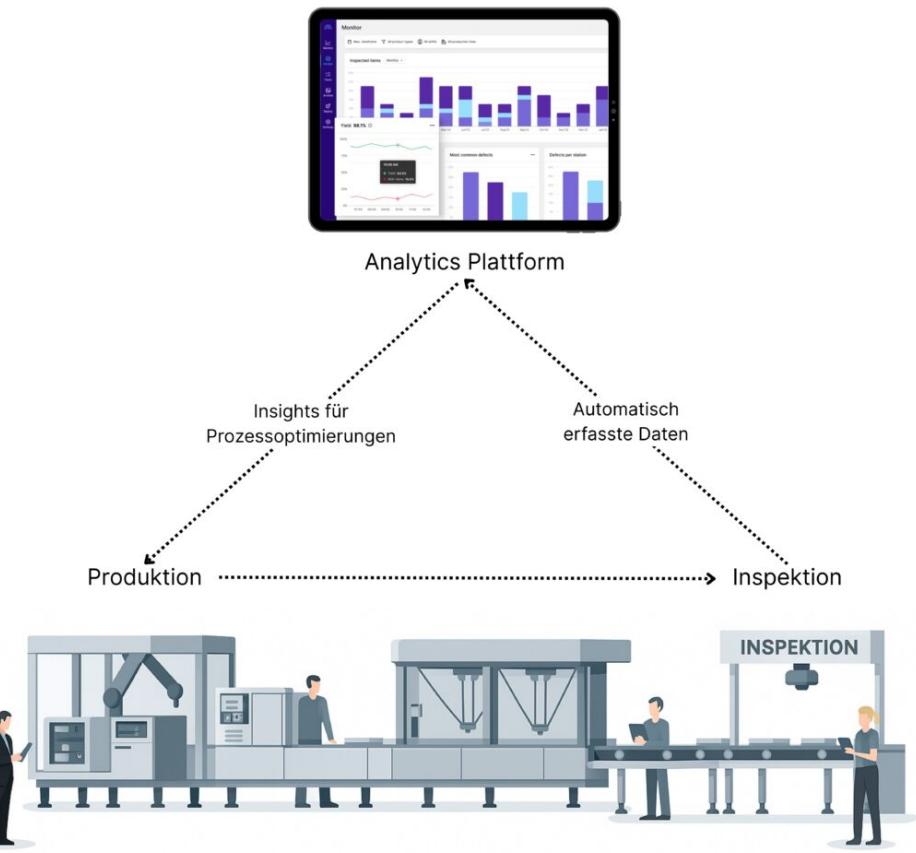
KI-gestützte Inspektionsanlage für Metallteile mit Deep-Learning-Modell: Die Lösungen von Maddox AI sind in vielen Industriesparten erfolgreich im Einsatz.

»Die Architektur von Machine-Learning-Modellen unterscheidet sich bei den meisten Anbietern kaum«, erklärt Droege. »Der entscheidende Faktor für die Performance ist die Datenkonsistenz – und genau hier setzt unser Ansatz an.« Um diese Konsistenz zu erreichen, nutzt Maddox AI unter anderem das Software-Tool »Similarity Search«. Es analysiert bestehende Bilddatensätze automatisch und identifiziert Bereiche, die bekannten Defekten ähneln. So lassen sich relevante Trainingsbeispiele effizient auffinden und annotieren. Der manuelle Aufwand sinkt deutlich, während die Qualität der Datengrundlage steigt. **Generierte Defekte für robustes Training** In vielen Produktionsumgebungen treten bestimmte Fehlerarten zu selten auf, um robuste Modelle darauf zu trainieren. Maddox AI begegnet diesem Problem durch die Generierung synthetischer Fehlerbilder. Damit lässt sich das Trainingsspektrum gezielt erweitern und die Leistungsfähigkeit der Modelle erhöhen.



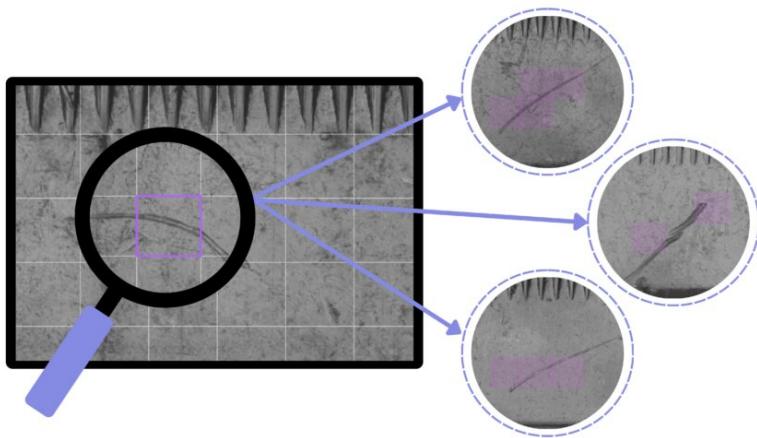
Maddox AI ist in der Lage, künstliche Fehlerbilder zu generieren und so das Training von Inspektionssystemen effizienter zu gestalten.

»Unsere Software enthält mehrere Werkzeuge, die Anwender beim schnellen Aufbau konsistenter Datensätze unterstützen«, so Droege. »Die Datenannotation ist der wichtigste Hebel zur Verbesserung der KI-Performance. Unsere Supervised-AI-Tools reduzieren Pseudoausschuss und steigern die Wirtschaftlichkeit.« **Prozessdaten als Quelle für Optimierung** Über die reine Fehlererkennung hinaus nutzt Maddox AI die gesammelten Qualitätsdaten zur Prozessoptimierung. In vielen Produktionslinien werden diese Informationen bislang kaum systematisch ausgewertet. Die Software identifiziert Korrelationen – etwa zwischen spezifischen Defekten und Werkzeugverschleiß oder Prozessparametern – und liefert Hinweise zur Ursachenanalyse.



Neben der zuverlässigen Fehlererkennung ermöglicht Maddox AI auch die Optimierung von Produktionsprozessen durch eine verbesserte Digitalisierung und die übergeordnete Analyse der gesammelten Qualitätsdaten.

»Damit wird das Inspektionssystem zu einem Instrument der vorbeugenden Instandhaltung«, sagt Droege. »Anwender können Prozessabweichungen frühzeitig erkennen und gezielt eingreifen.« Langfristig plant Maddox AI, diese Funktionalität um proaktive Handlungsempfehlungen zu erweitern – also Vorschläge, wie erkannte Fehler zukünftig vermieden werden können. **Wirtschaftlichkeit und Praxisbeispiele** Im Vergleich zu manuellen Kontrollen sind KI-basierte Systeme schneller, konsistenter und langfristig kosteneffizienter. Regelbasierte Lösungen bleiben zwar bei einfachen Prüfaufgaben eine Option, zeigen jedoch bei veränderlichen Produktionsbedingungen oder uneindeutigen Fehlerdefinitionen Schwächen. Die Leistungsfähigkeit des datenbasierten Ansatzes belegt Maddox AI mit Praxisbeispielen: – In der Metallprüfung stieg die Erkennungsgenauigkeit durch optimierte Datenkonsistenz von 80 % auf über 99 %. – Bei der Kabelinspektion erreichte die Lösung eine Steigerung von rund 80 % auf über 99 %. – In der Automotive-Komponentenprüfung gelang eine vollständige Fehlererkennung mit 100 % Sicherheit.



Softwaretool Similarity Search von Maddox AI bei der Datenannotation: Das Software-Tool durchsucht vorhandene Daten automatisch nach Bereichen, die bereits markierten Defekten stark ähneln, was die Datenannotation deutlich schneller und konsistenter macht.

Nicht in allen Fällen ist dafür neue Hardware erforderlich. Maddox AI prüft zunächst das vorhandene Kamera-Equipment und integriert es bei Eignung weiter in das System. So bleibt der Investitionsaufwand überschaubar.

**Breite Anwendbarkeit in Industriebranchen** Die Technologie findet inzwischen Einsatz in unterschiedlichen Industrien: Automotive, Medizintechnik, Pharma, Elektronik, Lebensmittelproduktion und Konsumgüterfertigung. Entscheidend ist dabei weniger die Branche als die Komplexität der Inspektionsaufgabe. »Unsere Lösungen haben sich branchenübergreifend bewährt«, resümiert Droege. »Das zeigt, dass der datengetriebene Machine-Learning-Ansatz der Schlüssel für präzise und wirtschaftliche Qualitätskontrollen ist.«

**Aktive Prozessoptimierung** Der Ansatz von Maddox AI kombiniert technologische Innovation mit einem risikominimierten Geschäftsmodell. Die konsequente Fokussierung auf Datenkonsistenz und automatisierte Annotation hebt die KI-gestützte Bildverarbeitung auf ein neues industrielles Niveau. Damit wird Machine Vision zu einem Werkzeug, das nicht nur Fehler erkennt, sondern aktiv zur Prozessoptimierung beiträgt – und so einen entscheidenden Schritt in Richtung wirtschaftlich transparenter, selbstlernender Produktionssysteme ermöglicht.

---

#### Hersteller aus dieser Kategorie

---