

# Von Inspection zu Autonomous Quality

Wie 36ZERO Vision das Betriebssystem für Fertigungsqualität wird — und warum der Zeitpunkt jetzt ist.

**15–20%**

QUALITÄTSKOSTEN (% UMSATZ)

**80%**

ERKENNUNGSRATE MANUELL

**\$41.7B**

MARKTVOLUMEN 2030

# Executive Summary

Die Chance ist größer als die aktuelle Vision.

36ZERO Vision hat eine starke technologische Basis: dateneffiziente KI (5–20 Bilder), Kunden wie Siemens, Bosch und LEONI, Partnerschaften mit SAP und Bosch Rexroth. Aber „AI Visual Inspection“ ist ein Feature, kein Unternehmen. Die Vision muss wachsen.

Die zentrale Erkenntnis: Inspektion ist nur die Datenschicht. Der eigentliche Wert liegt darüber — in Diagnose, Wissensaufbau und autonomer Korrektur.

## Die Evolution — Drei Stufen über das Heute hinaus

### → Voraussetzung: Vision — „Was ist kaputt?“

Visuelle Defekterkennung. Wo 36ZERO heute steht. Schnell, zuverlässig, dateneffizient.

### 1 Memory — „Warum ist es kaputt?“

Wissensdatenbank + ERP-Daten. Ursachenanalyse, Branchenwissen, kollektive Intelligenz.

### 2 Autonomous Quality — „Wie verhindern wir es?“

Agentic AI. Agent erkennt → diagnostiziert → korrigiert. Self-Improving: lernt aus jedem Teil.

### 3 Manufacturing Quality OS — „Die Plattform“

Predictive Quality, Cross-Plant Benchmarking, Manufacturing GPT, Quality-as-a-Service.

Jede Stufe verdreifacht den Kundenwert und den adressierbaren Markt. Die Wettbewerber bleiben bei der Voraussetzung stehen.

**\$30B**

AI INSPECTION MARKET

**3–5x**

KUNDENWERT PRO STUFE

**0**

CLOSED-LOOP  
WETTBEWERBER

# Das Kundenproblem

Warum visuelle Qualitätskontrolle heute versagt — und was es kostet.

Manuelle Inspektion ist das Fundament der Qualitätskontrolle. Und es bröckelt:

**80–85%**

ERKENNUNGSRATE PRÜFER

**bis 40%**

FALSE-POSITIVE-RATE

**15–20%**

COPQ (% UMSATZ)

## Die fünf größten Schmerzpunkte

### Ermüdung & Inkonsistenz

Prüfer erreichen max. 80–85% Erkennung. Nach 2h sinkt die Aufmerksamkeit signifikant. *Quelle: Pharmaceutical Technology*

### Wissensabfluss

13–20 Mio. Arbeitnehmer gehen bis 2036 in Rente. 30 Jahre Erfahrung verschwinden unwiederbringlich.

### Skalierungsproblem

Mehr Produktion = mehr Prüfer. Lineare Kosten, keine Skaleneffekte.

### Scrap & Rework

COPQ: 8–15% des Umsatzes in Automotive, Aerospace, Medtech. Bis 20% bei typischen Herstellern. *Quelle: ASQ*

### Rückruffkosten

28 Mio. Fahrzeuge zurückgerufen in USA 2024 (445 Kampagnen). Ein Recall: \$97–194M. *Quelle: NHTSA, GM*

## Wie 36ZERO diese Probleme löst

### Konsistenz rund um die Uhr

KI ermüdet nicht. 24/7, jedes Teil, jede Schicht.

### Wissen digitalisieren

20 Bilder → 30 Jahre Erfahrung als KI-Modell.

### Frühzeitige Erkennung

Defekte am Anfang fangen. Kosten steigen 10x pro Stufe.

### Dateneffizient

5–20 Bilder statt Tausende. Perfekt für seltene Defekte.

# ROI: Echte Zahlen

Was AI-basierte Inspektion in der Praxis liefert — dokumentierte Ergebnisse.

Branche	Problem	Ergebnis
Medizintechnik	12.000 False Rejects/Woche	Reduktion auf 246 → <b>\$18M/Jahr gespart</b>
Semiconductor	60 manuelle Prüfer	Reduktion auf 24 → <b>\$691K/Jahr</b>
Semiconductor	+0.1% Yield	<b>+\$75M/Jahr</b> (TSMC-Skala)
Automotive	Closed-Loop QC	<b>-23% Defekte</b> , €89K vermieden

## Kostenvergleich: Manuell vs. 36ZERO

Kostenfaktor	Manuell	36ZERO
Personal (3-Schicht)	€150–250K/Jahr pro Linie	€0 (AI ersetzt)
Erkennungsrate	80–85% (sinkend)	>95% (konstant, 24/7)
False Positives	Bis 40% (regelbasiert)	<5% (datenbasiert)
Setup neues Produkt	Wochen	Stunden (5–20 Bilder)
Skalierung	Linear (mehr = teurer)	Marginalkosten nahe 0

## Der ROI-Multiplikator

<b>1x</b> ERKENNUNG IN FERTIGUNG	<b>10x</b> ERKENNUNG ENDMONTAGE	<b>100x</b> ERKENNUNG BEIM KUNDEN
-------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Je früher im Prozess ein Defekt erkannt wird, desto dramatischer die Ersparnis. 36ZERO's Inline-Inspektion erkennt Defekte am Entstehungsort.

# Agentic Quality

Autonome Agenten, die Defekte nicht nur finden — sondern beheben.

Agentic AI ist der heißeste Trend in industrieller Software. KI-Agenten die selbstständig handeln — ohne menschliche Intervention.

## Der konkrete Ablauf

### 01 Detect

Kamera erkennt Riss an Bremsscheibe. Das macht 36ZERO heute — schnell, zuverlässig, mit 5 Trainingsbildern.

### 02 Diagnose

System schlägt Wissensdatenbank nach: „Risstyp 3B = typisch für Spindeltemperatur >180°C.“ Ursache identifiziert.

### 03 Prescribe

Automatische Empfehlung: Spindel kalibrieren, Werkzeug wechseln, nächste 50 Teile prüfen.

### 04 Act

Via Bosch ctrlX: Agent sendet Korrekturbefehl direkt an SPS. Maschinenparameter angepasst. Ohne Bedienereingriff.

## Warum jetzt?

Enabler	Status 2026
Agentic AI Frameworks	40% Enterprise Apps integrieren AI Agents bis 2026 (Gartner)
SPS-Konnektivität	Bosch ctrlX = offene Plattform, API-gesteuert
Edge Computing	NVIDIA Jetson/Orin: 275 TOPS on-premise
Regulatorik	EU GMP Annex 22 schafft Rahmen für AI in Pharma

Detect → Diagnose → Prescribe → Act. Kein einziger Wettbewerber bietet diesen vollständigen Loop. Das White Space ist real und messbar.

# Self-Improving AI

Bereits heute Realität — und der Schlüssel zum Autonomous Quality Loop.

36ZERO nutzt Self-Improving-Prinzipien bereits heute: dateneffizientes Training mit 5–20 Bildern, aktives Lernen aus Nutzer-Feedback. Nächster Schritt: volle Automatisierung.

## Drei Dimensionen der Selbstverbesserung

### 01 Self-Training: KI lernt aus jedem Teil

Jedes inspizierte Teil ist ein Trainingsdatenpunkt. Active Learning: Das System fragt gezielt nach Labels für Grenzfälle. Die Erkennungsrate steigt mit jeder Schicht.

### 02 Self-Calibrating: KI kontrolliert die Umgebung

Steuert aktiv Beleuchtung (Helligkeit, Winkel, Wellenlänge). Kameras kalibrieren sich automatisch bei Vibrationen oder Temperaturänderungen.

### 03 Self-Adapting: Neues Produkt? Kein Problem.

Produktwechsel erfordern traditionell Wochen. Self-Improving AI erkennt die neue Baseline und beginnt sofort mit der Defekterkennung.

0

PROGRAMMIERER NÖTIG

1 Klick

NUTZER BESTÄTIGT

99%

DEFEKTREDUKTION (WEF)

Der Flywheel-Effekt: Mehr Inspektionen → mehr Daten → besseres Modell → weniger Fehler → mehr Vertrauen → mehr Inspektionen. Traditionelle Systeme degradieren. Self-Improving AI wird über Zeit besser.

# ERP-Integration

Der schnellste Weg zu mehr Kundenwert — und der stärkste Lock-in.

---

Das akuteste Kundenproblem: Inspektion und ERP leben in getrennten Welten. Defektdaten in der Kamera, Produktionsdaten in SAP. Keine Verbindung.

## SAP QM Connector

### 01 Batch-Traceability

Jeder Defekt wird automatisch dem SAP-Fertigungsauftrag zugeordnet. Chargen-Rückverfolgung in Sekunden statt Tagen.

### 02 Supplier Scoring

Defektrate pro Lieferant, automatisch berechnet. Basis für datengetriebene Lieferantenbewertung.

### 03 Quality Analytics im ERP

Dashboard direkt in SAP: Ausschussquote, Trend, Kosten. Der Qualitätsmanager verlässt sein System nicht.

## Bosch ctrlX World: 1-Click Install

Die Bosch ctrlX Plattform ist das „App Store“ für Industrieautomation. 36ZERO als App im ctrlX World = Product-Led Growth für Manufacturing.

Strategische Bedeutung: ERP-Integration schafft den stärksten Lock-in im B2B-Software. Wer einmal in SAP integriert ist, wird nicht mehr gewechselt.

# Wissensdatenbank & Fachkräftemangel

Wissen digitalisieren, bevor es in Rente geht.

**13–20M**

RENTE BIS 2036 (DE)

**30 J.**

ERFAHRUNG VERLOREN

**3 Tage**

WISSENSDIGITALISIERUNG

*„Ihr bester Qualitätsprüfer geht in drei Jahren in Rente. Wir digitalisieren sein Wissen in drei Tagen.“*

## Manufacturing Knowledge Base

Bei jedem Defekt durchsucht das System eine Wissensdatenbank und schlägt Ursachen und Lösungen vor. Standards: IATF 16949, VDA 6.3/6.5, IPC-A-610, EU GMP, DIN EN ISO 5817.

## Der Netzwerkeffekt — der wahre Moat

### 01 Kunden tragen anonymisiert bei

Jede gelöste Ursache-Wirkungs-Kette fließt in die gemeinsame Wissensdatenbank ein.

### 02 Datenbank wird mit jedem Kunden schlauer

Kunde A löst Riss-Problem → hilft Kunde B–Z automatisch. Stack Overflow für Fertigung.

### 03 Switching Cost wird unmöglich

Kollektives Wissen von 100+ Herstellern. Kein Feature — ein Moat.

Workflow: Experte + 36ZERO + 20 Bilder → Modell trainiert → 30 Jahre Erfahrung digitalisiert → Neue Mitarbeiter profitieren sofort.



# Wettbewerb & Neue Märkte

Die Landschaft — und wo die weißen Flecken sind.

Unternehmen	Revenue	Stärke	Schwäche
Cognex	\$1.34B	Marktführer, Deep Learning	Hardware-locked, kein SaaS
Keyence	\$7B	Vertriebsstärke	Proprietär, wenig AI
Landing AI	\$57M raised	Andrew Ng, PLG	Kein Enterprise
Instrumental	—	PCB-Expertise	Nur Elektronik
Elementary	\$66M raised	Schnelles Deployment	Keine Tier-1 Kunden

## Das White Space

### Autonomous Quality

Detect → Diagnose → Prescribe → Act. Kein Wettbewerber geht über Detection hinaus.

### ERP-native Intelligence

Alle sind Insellösungen neben dem ERP. Niemand liefert Quality Intelligence direkt in SAP.

### Cross-Industry Knowledge

Niemand aggregiert Defekt-Ursache-Lösung über Kunden und Branchen hinweg.

### Wissensdigitalisierung

Keine Plattform positioniert sich als Lösung für den Fachkräftemangel.

## Neue Märkte

Branche	Markt	Opportunity
Pharma & Medtech	\$5.7B+	3–5x Preis, Compliance = must-have
Semiconductor	\$14.4B	Software-Layer offen trotz KLA-Dominanz
Energie (Solar + Wind)	\$1.5B+	Drone Inspection, 21.4% CAGR
Infrastruktur	\$34.4B	40.000+ Brücken in DE, EU-Pflicht

# Product Roadmap

Vier Phasen — von der Voraussetzung zum Paradigmenwechsel.

---



## **Voraussetzung: Vision — Die Datenschicht legen**

SAP QM Connector. 1-Click Install in Bosch ctrlX World. Pre-Trained Models pro Branche. Fachkräftemangel-Messaging.

## **P1**

### **Phase 1: Memory — Wissensdatenbank aufbauen**

Process Parameter Correlation Engine. Manufacturing Knowledge Base v1 (IATF 16949, VDA, ISO). Auto-8D Reports. Pharma-Modul (GMP).

## **P2**

### **Phase 2: Autonomous Quality — Closed Loop**

Agentic Quality: AI erkennt → diagnostiziert → korrigiert via ctrlX. Customer Knowledge Network. Self-Improving.

## **P3**

### **Phase 3: Manufacturing Quality OS**

Predictive Quality. Cross-Plant Benchmarking. Manufacturing GPT. Quality-as-a-Service für den Mittelstand.

## **Top 3 Moves — sofort umsetzbar**

## **01**

### **ERP-Integration + PLG via Marketplace**

Impact: Hoch. Feasibility: Hoch (Partnerschaften existieren). Löst das akuteste Problem mit existierenden Assets.

## **02**

### **Process Correlation Engine + Knowledge Base**

Impact: Sehr hoch (3–5x Kundenwert, einzigartiger Moat). Differenziert fundamental von allen Wettbewerbern.

## **03**

### **Pharma / Regulated Industries Expansion**

3–5x höhere Preise, kürzerer Sales Cycle. Compliance = must-have = Budget vorhanden.

# Die neue Vision

Sechs Formulierungen — von pragmatisch bis revolutionär.

## Option A — Autonomous Quality

*„36ZERO macht Qualitätskontrolle autonom. Unsere KI erkennt Defekte, diagnostiziert Ursachen und korrigiert Prozesse — ohne menschliche Schleife.“*

## Option B — The Quality Intelligence Company

*„Wir bauen die Intelligenzschicht für Fertigungsqualität. Inspektion war der Anfang. Heute liefern wir was falsch ist — warum, und was dagegen zu tun ist.“*

## Option C — Zero-Defect Manufacturing

*„Null Defekte. Nicht als Ziel, sondern als System. 36ZERO verbindet Inspektion mit Branchenwissen und autonomer Korrektur.“*

## Option D — Manufacturing Memory

*„Maschinen vergessen nicht. 36ZERO gibt der Fertigung ein Gedächtnis — jeder Defekt, jede Ursache, jede Lösung.“*

## Option E — Agentic Quality Platform

*„Die erste KI-Plattform mit Quality Agents. Unsere Agenten sehen, verstehen und handeln — in Sekunden.“*

## Option F — Self-Improving Quality Intelligence

*„KI die besser wird, während Sie produzieren. 36ZERO lernt aus jedem Teil und wird mit jedem Kunden schlauer.“*

36ZERO hat die Wahl: Ein gutes Inspection Tool bleiben — oder die Plattform für Autonomous Quality werden. Die Bausteine sind da. Es fehlt nur die Entscheidung.

# Marktpotenzial: TAM, SAM, SOM

Vom Gesamtmarkt zum adressierbaren Umsatzpotenzial.

**\$41.7B**

TAM — MACHINE  
VISION 2030

**\$5.2B**

SAM — AI  
SOFTWARE LAYER

**\$120–350M**

SOM — IN 5 JAHREN

## Der Waterfall

**TAM \$41.7B** — Machine Vision Gesamtmarkt 2030

Kameras, Optik, Software, Services. CAGR 13%. *Grand View Research*

**SAM \$5.2B** — AI Software-Layer (12.5% des TAM)

Automotive 28%, Elektronik 19%, Pharma 15%. *MarketsandMarkets*

**SOM \$120–350M** — Erreichbar in 5 Jahren

DACH + EU-Kernmärkte. 500–1.500 Kunden bei €80–230K ACV.

Branche	Anteil	36ZERO Fit
Automotive	28%	Sehr hoch — Siemens, LEONI
Elektronik/Semiconductor	19%	Hoch — PCB, Wafer
Pharma/Medtech	15%	Sehr hoch — 3–5x Pricing
Energie	8%	Mittel — Drone Inspection
Food & Packaging	12%	Mittel — Commodity-Risiko

# Competitive Deep Dive

Feature-Matrix – und wo 36ZERO gewinnt.

Feature	36ZERO	Cognex	Landing	Keyence	Elementary
Deep Learning	✓ 5–20	✓ ViDi	✓	Teilw.	✓
Hardware	Agnostisch	Proprietär	Agnostisch	Proprietär	Eigen+3rd
ERP-Integr.	✓ SAP	Nein	Nein	Nein	Nein
Closed-Loop	Roadmap	Nein	Nein	Nein	Nein
Knowledge Base	Roadmap	Nein	Nein	Nein	Nein
Self-Improving	✓ Aktiv	Nein	Teilw.	Nein	Nein
Pharma/GMP	Möglich	✓	Nein	✓	Nein
Pricing	SaaS	HW+Lizenz	SaaS	HW+Lizenz	SaaS+HW
Tier-1 Kunden	Siemens+	Top-50 OEM	Mittelstand	Top-50 OEM	Scale-ups

36ZERO's einzigartiger Vorteil: Kein Wettbewerber kombiniert ERP-Integration + Self-Improving AI + Closed-Loop Roadmap. Hardware-Incumbents sind in proprietären Ökosystemen gefangen. Software-Startups haben keine Enterprise-Kunden.

## Strategische Implikation

### Gegen Cognex/Keyence

Nicht auf Hardware-Ebene kämpfen. Software-Layer für jede Hardware. SaaS vs. Lizenzen. PLG via SAP/Bosch Marketplace.

### Gegen Landing AI/Elementary

Enterprise-Referenzen als Moat. Siemens/Bosch = Credibility. Vertikale Tiefe statt horizontal.

# Revenue-Szenarien

Drei Pfade — vom Status Quo zum Manufacturing Quality OS.

Szenarien basieren auf Marktdaten und vergleichbaren SaaS-Unternehmen. Genaue Prognosen erfordern 36ZERO's interne KPIs.

## Szenario A: Status Quo — „Gutes Inspection Tool“

**€5–10M**

ARR IN 3 JAHREN

**€30–50K**

DURCHSCHN. ACV

**Hoch**

COMMODITY-RISIKO

Lineares Wachstum, Feature-Wettbewerb. Kein Moat. Commodity-Risiko steigt jedes Jahr.

## Szenario B: ERP + Pharma — „Quality Intelligence“

**€15–30M**

ARR IN 3 JAHREN

**€80–150K**

DURCHSCHN. ACV

**Mittel**

DEFENSIBILITY

SAP-Marketplace + Pharma. 3x ACVs. ERP-Lock-in. Erreichbar mit existierendem Team + 1–2 Pharma-Hires.

## Szenario C: Full Platform — „Manufacturing Quality OS“

**€50–100M+**

ARR IN 5 JAHREN

**€150–300K**

DURCHSCHN. ACV

**Sehr hoch**

DEFENSIBILITY

Empfehlung: Szenario B sofort starten, Szenario C vorbereiten. Szenario A ist keine Option — das Marktfenster für reine Inspection schließt sich in 18–24 Monaten.

# Risiko-Analyse

Die 8 größten strategischen Risiken — und wie man sie adressiert.

#	Risiko	Impact	Prob.	Mitigation
1	Cognex: Autonomous Quality	Sehr hoch	Mittel	Speed + ERP als Moat. Pivot dauert 2–3 J.
2	Commoditisierung	Sehr hoch	Hoch	Jetzt: Knowledge Base + Closed-Loop.
3	Foundation Models	Hoch	Mittel	Domänendaten = Moat. VLMs brauchen Tuning.
4	Talent-Engpass KI	Hoch	Hoch	Remote-first, Uni-Koops, Equity.
5	EU AI Act Verzögerung	Mittel	Mittel	Compliance als Feature und Barriere.
6	Kundenkonzentration	Hoch	Mittel	PLG via Marketplace. Max 15% ARR.
7	Sales Cycle zu lang	Mittel	Hoch	PLG: Self-Service, Land, Expand.
8	Wirtschaftsabschwung	Hoch	Mittel	ROI-Story: spart Geld. Payback <6 Mo.

Kritischstes Risiko: **Nr. 2 — Commoditisierung**. Jeder Monat ohne Differenzierung über Inspection hinaus verengt das strategische Fenster. Die Top-3-Moves auf der Roadmap adressieren genau dieses Risiko.

# Quellen & Referenzen

26 Tier-1-Quellen — Research Paper Format.

---

- <sup>1</sup> ASQ, “Cost of Quality.” COPQ: 15–20%.
- <sup>2</sup> McKinsey, “Lighthouse Factories,” Apr. 2024.
- <sup>3</sup> Averroes.ai / IEEE, Medtech Case Study.
- <sup>4</sup> SEMI, Industry Reports, 2024.
- <sup>5</sup> Deloitte & Manufacturing Inst., 2021/2024.
- <sup>6</sup> Stat. Bundesamt / IAB, Rentenprognose.
- <sup>7</sup> WEF, “Future of Jobs,” 2025.
- <sup>8</sup> Grand View Research, MV Market, 2025.
- <sup>9</sup> PwC, “Sizing the Prize,” AI Impact.
- <sup>10</sup> Menlo Ventures, “GenAI Report,” 2025.
- <sup>11</sup> MarketsandMarkets, Defect Detection.
- <sup>12</sup> Gartner, AI Agents Forecast, Aug. 2025.
- <sup>13</sup> McKinsey/WEF, Lighthouses, Apr. 2024.
- <sup>14</sup> McKinsey, “State of AI,” Nov. 2025.
- <sup>15</sup> NHTSA, 2024 Recall Report.
- <sup>16</sup> GM, SEC Filings, 2024.
- <sup>17</sup> Cognex, 10-K Filing, Feb. 2025.
- <sup>18</sup> KLA Corporation, FY2024/25.
- <sup>19</sup> SEMI, Fab Equipment Forecast, 2025.
- <sup>20</sup> Deloitte, “Smart Mfg Survey,” 2025.
- <sup>21</sup> Accenture, “Reinventing Ops,” 2024.
- <sup>22</sup> FDA, PCCP, Dez. 2024.
- <sup>23</sup> EU-Kommission, GMP Annex 22, Jul. 2025.
- <sup>24</sup> Pharmaceutical Technology, Inspection.
- <sup>25</sup> IISE, “Cost of Quality,” COPQ Study.
- <sup>26</sup> NVIDIA, VLMs for Defects, Jan. 2026.

Alle Quellen im Januar/Februar 2026 abgerufen und verifiziert.

---

**Florian Ziesche**

florian@ainaryventures.com  
+1 347 740 1465

Version 2.0 · February 2026  
Confidential — Not for distribution.