



Your Global Automation Partner

TIV12MG-Q110N Smart-Kamera mit integrierter KI

Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Anleitung	4
1.1	Zielgruppen	4
1.2	Symbolerläuterung	4
1.3	Weitere Unterlagen	4
1.4	Feedback zu dieser Anleitung	4
2	Hinweise zum Produkt	5
2.1	Produktidentifizierung	5
2.2	Lieferumfang	5
2.3	TURCK-Service	5
3	Zu Ihrer Sicherheit	6
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
4	Produktbeschreibung	7
4.1	Geräteübersicht	7
4.2	Eigenschaften und Merkmale	7
4.3	Funktionsprinzip	7
4.4	Funktionen und Betriebsarten	8
4.4.1	Code Scan	8
4.4.2	Difference Check	9
4.4.3	Classifier	9
4.4.4	Detector	10
4.4.5	Trigger-Eingang	11
4.4.6	Schaltausgänge	11
4.5	Technisches Zubehör	12
5	Montieren	16
6	Anschließen	17
7	In Betrieb nehmen	19
7.1	Smart-Kamera vorbereiten	19
8	Betreiben	20
8.1	LED-Anzeigen	20
9	Einstellen	21
9.1	Webserver öffnen	21
9.2	Systemeinstellungen	26
9.3	Kameraeinstellungen	28
9.3.1	Auslöseereinstellungen Trigger-Eingang	30
9.4	Smart-Kamera-Tools	31
9.4.1	Code Scan einstellen	31
9.4.2	Difference Check einstellen	35
9.4.3	Classifier und Detector einstellen – AI Application	46
9.4.4	KI-Modell trainieren – AI Modell Management	53
10	Störungen beseitigen	59
10.1	Neustart	59
11	Instand halten	60

12 Reparieren 60

 12.1 Geräte zurücksenden 60

13 Entsorgen 61

14 Technische Daten..... 62

15 TURCK-Niederlassungen – Kontaktdaten 63

1 Über diese Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft Ihnen, das Produkt bestimmungsgemäß zu betreiben. Lesen Sie die Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden. Bewahren Sie die Anleitung auf, solange das Produkt genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch diese Anleitung mit.

1.1 Zielgruppen

Die vorliegende Anleitung richtet sich an fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person sorgfältig gelesen werden, die das Gerät montiert, in Betrieb nimmt, betreibt, instand hält, demontiert oder entsorgt.

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



GEFAHR

GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und nützliche Informationen zu speziellen Handlungsschritten und Sachverhalten. Die Hinweise erleichtern Ihnen die Arbeit und helfen Ihnen, Mehrarbeit zu vermeiden.



HANDLUNGSAUFFORDERUNG

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.



HANDLUNGSERGEBNIS

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsergebnisse.

1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter www.turck.com folgende Unterlagen:

- Datenblatt
- Konformitätserklärungen
- Kurzbetriebsanleitung

1.4 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an techdoc@turck.com.

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Produktidentifizierung

Diese Anleitung gilt für die folgende Smart-Kamera:

- TIV12MG-Q110N

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- Smart-Kamera TIV12MG-Q110N
- Kurzbetriebsanleitung

2.3 TURCK-Service

TURCK unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der TURCK-Produktdatenbank unter www.turck.com finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten.

Die Kontaktdaten der TURCK-Niederlassungen weltweit finden Sie auf S. [► 63].

3 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise beachten. Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen übernimmt TURCK keine Haftung.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die industrielle Smart-Kamera erfasst Bilder von Objekten und ist für den vollautomatischen Betrieb vorgesehen. Die Bildauswertung erfolgt anhand zuvor eingelernter Referenzbilder zur Objektunterscheidung oder -klassifizierung mithilfe von KI-Tools. Die Rückmeldung und Weitergabe von Daten erfolgt über LEDs am Gehäuse, Schaltausgänge oder Ethernet-Telegramme. Die Schutzart IP67 wird nur mit einem verschraubten Schutztubus erreicht. Der nutzbare Arbeitsabstand hängt vom gewählten Objektiv und von der Objektgröße ab. Die Verwendung ist nur mit einem passenden Objektiv möglich.

Das Gerät darf nur wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet werden. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden übernimmt TURCK keine Haftung.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Die Smart-Kamera fällt unter EU AI Act und wird im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung als KI-System mit minimalem Risiko eingestuft.
- Das Gerät erfüllt die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich. Bei Einsatz in Wohnbereichen Maßnahmen treffen, um Funkstörungen zu vermeiden.
- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben, parametrieren und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Das Gerät ausschließlich innerhalb der technischen Spezifikationen betreiben.
- Die Geräte sind keine Sicherheitsbauteile und dürfen nicht zum Personenschutz eingesetzt werden.

4 Produktbeschreibung

Die Smart-Kamera TIV ist in einem Metallgehäuse untergebracht. Das Gerät verfügt über vier M12-Steckverbinder für Spannungsversorgung, Ethernet-Verbindung, externen Trigger-Eingang und vier Schaltausgänge inkl. einer Spannungsversorgung für eine optionale, externe Beleuchtung.

4.1 Geräteübersicht

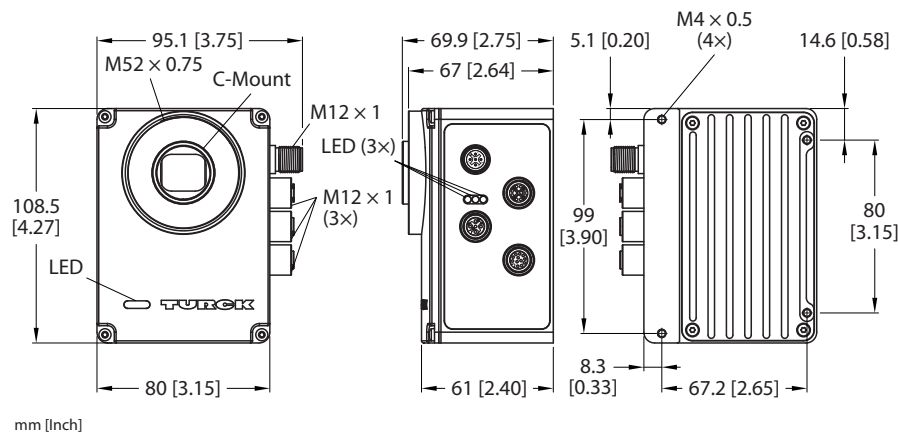


Abb. 1: Abmessungen TIV12MG-Q110N

4.2 Eigenschaften und Merkmale

- Sony Pregius S Bildsensor, IMX545, 12.42 MP, CMOS monochrom mit Global Shutter
- Nvidia Jetson Nano, Quadcore CPU+GPU, 4 GB RAM
- 240 GB interner Speicher
- C-Mount Gewindeanschluss für Objektive
- Separater Trigger-Eingang
- Ethernet-Schnittstelle mit 10/100/100 Base T
- 4 Schaltausgänge, konfigurierbar über TAS und Webbrowser
- Barcode-Reading und KI-Tools
- Edge und Deep Learning
- benutzerspezifische neuronale Netze

4.3 Funktionsprinzip

Die industrielle Smart-Kamera erfasst und digitalisiert durch das Belichten des Bildsensors Bilder von Objekten, die für technische Anwendungen intern verarbeitet und gemäß Vorgaben ausgewertet werden. Über das gewählte Objektiv wird der Arbeitsabstand zu Objekten festgelegt, der Fokus und die Belichtungszeit des Bildes werden über die Einstellungen der Smart-Kamera definiert. Über eine externe Beleuchtung können Prüfobjekte optimal ausgeleuchtet werden.

Zur Inbetriebnahme wird das Gerät zuerst konfiguriert und mit Bilddatensätzen trainiert. Das neuronale Netz wird aus mindestens zehn guten und zehn schlechten Aufnahmen eingelernt. Bildobjekte werden zuvor definierten Klassen zugeordnet.

Eingelernte Bilddatensätze können dem neuronalen Netz als Basis hinzugefügt werden (Edge Learning) oder aus einem Bilddatensatz wird ein neues neuronales Netz erstellt (Deep Learning).

4.4 Funktionen und Betriebsarten

Die Smart-Kamera verwendet verschiedene Tools zur Bilderkennung und Auswertung.

Tool	Funktion
Code Scan	Tool zur Erkennung von 1D- und 2D-Barcodetypen
Difference Check	KI-Tool zur Qualitätskontrolle und Abweichungsprüfung
Classifier	KI-Tool zur Objekteinordnung in benutzerdefinierte Klassen
Detector	KI-Tool zur Objekterkennung und -klassifizierung inkl. Anzahl pro Klasse und Koordinaten pro Objekt

Während Code Scan nicht durch KI unterstützt wird, arbeiten Difference Check, Classifier und Detector mit KI.

Für Difference Check, Classifier und Detector werden neuronale Netze erstellt und genutzt. Für den Difference Check werden mindestens zehn gute und zehn schlechte Aufnahmen benötigt (Edge Learning). Classifier und Detector erzeugen ein neues neuronales Netz während des Trainings (Deep Learning). Neuronale Netze können durch neue Bilder erweitert werden. Die Datensätze der Smart-Kamera können heruntergeladen und übertragen werden.

Die Konfiguration der Smart-Kamera erfolgt über das Dashboard des integrierten Webservers, grundlegende Parameter können über die TURCK Automation Suite (TAS) eingestellt werden.

Das Gerät verfügt über vier Steckverbinder für Spannungsversorgung, Ethernet-Verbindung, externen Trigger-Eingang und vier Schaltausgänge inkl. einer Spannungsversorgung für eine optionale, externe Beleuchtung.

4.4.1 Code Scan

Das Tool erkennt 1D- und 2D-Barcodetypen in variabler Anzahl und beliebiger Ausrichtung.

Der Code Scan kann mit dem Detector kombiniert werden. Codes können dadurch auf angelernten Objekten erkannt und ausgelesen werden. Alle weiteren Codes im Bildausschnitt werden ignoriert.

Der Code Scan kann in folgenden Modi ausgeführt werden:

- Schnell: Wenn Fokus und Beleuchtung optimiert sind, ermöglicht die Option eine geringe Verarbeitungszeit der Codes.
- Robust: Wenn Fokus und Beleuchtung nicht optimiert sind, wird durch die längere Verarbeitungszeit eine bessere Leserate erzielt.

Das Tool erkennt folgende Codes:

1D-Codes	2D-Codes
■ CODE32	■ DATAMATRIX
■ CODE39	■ GS1DATAMATRIX
■ CODE93	■ QR
■ CODE128	■ PDF417
■ EAN8	■ AZTEC
■ EAN13	■ MRZ
■ UPCA	
■ UPCE	
■ MSI	
■ ITF	
■ GS1128	
■ ISBT128	
■ GS1DATABAR	
■ CODABAR	

4.4.2 Difference Check

Der Difference Check verwendet Algorithmen zur Qualitätskontrolle und Abweichungsprüfung.

Dazu geht das Tool in zwei Schritten vor:

1. Objektsuche in der Aufnahme
2. Vergleich mit Referenzaufnahmen des Objektes

Für die Objektsuche wird in der aktuellen Aufnahme das zuvor eingelernte Hintergrundbild ohne Objekt von der aktuellen Aufnahme mit Objekt abgezogen. Das Ergebnis wird diverse Male variiert, um das Objekt in den Aufnahmen sicher zu identifizieren. Mögliche Veränderungen können abweichende Belichtung, Invertierung der Aufnahme oder eine leichte Verzerrung sein.

Nach der erfolgreichen Objektsuche wird das Ergebnis mit den eingelernten Referenzbildern verglichen und die Inspektion der Aufnahmen durch die Smart-Kamera bewertet.

Der Anwender kann diverse ROIs (Region of Interest) für das Objekt erstellen. Ein ROI enthält einen Bildausschnitt, der mit weiteren Aufnahmen verglichen wird, um Unterscheidungen zu erkennen. ROIs werden von der Smart-Kamera separat gewertet. Eine Inspektion der Aufnahmen ist nur dann gut, wenn alle ROIs mit der Referenzaufnahme übereinstimmen. Weicht ein ROI ab, wird die Aufnahme als schlecht gewertet. Für eine gute Referenzaufnahme müssen mindestens zehn gute Aufnahmen vorgegeben werden, für eine schlechte Referenzaufnahme mindestens zehn schlechte Aufnahmen. Das Ergebnis der Überprüfung wird besser, je mehr Aufnahmen hinzugefügt werden. Für ein erfolgreiches Einlernen der Referenzaufnahmen zeigen Aufnahmen ausschließlich ROIs mit fehlerfreien Zuständen oder ausschließlich ROIs mit fehlerhaften Zuständen.

4.4.3 Classifier

Das Tool Classifier interpretiert die gesamte Aufnahme als ROI. Aufnahmen werden einer zuvor selbst definierten Klasse zugeordnet. Nachdem für alle Aufnahmen Klassen erstellt wurden, wird aus den Aufnahmen ein neues neuronales Netz erstellt.

Bei der Nutzung des Classifiers versucht die Smart-Kamera, die getätigte Aufnahme einer Klasse zuzuordnen. Dazu erstellt sie eine Bewertung der Aufnahme, wie sehr die Aufnahme mit den Klassen übereinstimmt, alle Klassen zusammen ergeben 100 % der Bewertung. Die Klasse mit der höchsten Bewertung wird der Aufnahme zugeordnet.

Die Trainingsdaten sollten so gewählt werden, dass zwischen der ersten und zweiten zugeordneten Klasse möglichst viel Abstand in der Bewertung besteht und eine eindeutige Erkennung möglich ist. Die Erkennung eines Objektes wird präziser, wenn das Objekt den Großteil des Bildausschnitts ausfüllt. Der Bildausschnitt lässt sich durch andere Objektive oder den Arbeitsabstand zwischen Smart-Kamera und Objekt verändern.

4.4.4 Detector

Das Detector-Tool erkennt eine beliebige Anzahl von Objekten oder definierten Merkmalen gleichzeitig auf der Aufnahme und ordnet sie je einer der zuvor definierten Klassen zu.

Für jedes Objekt wird ein „Confidence Score“ angegeben, der die Übereinstimmung zu der zugewiesenen Klasse angibt. Die Orientierung der Objekte auf der Aufnahme kann beliebig sein, auch leichte Überschneidungen von Objekten werden abhängig von dem Bilddatensatz erkannt. Objekte, die keine Ähnlichkeit zu einer Klasse haben, werden nicht erkannt.

Je nach Qualität des Bilddatensatzes mit den eingelernten Referenzbildern pro Klasse kann das Ergebnis variieren. Objekte auf den Aufnahmen sollten in den Bilddatensätzen in vielen Varianten gezeigt werden.

Besonders wichtig ist die unterschiedliche Positionierung innerhalb der Aufnahme, da Verzerrungen am Bildrand durch die Höhe eines Objektes oder Überschneidungen mit anderen Objekten zu Verfälschungen der Aufnahmen führen können.

Für die Gesamtinspektion kann die Objektanzahl und die dazugehörige Klasse vorgegeben werden. Der Anwender kann einzelne Klassen ausschließen, Minimal- und Maximalwerte definieren oder die Anzahl der erlaubten Objekte pro Klasse beliebig vorgeben. Für die Bewertung der Inspektion können pro Klasse 0 bis 99 Stück berücksichtigt werden. Auf diese Weise lässt sich z. B. die Vollständigkeit der Objekte in den Kittings prüfen. Über die Ethernetschnittstelle werden für jedes erkannte Objekt die zugeordnete Klasse, die Objektanzahl in einer Klasse und zwei Koordinatensätze der Aufnahmen ausgelesen. Die Koordinaten beziehen sich immer auf die Pixelkoordinaten des jeweiligen Objekts im Bild. In Kombination mit dem Tool Code Scan können Codes auf den Objekten ausgelesen werden.

Die Trainingsart des Detectors kann ausgewählt werden:

- Detector: schnelle Erkennung durch am Bildrand orientierte Rechtecke
- OBB Detector: präzisere, jedoch langsamere Erkennung durch eine exakte Umrandung der Objekte mit "Oriented Bounding Boxes" (OBB)

Das Training des neuronalen Netzwerkes kann mit verschiedenen Parametern erfolgen:

- Klassen lassen sich an- und abwählen und somit vom Training ausschließen.
- Die Auflösung der Aufnahmen des Datensatzes lässt sich bestimmen und damit die Trainingsdauer anpassen.

4.4.5 Trigger-Eingang



HINWEIS

Auswertungen von Aufnahmen dauern je nach Tool ca. 500 ms.
Für eine zeitlich abgestimmte Betätigung des Schaltausgangs den Trigger-Eingang nicht schneller auslösen, als die Auswertungen erfolgen können.

Der Trigger-Eingang wird für das Auslösen von Aufnahmen genutzt. Er kann wie folgt ausgelöst werden:

- Hardware-Trigger über den Eingang am Gerät
- Software-Trigger über die Ethernet-Schnittstelle

Über den Webserver lässt sich der gewünschte Trigger einstellen. Die Kamera reagiert auf schnelles Triggern verzögert. Wird der Auslöser schneller als 1600 Bilder/h getriggert, erfolgt die Auswertung der Bilder verzögert. Die Verzögerung ist abhängig davon, wie oft getriggert wird. Die Anzahl der Auswertungen stimmt dabei mit der Anzahl der Trigger überein. Die Auswertung der Aufnahme wird direkt beim Trigger getätigt. Schnelle Trigger, z. B. bei der Paketlesung, führen dazu, dass die Auswertung zeitverzögert an den Schaltausgängen der Kamera anliegt. Die Anzahl der angezeigten Aufnahmen auf dem Dashboard ist beliebig und zeigt nicht die tatsächliche Auslöseanzahl des Trigger-Eingangs an. Auf dem Dashboard werden die Aufnahmen in chronologischer Reihenfolge von links (neueste) nach rechts (älteste) angezeigt.

Der Trigger-Eingang hat die folgende Pinbelegung (s. Anschließen ► 17):

Pin	Eingang	Belegung
Pin 2	Eingang 2	langsamer Trigger-Eingang
Pin 4	Eingang 1	schneller Trigger-Eingang
Pin 5	ISO GND	Anschluss an Steuerung (PLC)

4.4.6 Schaltausgänge

Die vier Schaltausgänge werden über den Webserver konfiguriert. Sie geben den Status der Kamera sowie die Bewertung der zuletzt ausgewerteten Inspektion wieder.

Die Schaltausgänge haben die folgende Pinbelegung (s. Anschließen ► 17):

Pin	Ausgang	Belegung
Pin 8	Ausgang 1	Systemzustand
Pin 9	Ausgang 2	Rückmeldung Inspektion OK
Pin 10	Ausgang 3	Systemzustand
Pin 11	Ausgang 4	Rückmeldung Inspektion NOK

4.5 Technisches Zubehör

	ID	Typ	Beschreibung
	100048564	MW-Q110-S	Montagewinkel zur direkten Befestigung an einer ebenen Fläche
	100048562	MW-Q110-R	Montagewinkel zur seitlichen Befestigung mit 90° Versatz
	100052370	OPT-CDP0828	Objektiv mit 8 mm Fokus
	100052371	OPT-CDP1228	Objektiv mit 12 mm Fokus
	100052372	OPT-CDP1628	Objektiv mit 16 mm Fokus
	100052373	OPT-CDP2528	Objektiv mit 25 mm Fokus

	ID	Typ	Beschreibung
mm [Inch]	100052374	OPT-CDP3528	Objektiv mit 35 mm Fokus
mm [Inch]	100052375	OPT-CDP5028	Objektiv mit 50 mm Fokus
mm [Inch]	10004856	LC-Q110-35	Schutztubus für Objektiv mit 35 mm Fokus
	6625016	RKC4.5T-2/TEL	Anschlussleitung; M12-Kupplung, gerade, 5-polig, Leitungslänge 2 m, Mantel- material: PVC, schwarz; chemika- lien- und ölbeständig, flammwid- rig, beständig gegen Säuren und Laugen, mikrobe- und hydroly- sefest, LABS-frei; cULus zugelas- sen; RoHS-konform; Schutzart IP67
	6625028	WKC4.5T-2/TEL	Anschlussleitung, M12-Kupplung, gerade, 5-polig, Leitungslänge: 2 m, Mantel- material: PVC schwarz; geschirmt; cULus-Zulassung
	6626361	RKS4.5T-2/TEL	Anschlussleitung, M12-Kupplung, gerade, 5-polig, Leitungslänge: 2 m, Mantel- material: PVC schwarz; geschirmt; cULus-Zulassung

	ID	Typ	Beschreibung
	6626364	WKS4.5T-2/TEL	Anschlussleitung, M12-Kupplung, gewinkelt, 5-polig, Leitungslänge: 2 m, Mantelmaterial: PVC schwarz; geschirmt; cULus-Zulassung
	6626388	RKS4.5T-2-RSS4.5T/TEL	Verbindungsleitung, M12-Kupplung, gerade, 5-polig auf M12-Stecker, gerade, 5-polig; Leitungslänge: 2 m, Mantelmaterial: PVC, schwarz; geschirmt; cULus-Zulassung
	6625464	RSS8T-2/TXL	Anschlussleitung, M12-Stecker, gerade, 8-polig, Leitungslänge: 2 m, Mantelmaterial: PUR schwarz; g eschirmt; cULus-Zulassung
	6625470	RKS8T-0.3-RSS8T/TEL	Verbindungsleitung, M12-Kupplung, gerade, 8-polig auf M12-Stecker, gerade, 8-polig; Leitungslänge: 0,3 m, Mantelmaterial: PVC, schwarz; geschirmt; cULus-Zulassung
	6629117	WKS8T-0.5-WSS8T/TXL	Verbindungsleitung, M12-Kupplung, gewinkelt, 8-polig auf M12-Stecker, gewinkelt 8-polig; Leitungslänge: 0,5 m, Mantelmaterial: PVC, schwarz; geschirmt; cULus-Zulassung
	100036442	RSSX-8814-2M	Anschlussleitung für Industrial Ethernet, M12-Stecker, X-codiert, gerade, Leitungslänge: 2 m, Mantelmaterial: PUR, grün

	ID	Typ	Beschreibung
	6930575	VT2-FKM8-FKM8-FSM8	T-Verteiler, M12, 8-polig, Parallelverdrahtung; Kupplung - Kupplung - Stecker
	6636536	VBR512-RKC4.4T RKC8T-0.15/0.15/TXL4300	2-fach-Verteilersysteme - Y-Verteiler mit Leitung, M12- Stecker, gerade, 12-polig - 2 x M12-Kupplung, gerade, 4-polig und 8-polig, Leitungslänge: 0,15 m, Mantelmaterial: PUR, schwarz
	6636537	VBR58-RKC4.5T RK-C8T-0.15/0.15/TXL4400	2-fach-Verteilersysteme - Y-Verteiler mit Leitung, M12- Stecker, gerade, 12-polig - 2 x M12-Kupplung, gerade, 5-polig und 8-polig, Leitungslänge: 0,15 m, Mantelmaterial: PUR, schwarz
	100004427	TBEN-LL-SE-M2	Managed Ethernet Switch, 8 x 100 Mbit Ports, 2 x 1 Gbit Port

5 Montieren

**VORSICHT**

Fehlende Erdung bei Montage nur am Kühlkörper
Elektrischer Schlag

- ▶ Um die Erdung sicherzustellen, Gerät an allen vier Anschraubpositionen montieren.

**ACHTUNG**

Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch undichten Anschluss
Geräteschäden möglich

- ▶ Um die Schutzart IP67 zu erreichen, Gerät ausschließlich mit montiertem, optional erhältlichem Schutztubus verwenden.
- ▶ Gerät auf dem optional erhältlichen Montagewinkel (MW-Q110-R, MW-Q110-S) montieren.
- ▶ Objektiv gemäß Hersteller-Vorgaben montieren.

6 Anschließen



ACHTUNG

Anschluss unter Spannung
Fehlerzustand des Geräts möglich

- Gerät nur im spannungslosen Zustand anschließen.

- Gerät über den Steckverbinder ETH gemäß Abbildungen an die Ethernet-Verbindung anschließen.

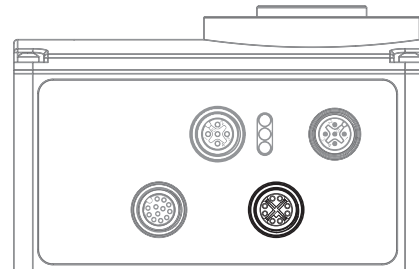
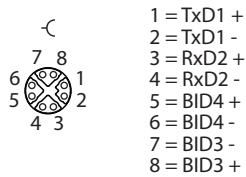


Abb. 2: Steckverbinder ETH

Abb. 3: Anschluss Steckverbinder ETH

- Steuerung über den Steckverbinder Input gemäß Abbildungen an das Gerät anschließen.

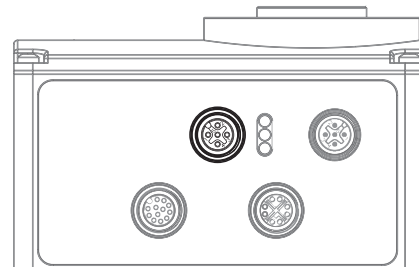
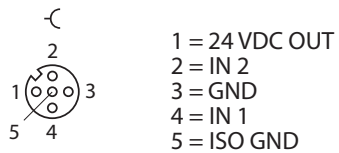


Abb. 4: Steckverbinder Input

Abb. 5: Anschluss Steckverbinder Input

- Gerät über den Steckverbinder Output gemäß Abbildungen z. B. an eine Signalleuchte anschließen.

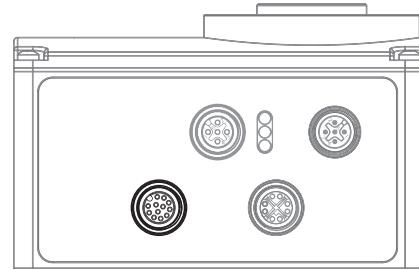
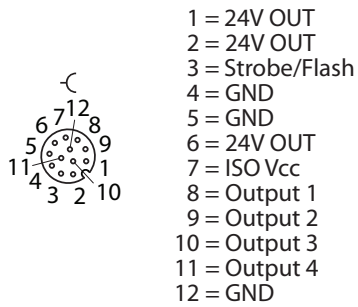


Abb. 6: Steckverbinder Output

Abb. 7: Anschluss Steckverbinder Output

- Gerät über den Steckverbinder 24 VDC gemäß Abbildungen an die Versorgungsspannung anschließen.

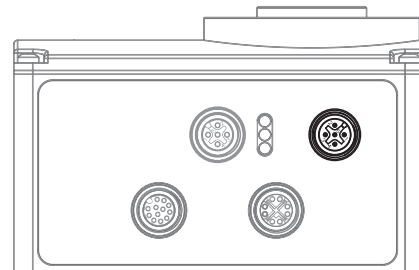
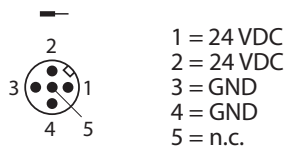


Abb. 8: Steckverbinder 24 VDC

Abb. 9: Anschluss Steckverbinder 24 VDC

7 In Betrieb nehmen

7.1 Smart-Kamera vorbereiten

Zur Inbetriebnahme des Geräts muss die Kamera vorbereitet werden.

- ▶ Schutzkappe entfernen.
- ▶ Gewünschtes Objektiv montieren (nicht im Lieferumfang enthalten).
- ▶ Fokus einstellen.
- ▶ Blende einstellen.
- ▶ Optional: Schutztubus montieren (nicht im Lieferumfang enthalten).

8 Betreiben



HINWEIS

Linse kann bei schnellem Temperaturwechsel beschlagen

Bilder können verfälscht werden

- Bei Änderung der Umgebungstemperatur darauf achten, dass die Smart-Kamera akklimatisiert, um Kondenswasserbildung zu vermeiden.

8.1 LED-Anzeigen

LED	Anzeige	Bedeutung
Front-LED	mehrfarbig	Software-Update Objektinspektion
LINK	grün	Verbindungsanzeige
ACT	gelb	Kommunikation aktiv
PWR	grün	Betriebsanzeige

9 Einstellen



HINWEIS

Die Betriebsanleitung gilt für die Softwareversion 5.16.1.
Die Software wird kontinuierlich weiterentwickelt und ergänzt. Nachfolgende Softwareversionen können von den Beschreibungen in dieser Anleitung abweichen.
Bitte prüfen sie regelmäßig auf Updates

Die Smart-Kamera wird über den integrierten Webserver eingestellt. Der Webserver wird über die TURCK Automation Suite (TAS) konfiguriert und aufgerufen.
Optional: Wenn die IP-Adresse bekannt ist, kann direkt auf die Kamera zugegriffen werden.

9.1 Webserver öffnen

Auf die Smart-Kamera kann über die TURCK Automation Suite (TAS) zugegriffen werden. TAS steht unter www.turck.com kostenlos zum Download zur Verfügung.

- ✓ Das Gerät ist über die Ethernet-Schnittstelle mit dem PC verbunden.
- ✓ TAS ist installiert.
 - ▶ TAS öffnen.
 - ▶ **Netzwerk scannen** klicken.
 - ⇒ TAS zeigt die angeschlossenen Geräte an.

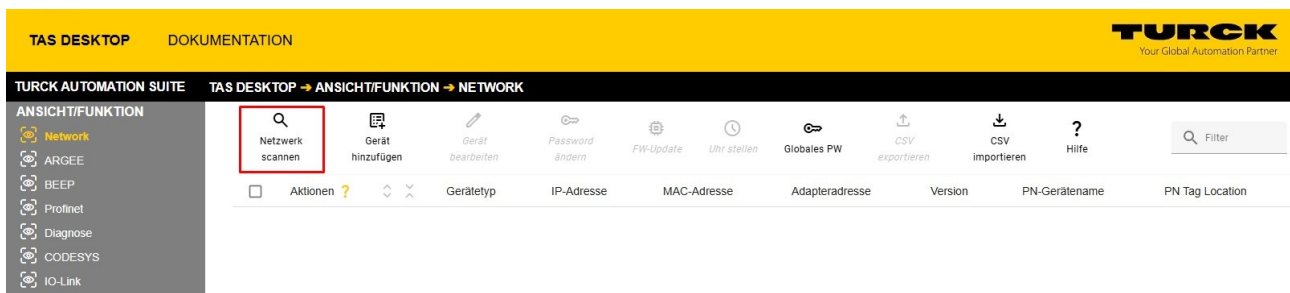


Abb. 10: TAS – Netzwerk scannen

► IP-Adresse des Geräts auswählen.

Beta version

TAS DESKTOP

DOKUMENTATION

TURCK

Your Global Automation Partner

TURCK AUTOMATION SUITE

TAS DESKTOP → ANSICHT/FUNKTION → NETWORK

ANSICHT/FUNKTION

Network

ARGE

BEEP

Profinet

Diagnose

CODESYS

IO-Link

M12Plus

Netzwerk scannen

Gerät hinzufügen

Gerät bearbeiten

Passwort ändern

FW-Update

Uhr stellen

Globales PW

CSV exportieren

CSV importieren

Hilfe

Filter

	Aktionen ?	Gerätetyp	IP-Adresse	MAC-Adresse	Adapteradresse	Version	PN-Gerätename	PN Tag Location
☐	▼ 🔍 ✎ 🔄 🔌 🌐	TIV12MG-Q110N	192.168.178.69	48-B0-2D-E5-51-4B	192.168.178.238	2.0.4.0		

Deutsch ▼

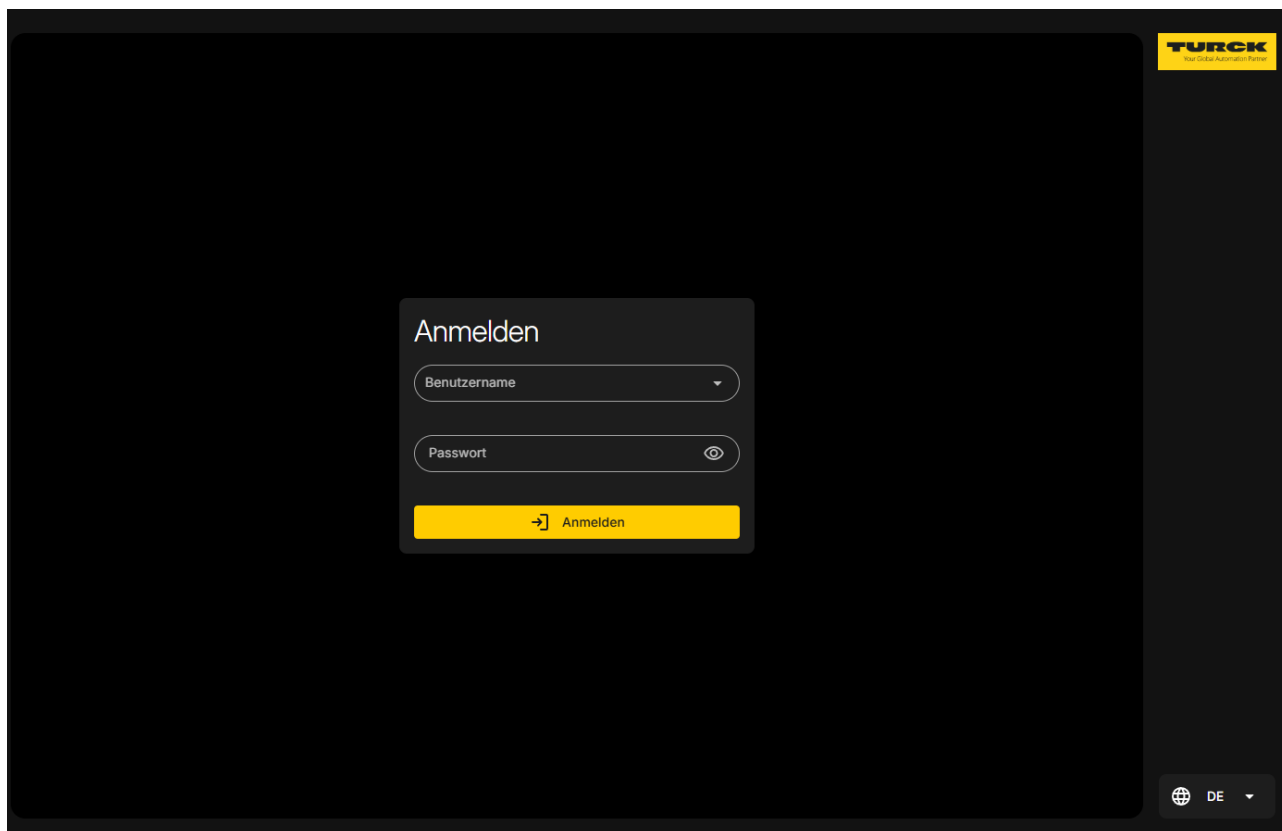
1 device(s)

Version v1.11.5.138 | Auf Updates prüfen

Abb. 11: TAS – IP-Adresse

⇒ Der Webserver öffnet sich.

Als Administrator anmelden



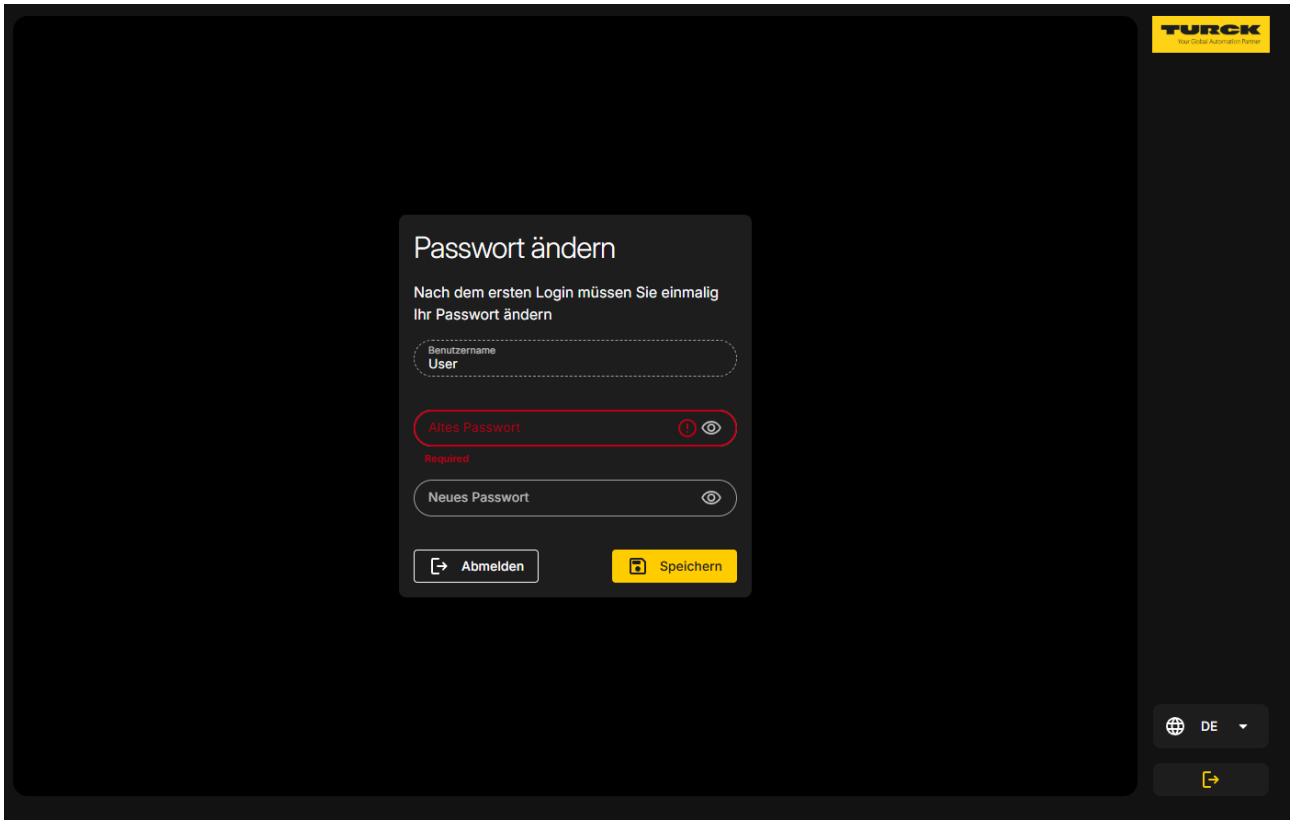
The screenshot shows the login interface of the TURCK webserver. The main area is dark gray. A central light gray box contains the login form. The form has a title 'Anmelden'. Below the title are two input fields: 'Benutzername' (Username) with a dropdown arrow and 'Passwort' (Password) with an eye icon. Below these fields is a yellow button with a right arrow and the text 'Anmelden'. In the top right corner of the page is the TURCK logo. In the bottom right corner is a language selector showing a globe icon, 'DE', and a dropdown arrow.

Abb. 12: Webserver – Anmeldung als Administrator

- ▶ Standard-Anmeldedaten eingeben:
 - Benutzername: **Administrator**
 - Passwort: **passwort**

Als User anmelden

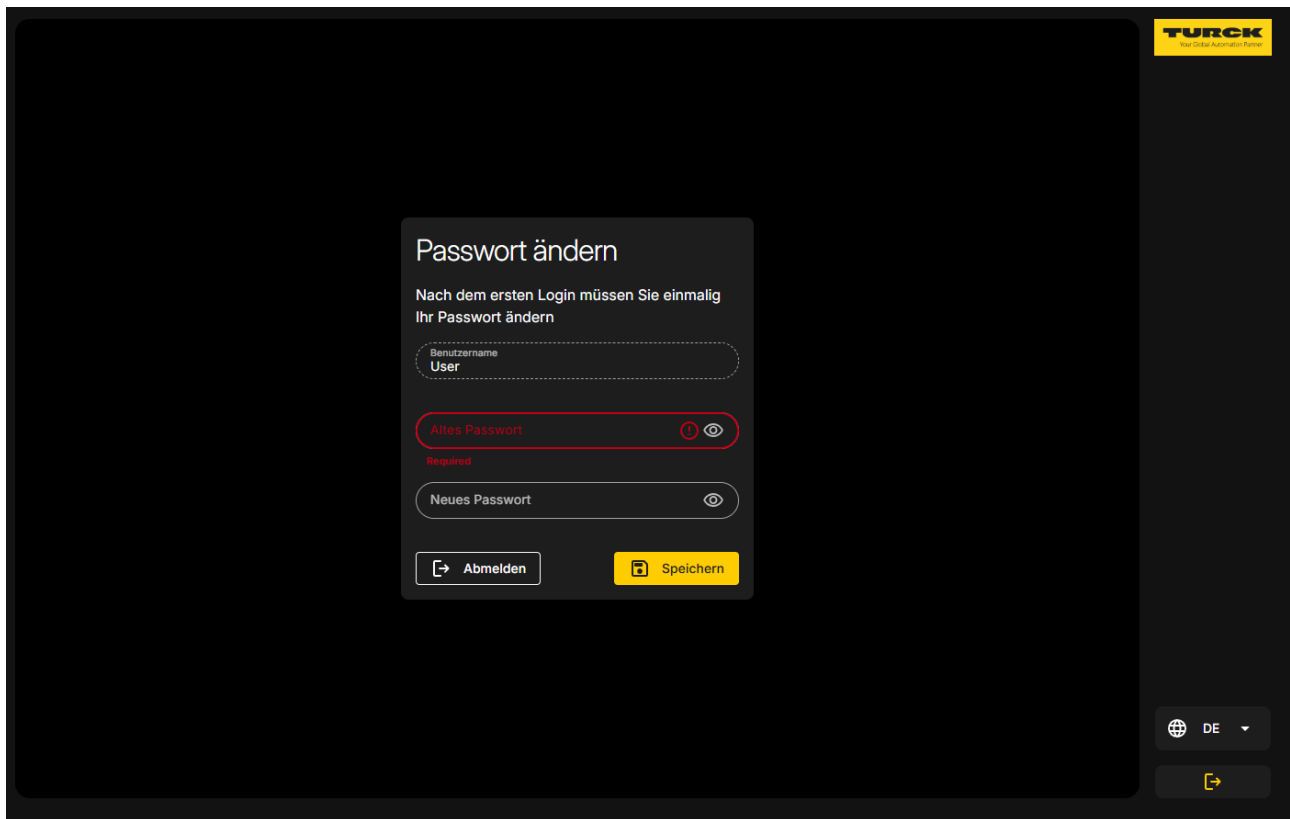
- Anmeldedaten für ein Benutzerkonto anlegen.



The screenshot shows a web browser window with a dark background. In the top right corner, there is a yellow TURCK logo with the tagline "Your Global Automation Partner". The main content area is a dark gray box containing a "Passwort ändern" (Change Password) form. The form has a title "Passwort ändern" and a subtitle "Nach dem ersten Login müssen Sie einmalig Ihr Passwort ändern". It contains three input fields: "Benutzername" with the value "User", "Altes Passwort" (Old Password) with a red border and a red exclamation mark icon, and "Neues Passwort" (New Password) with a red border and an eye icon. Below the "Altes Passwort" field, the word "Required" is written in red. At the bottom of the form, there are two buttons: "Abmelden" (Logout) with a left arrow icon and "Speichern" (Save) with a save icon. In the bottom right corner of the browser window, there is a language selector showing a globe icon, "DE", and a dropdown arrow, and a yellow button with a right arrow icon.

Abb. 13: Webserver – Anmeldung als User

- Neues Passwort für das Benutzerkonto vergeben.



The screenshot shows a web browser window with a dark theme. In the top right corner, there is a yellow TURCK logo with the tagline 'Your Global Automation Partner'. The main content area is a dark gray box containing a white form titled 'Passwort ändern'. Below the title, a message states: 'Nach dem ersten Login müssen Sie einmalig Ihr Passwort ändern'. The form includes three input fields: 'Benutzername' with the value 'User', 'Altes Passwort' (highlighted with a red border and a red error icon), and 'Neues Passwort'. Below the 'Neues Passwort' field, the word 'Required' is written in red. At the bottom of the form are two buttons: 'Abmelden' (with a logout icon) and 'Speichern' (with a save icon). In the bottom right corner of the browser window, there is a language selector showing a globe icon, 'DE', and a dropdown arrow, along with a yellow button with a right-pointing arrow.

Abb. 14: Webserver – Neues Passwort für Benutzerkonto

9.2 Systemeinstellungen

- ▶ Auf dem Dashboard **Systemeinstellungen** auswählen.

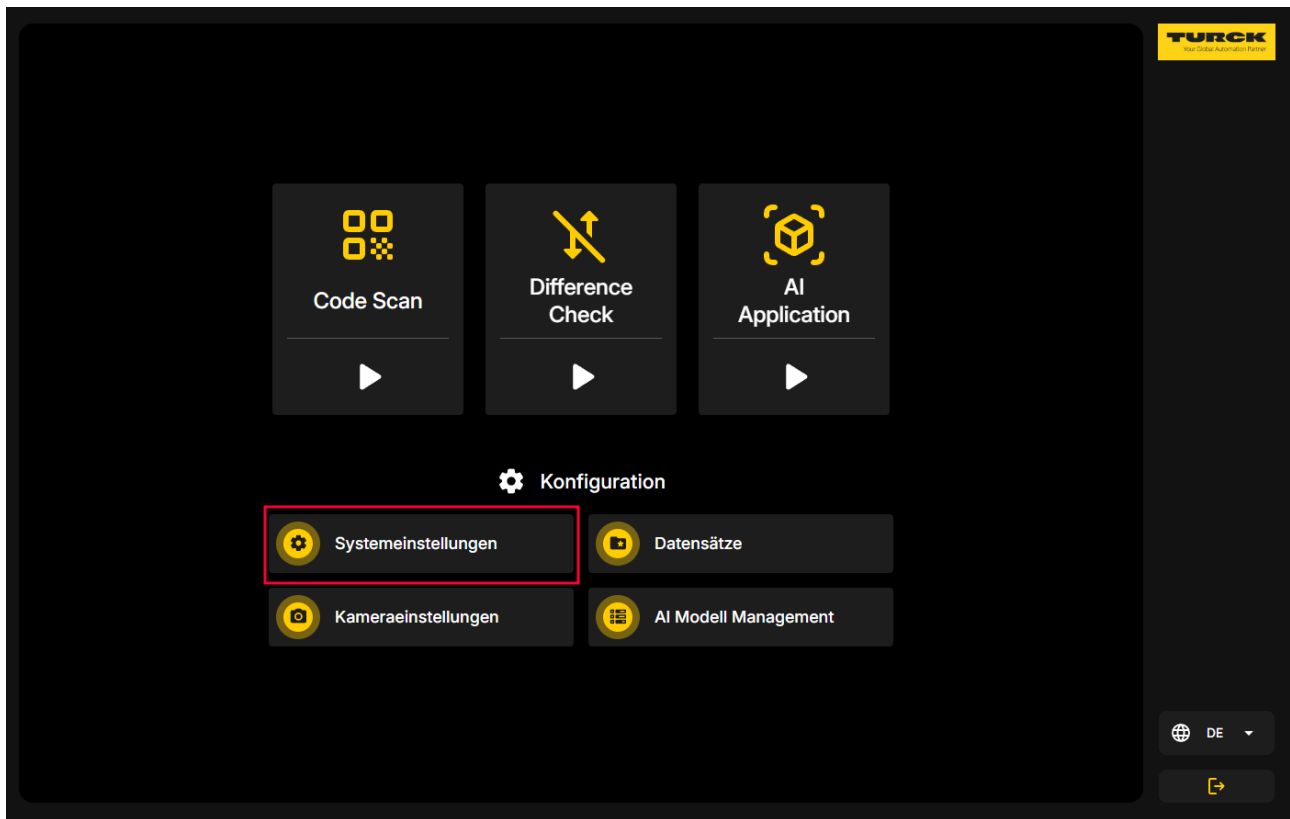


Abb. 15: Dashboard – Systemeinstellungen

Über die Systemeinstellungen werden folgende Einstellungen vorgenommen:

- Allgemein:
 - Neustart
 - Software Update
 - Backup herunterladen und wiederherstellen
 - Protokolle herunterladen
- Remote Storage: Datenspeicherung über die Cloud
- Netzwerk
- Systemzeit
- Stromversorgung: Auswahl, ob an die Smart-Kamera angeschlossene Geräte mit 24 VDC versorgt oder über eine externe Stromversorgung angeschlossen werden.

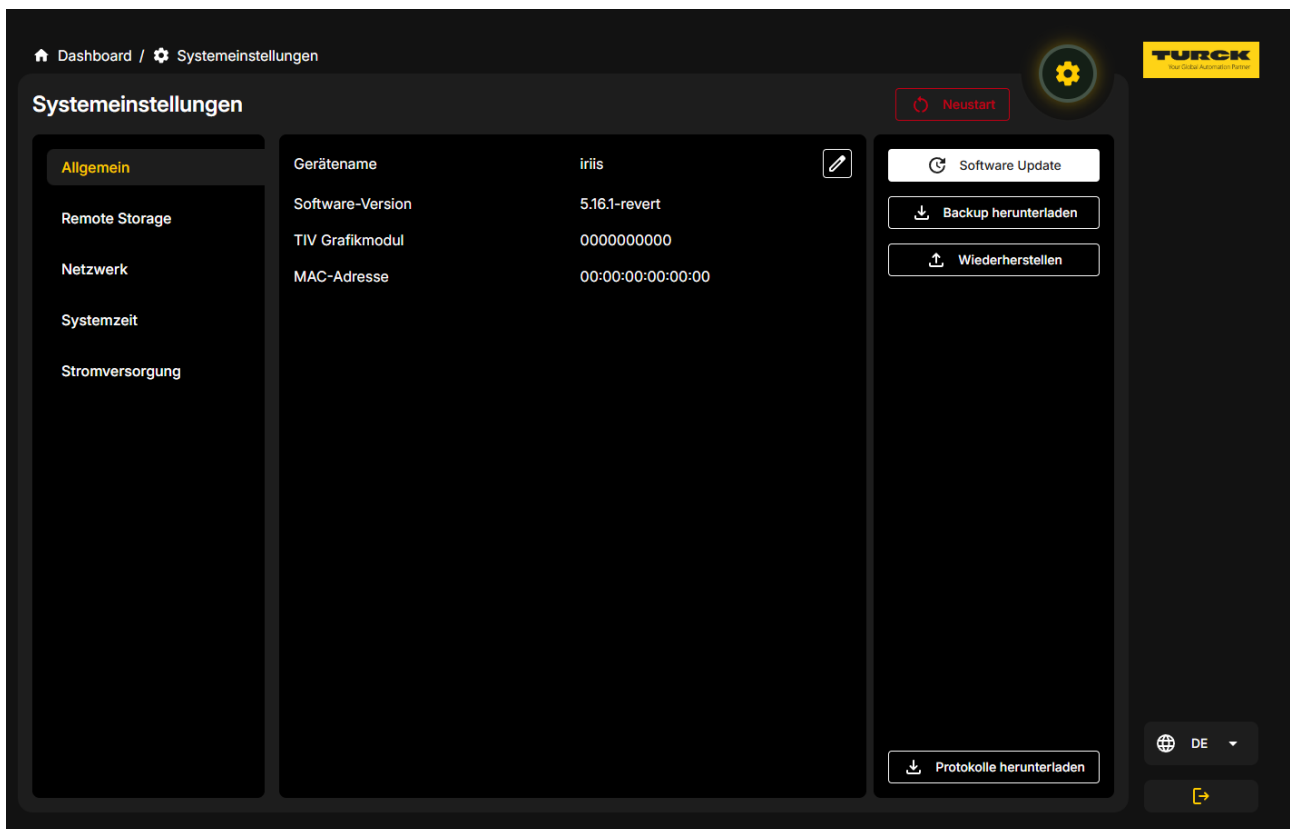


Abb. 16: Systemeinstellungen

9.3 Kameraeinstellungen

- ▶ Auf dem Dashboard **Kameraeinstellungen** auswählen.

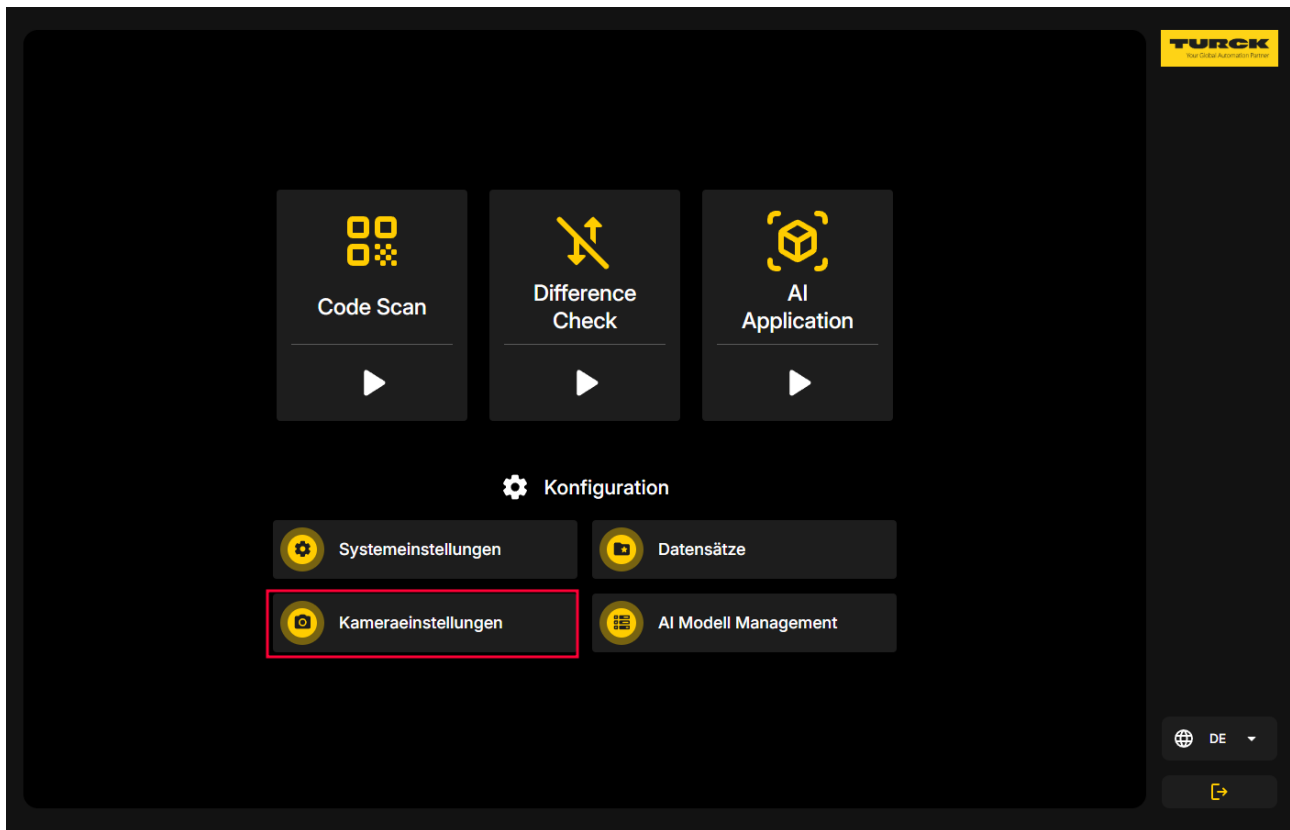


Abb. 17: Dashboard – Kameraeinstellungen

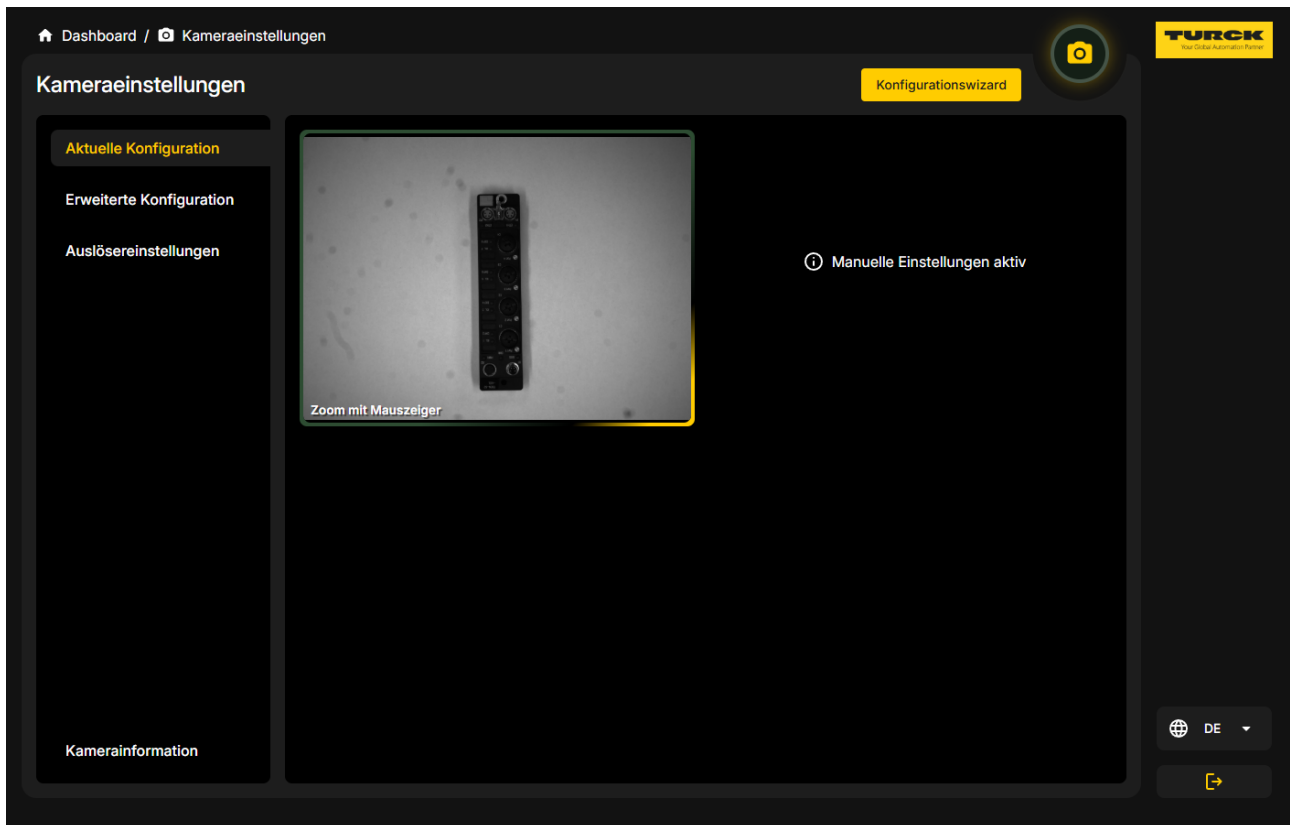


Abb. 18: Kameraeinstellungen

Über die Kameraeinstellungen lassen sich folgende Einstellungen vornehmen:

- Aktuelle Konfiguration: Liveaufnahme wird angezeigt
- Erweiterte Konfiguration: Autokompensation für Aufnahmen und weitere Feineinstellungen
- Auslöseereinstellungen: Trigger für Aufnahmen
- Konfigurationswizard: Tool mit Hilfestellungen für die Kameraeinstellungen

9.3.1 Auslösereinstellungen Trigger-Eingang



HINWEIS

Auswertungen von Aufnahmen dauern je nach Tool ca. 500 ms.
Für eine zeitlich abgestimmte Betätigung des Schaltausgangs den Trigger-Eingang nicht schneller auslösen, als die Auswertungen erfolgen können.

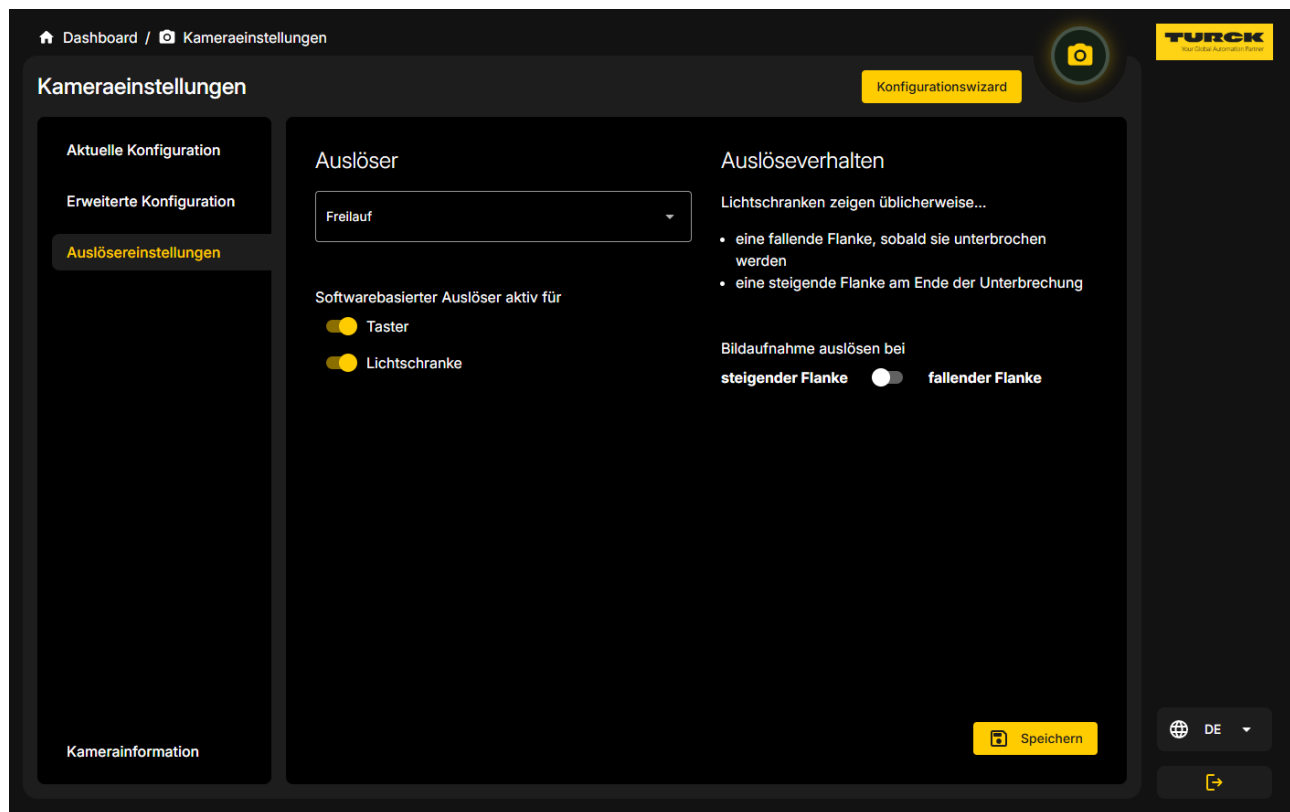


Abb. 19: Auslösereinstellungen

Über die Option Auslösereinstellungen können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Auswahlmöglichkeiten für den Trigger-Eingang:
 - Freilauf: Beim Trigger wird die letzte Aufnahme ausgewertet.
 - Software-Trigger: Beim Trigger wird die folgende Aufnahme ausgewertet.
 - Hardware-Trigger: Beim Trigger wird die Aufnahme unmittelbar ausgewertet.
- Software-basierter Auslöser aktiv für Taster oder Lichtschanke
- Bildaufnahme bei steigender oder fallender Flanke auslösen

9.4 Smart-Kamera-Tools

Auf dem Dashboard des Webserver der Smart-Kamera können die Tools ausgewählt werden, mit denen die Smart-Kamera arbeiten soll.

- Tools vor der ersten Verwendung anhand der folgenden Handlungsanweisungen vorbereiten.

9.4.1 Code Scan einstellen

- Auf dem Dashboard auf **Code Scan** klicken.

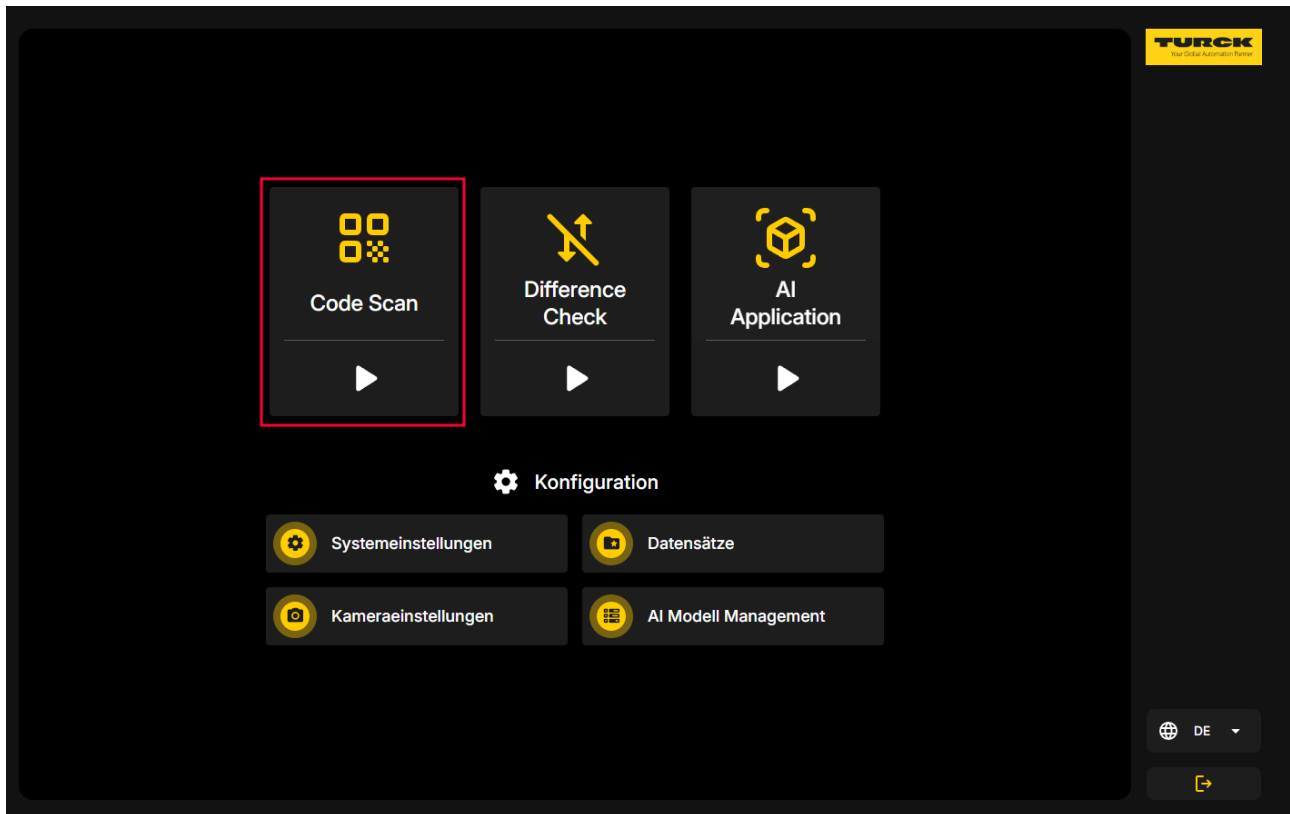


Abb. 20: Dashboad – Code Scan

- ▶ Auswählen, welche Art von Codes und wie viele gelesen werden.
- ▶ Den gewünschten Scanmodus auswählen.

Dashboard / Code Scan

Test ausführen

Codetypen zum Scannen auswählen

Speichern

☒ 1D Barcodes 14 von 14 Typen ausgewählt

☒ CODE32	☒ CODE39
☒ CODE93	☒ CODE128
☒ EAN8	☒ EAN13
☒ UPCA	☒ UPCE
☒ MSI	☒ ITF
☒ GS1128	☒ ISBT128
☒ GS1DATABAR	☒ CODABAR

Anzahl der Codes limitieren

Scan Modus ☐ Schnell ☒ Robust

☐ Auf bestimmten Objekten scannen

☒ 2D Barcodes 6 von 6 Typen ausgewählt

☒ DATAMATRIX	☒ GS1DATAMATRIX
☒ QR	☒ PDF417
☒ AZTEC	☒ MRZ

DE

Abb. 21: Code Scan – Übersicht

- ▶ Mit **Speichern** bestätigen und **Test ausführen** anklicken.
- ▶ Die Warnmeldung zum Speichern bestätigen.

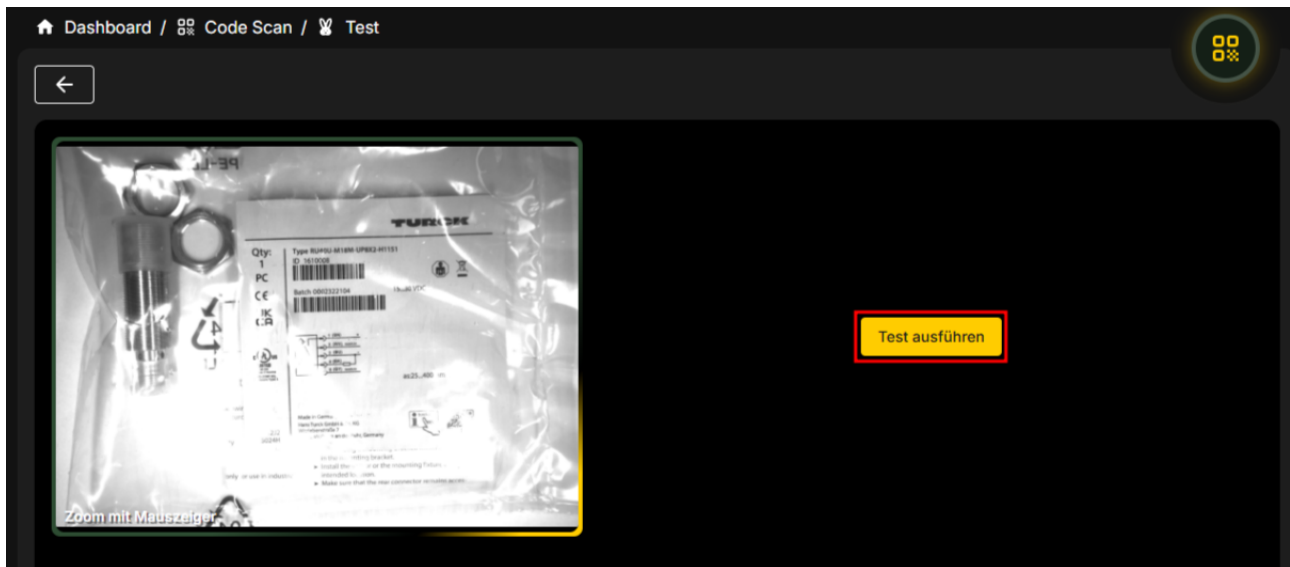


Abb. 22: Code Scan – Livebild-Anzeige, Test ausführen

- ⇒ Eine Liveaufnahme des Objekts wird angezeigt.
- ▶ **Test ausführen** anklicken.

⇒ Die Testergebnisse zeigen die Art und die Aufschlüsselung des 2D-Codes.

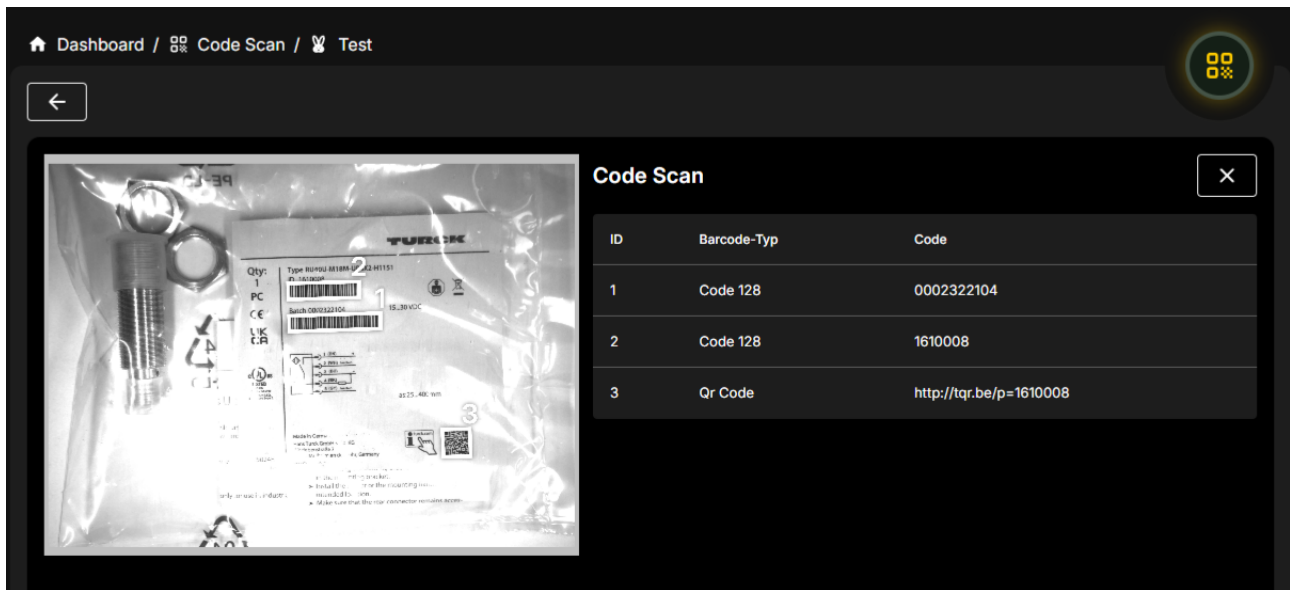


Abb. 23: Code Scan – Testergebnisse des Code Scans

- ▶ **X** wählen, um eine neue Aufnahme zu machen.
- ▶ **←** wählen, um zu den Code Scan-Einstellungen zurückzukehren.
- ▶ **Dashboard** wählen, um zum Hauptmenü zu wechseln.

9.4.2 Difference Check einstellen

Beim Difference Check analysiert die Smart-Kamera eine oder mehrere ROIs. Zuvor müssen mindestens zehn gute und zehn schlechte Aufnahmen eingelernt und über eine Annotationsmaske annotiert werden.

Bei mehreren ROIs: Die Smart-Kamera prüft bei neuen Aufnahmen, ob alle ROIs dem Referenzbild entsprechen. Ist dies nicht der Fall, wird ausgegeben, dass die aktuelle Aufnahme nicht in Ordnung ist. **Positivbeispiele** dürfen nur Aufnahmen enthalten, in der jede ROI in Ordnung ist. **Negativbeispiele** dürfen nur Aufnahmen enthalten, in der jede ROI nicht in Ordnung ist.

Eine ROI: Die Smart-Kamera prüft bei neuen Aufnahmen, ob die ROI dem Referenzbild entspricht. Ist dies nicht der Fall, wird ausgegeben, dass die aktuelle Aufnahme nicht in Ordnung ist.

- Auf dem Dashboard auf **Difference Check** klicken.

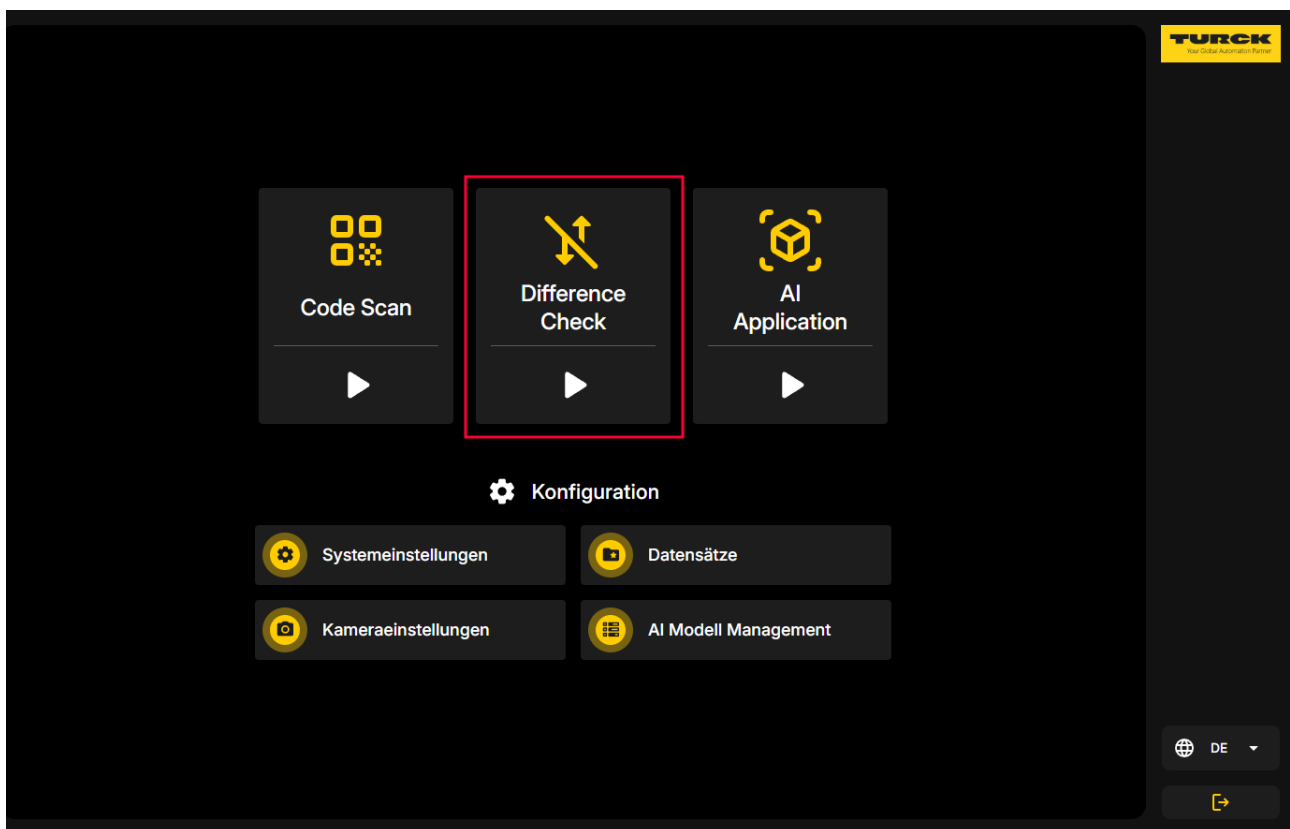


Abb. 24: Difference Check auf dem Dashboard auswählen

- Neuen Difference Check erstellen.

Dashboard / Difference Check

Neuen Difference Check erstellen

Titel

Beschreibung

Wie wird Ihr Objekt ausgerichtet?

① Wenn sich mehr als ein Objekt in einer Aufnahme befindet, wird nur die stärkste Erkennung ausgewertet.

☐ **Variable Ausrichtung**
Translation und Rotation können bis zu einem Maximum von 30° Grad variieren, Hintergrund- und Beleuchtungsbedingungen müssen konstant bleiben!

☐ **Ausrichtung durch Detektor**
Objektrotation wird durch die Achsenausrichtung begrenzt. ⓘ
Position, Hintergrund und Beleuchtungsbedingungen können variieren.
Benötigt ein ausgewähltes OBB-Detektor-Modell.
⚠ Bitte trainieren Sie ein OBB-Detektor-Modell um diese Ausrichtungsmethode zu wählen
Modell auswählen

☐ **Exakte Ausrichtung**
Es wird sichergestellt, dass sich Objekte immer in der exakt selben Position befinden.

Weiter

DE

Abb. 25: Difference Check – Neuen Difference Check erstellen

- Metadaten einfügen und mit **Weiter** bestätigen.

- Den Hintergrund aufnehmen ohne das Objekt.

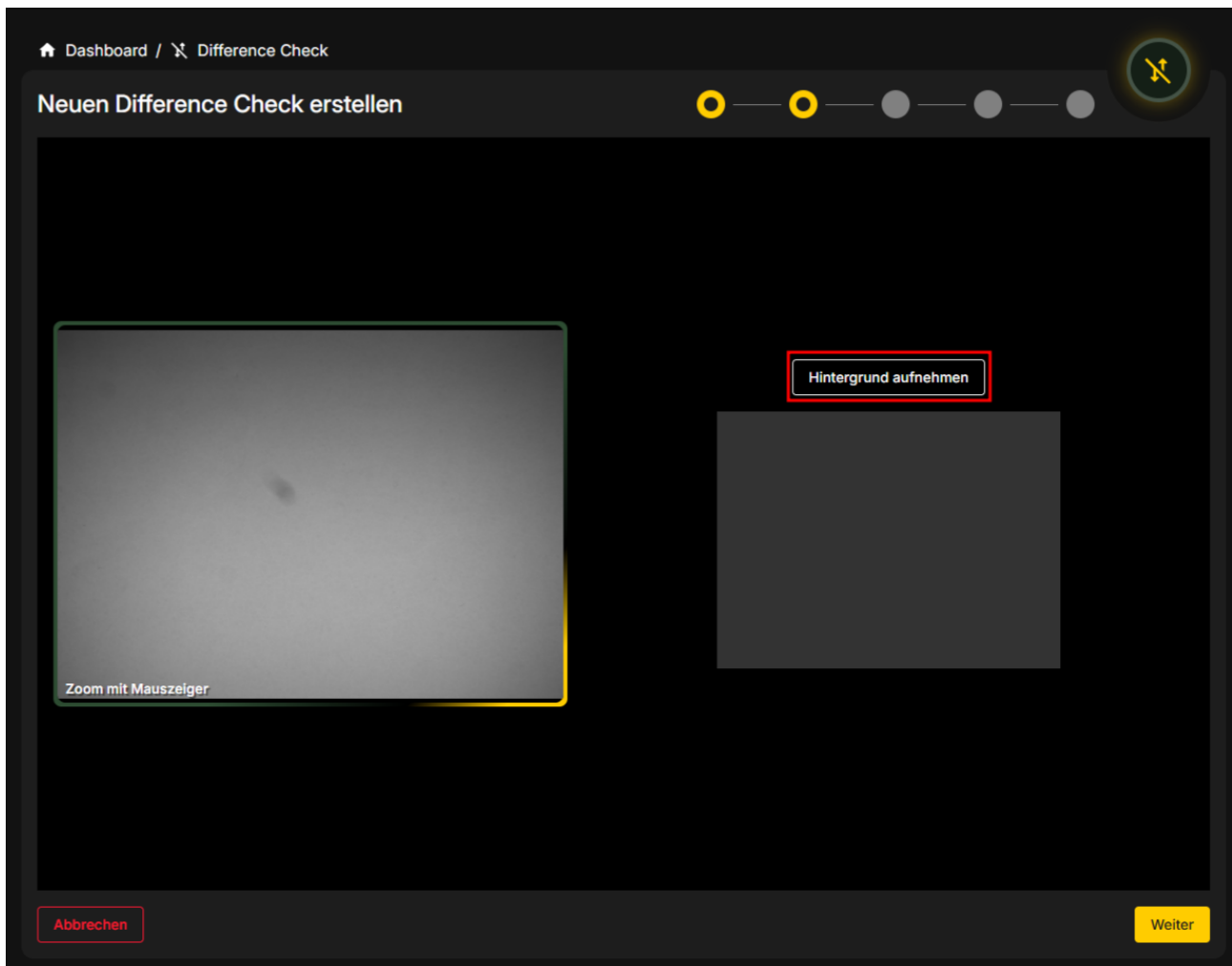


Abb. 26: Difference Check – Hintergrund aufnehmen

- **Weiter** anklicken.

- Das Objekt platzieren und das Referenzbild aufnehmen.

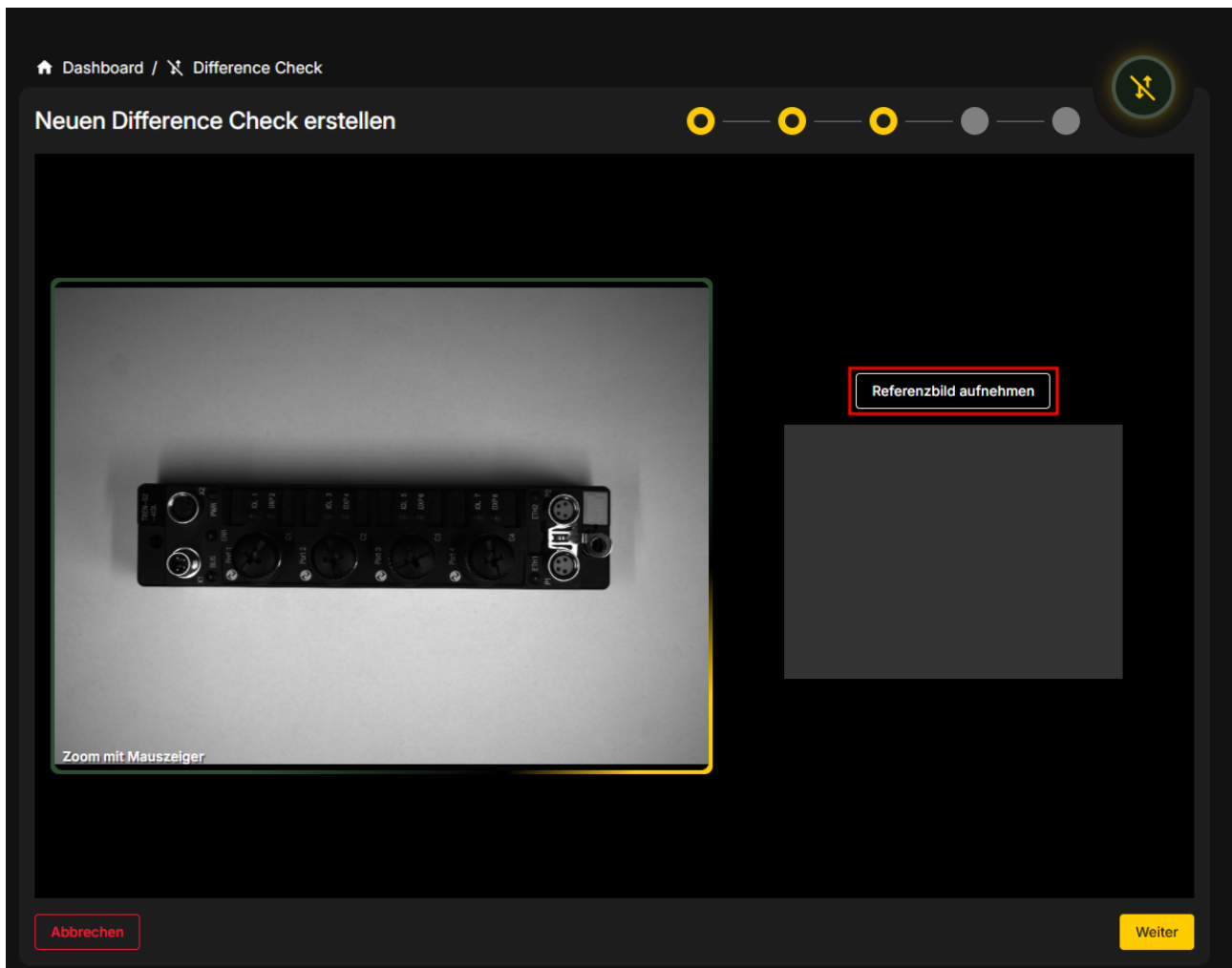


Abb. 27: Difference Check – Referenzbild aufnehmen

- **Weiter** anklicken.

- Dem Referenzbild Annotationen zu ROIs hinzufügen. Darauf achten, dass die Annotationen auf den ROIs liegen und diese nicht weitläufig umrahmen. Die Smart-Kamera prüft die gesamte Fläche innerhalb der Annotation, Freiflächen fließen daher auch in die Prüfung ein.

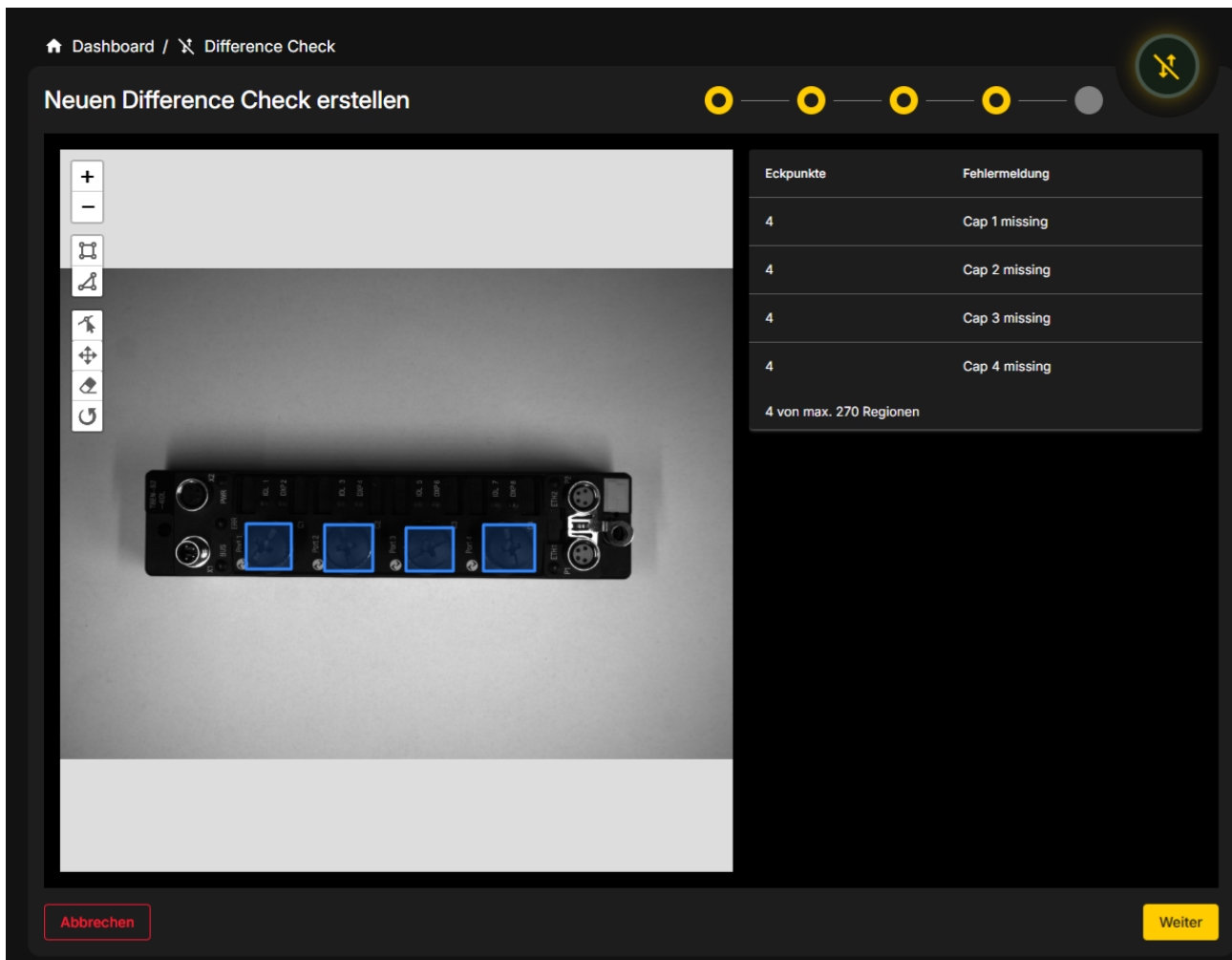


Abb. 28: Difference Check – Prüfregionen in Annotationsmaske hinzufügen

- ▶ Mindestens zehn gute und zehn schlechte Aufnahmen tätigen: Die Objektausrichtung nicht mehr als 20° zum ersten Referenzbild verändern.
- ▶ **Speichern** anklicken.

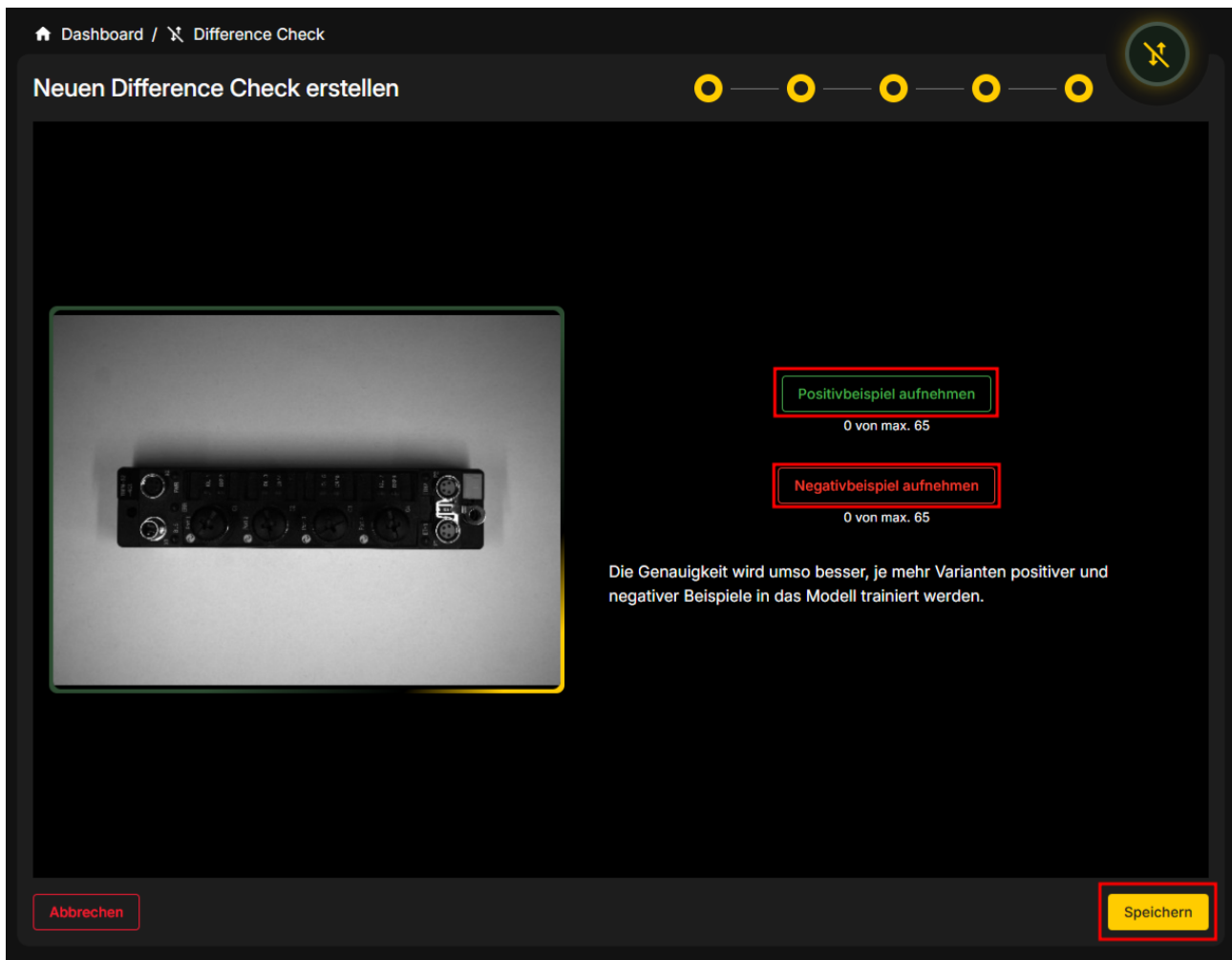


Abb. 29: Difference Check – Positive und negative Beispiele aufnehmen und speichern

- ⇒ Das Training für den Difference Check startet und dauert je nach Menge der Aufnahmen einige Minuten.
- ⇒ Nach dem Training wird die Übersicht angezeigt.

Die Übersicht im **Difference Check**

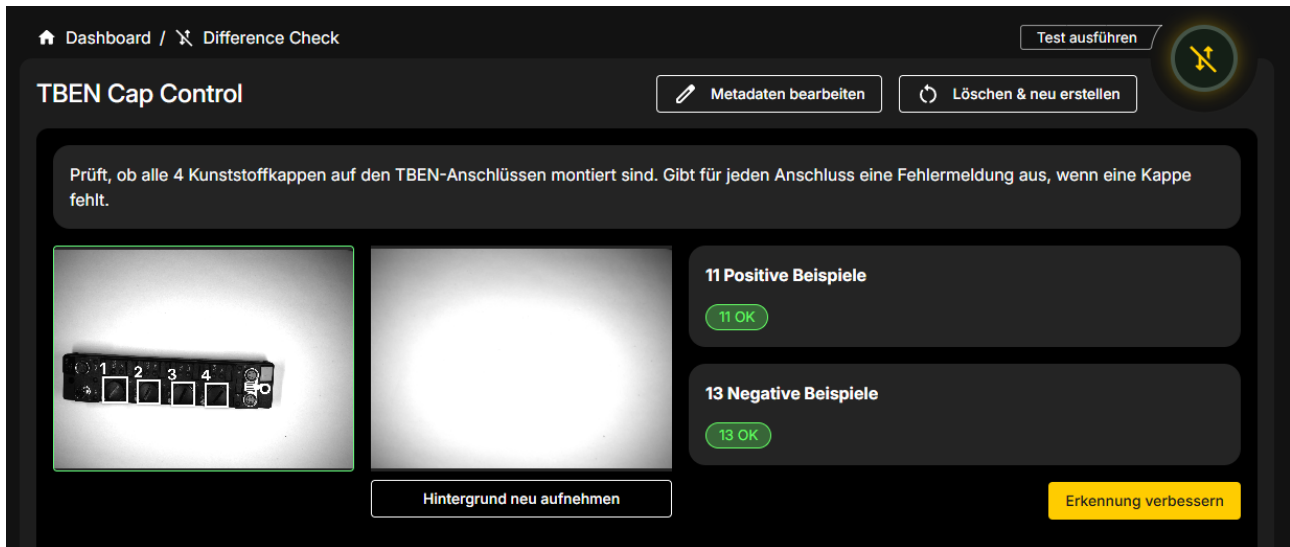


Abb. 30: Difference Check – Übersicht

Im Hauptmenü des Difference Check können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- **Hintergrund neu aufnehmen, Metadaten bearbeiten, Erkennung verbessern** oder Projekt **Löschen & neu erstellen**.

Testaufnahmen mit Objekten durchführen

- ▶ **Test ausführen** starten, um das aktuelle Objekt zu prüfen.

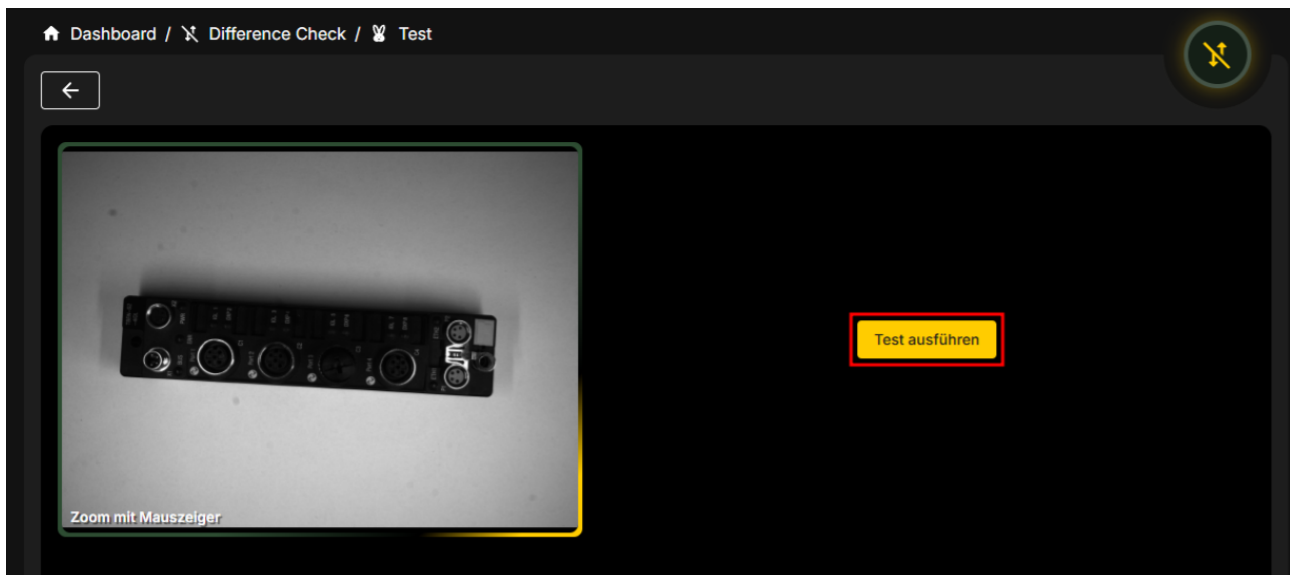


Abb. 31: Difference Check – Test ausführen

⇒ Der Test zeigt an, ob das Objekt in Ordnung oder nicht in Ordnung ist.

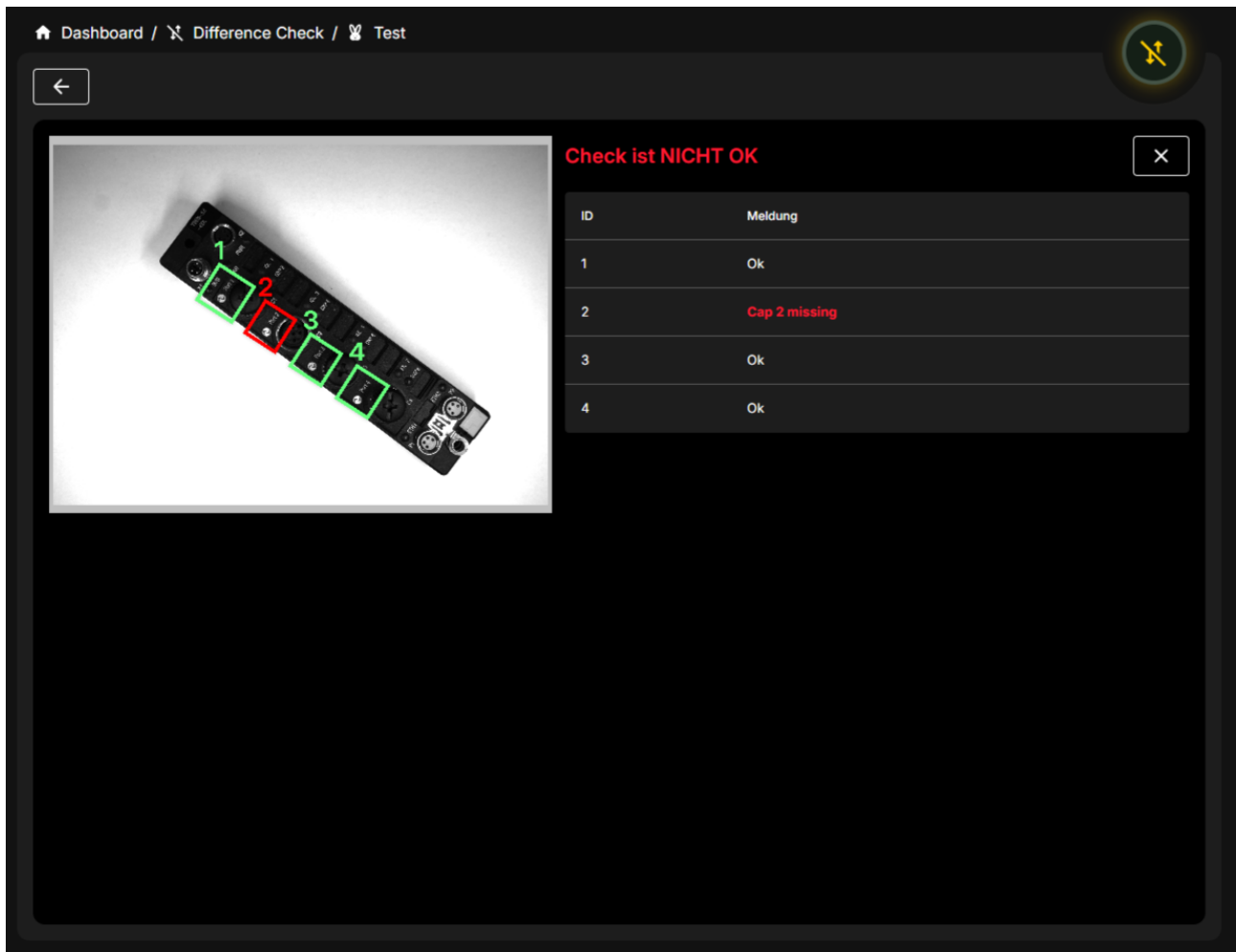


Abb. 32: Difference Check – Testergebnis

- ▶ X wählen, um weitere Aufnahmen zu machen.
- ▶ Mit ← zur Übersicht zurückkehren.

Den **Difference Check** verbessern

- In der Übersicht **Erkennung verbessern** wählen.

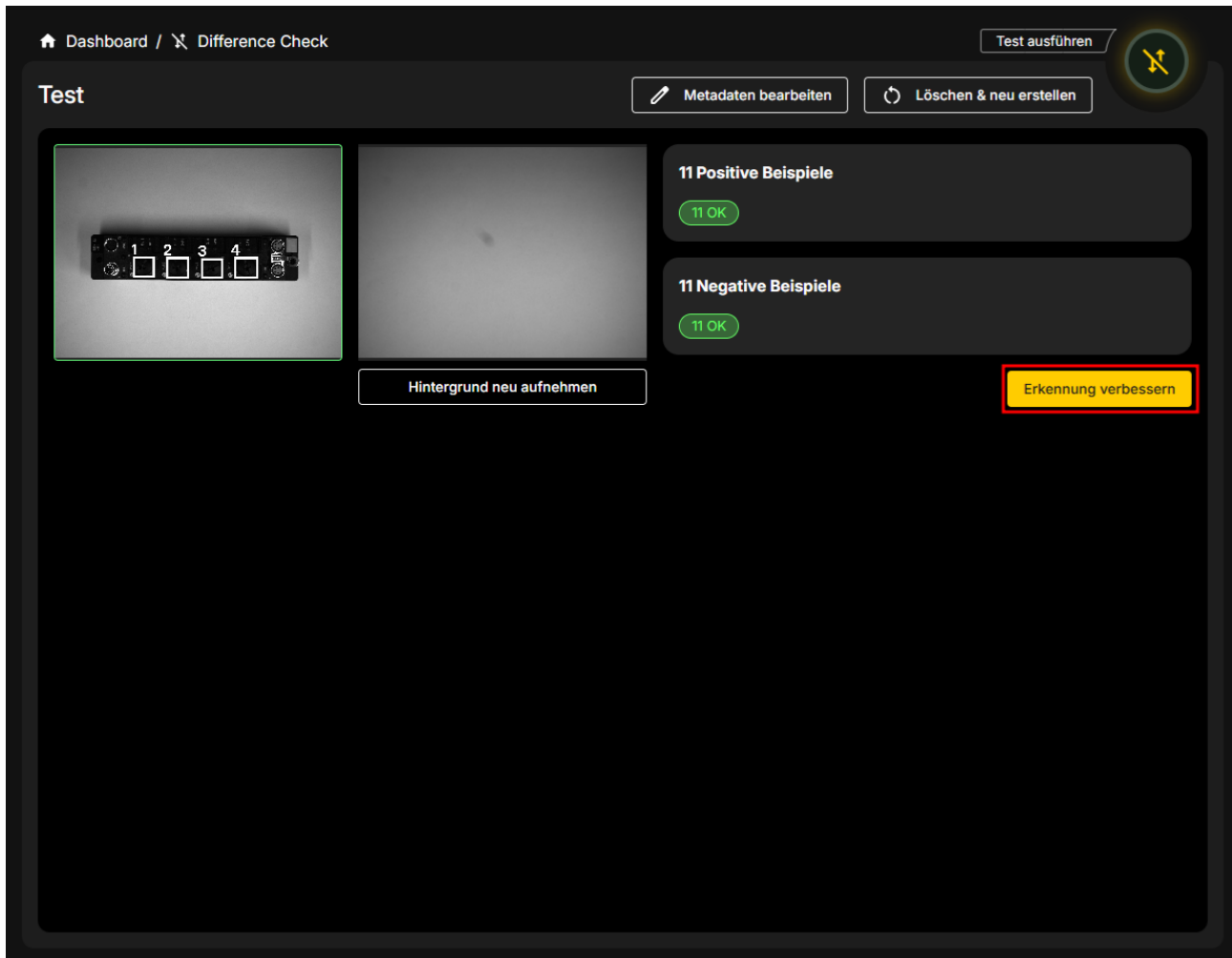


Abb. 33: Difference Check – Übersicht Erkennung verbessern

► + Bilder hinzufügen wählen.

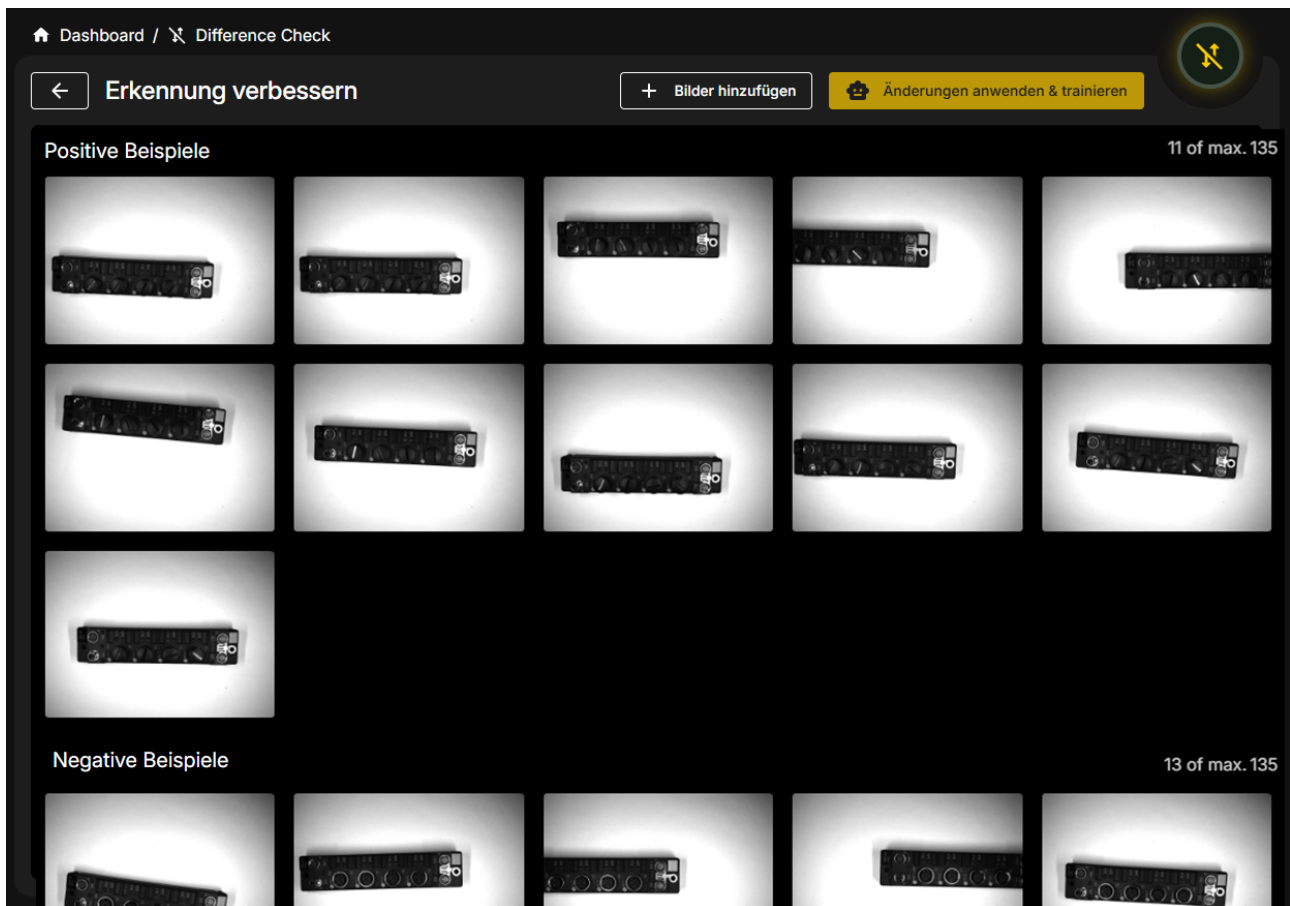


Abb. 34: Difference Check – Erkennung verbessern

- Weitere gute und schlechte Aufnahmen hinzufügen. Die Objektausrichtung nicht mehr als 20° zum ersten Referenzbild verändern.
- **Speichern** anklicken.
- ⇒ Das Training für den Difference Check startet und dauert je nach Menge der Aufnahmen einige Minuten.
- ⇒ Nach dem Training wird die Übersicht erneut angezeigt.

9.4.3 Classifier und Detector einstellen – AI Application

Datensätze labeln

- ▶ Auf dem Dashboard **Datensätze** wählen.

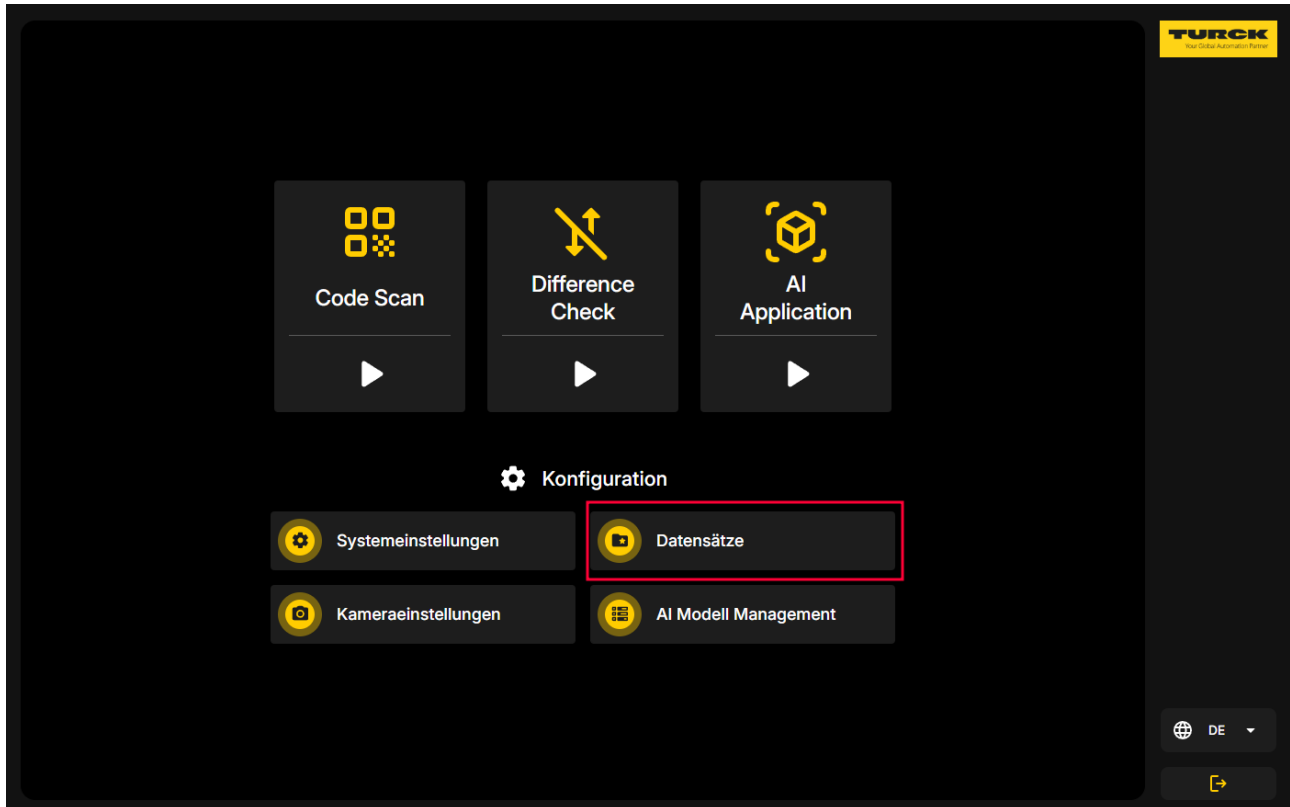


Abb. 35: Dashboard – Datensätze

- + **Neu erstellen** wählen, um einen neuen Datensatz einzurichten oder **Importieren** wählen, um einen bestehenden Datensatz auszuwählen.

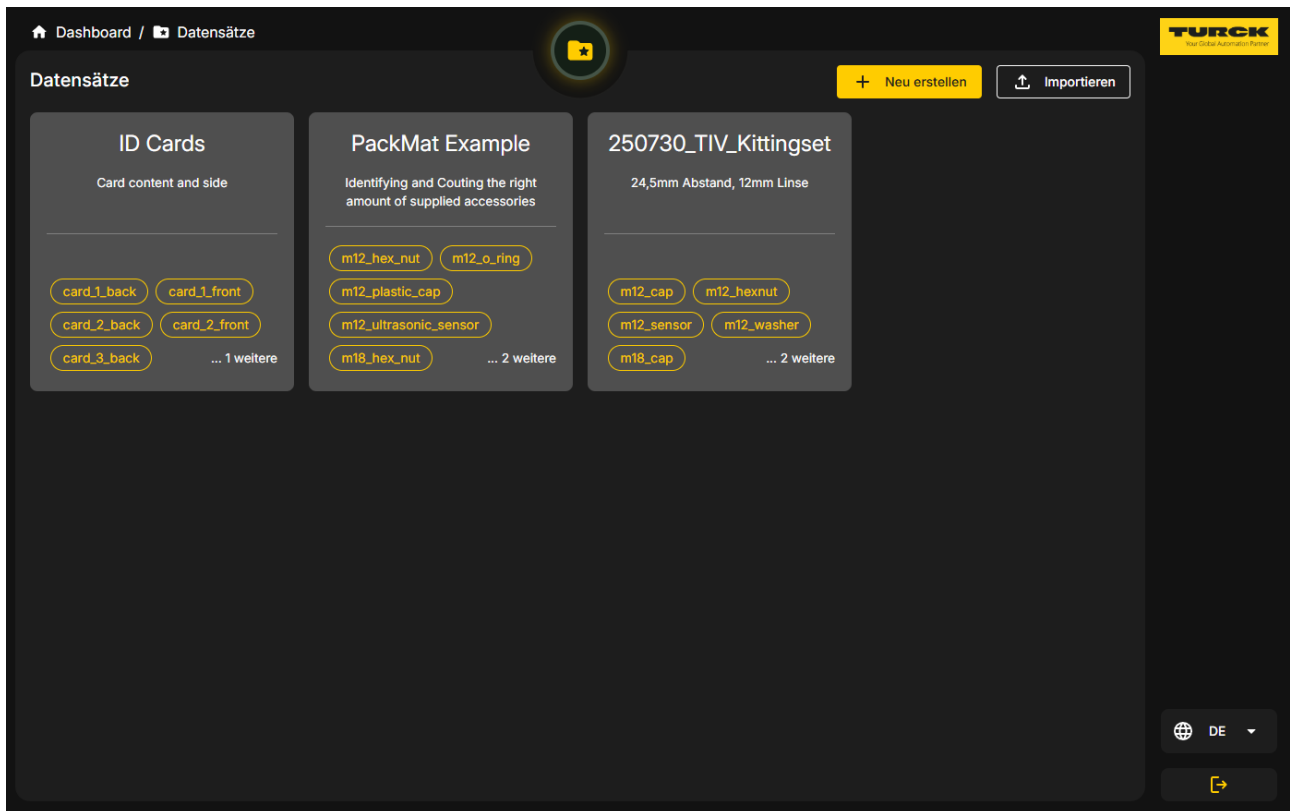
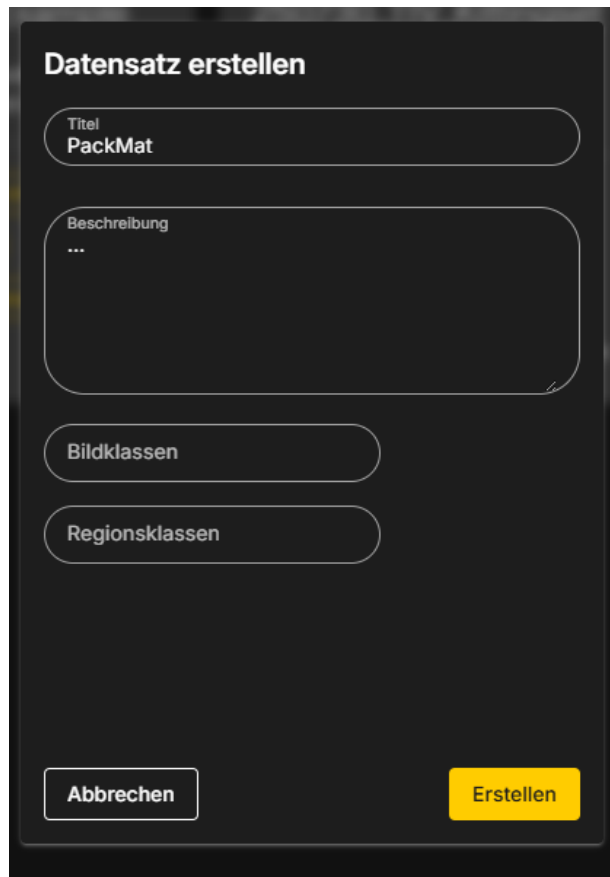


Abb. 36: Übersicht Datensätze

Neuen Datensatz einrichten

- ▶ Titel und Beschreibung einfügen.
- ▶ **Bildklassen** auswählen und Titel für die gewünschten Bildklassen vergeben, wenn der Datensatz für das KI-Tool Classifier verwendet wird.
- ▶ **Regionsklassen** auswählen und Titel für die gewünschten Regionsklassen vergeben, wenn der Datensatz für das KI-Tool Detector verwendet wird.
- ▶ **Erstellen** wählen.



Datensatz erstellen

Titel
PackMat

Beschreibung
...

Bildklassen

Regionsklassen

Abbrechen Erstellen

Abb. 37: Datensatz erstellen

Aufnahmen zum Datensatz hinzufügen

- ▶ In der Übersicht einen Datensatz auswählen.
- ▶ Aufnahmen über **Erfassen** hinzufügen.

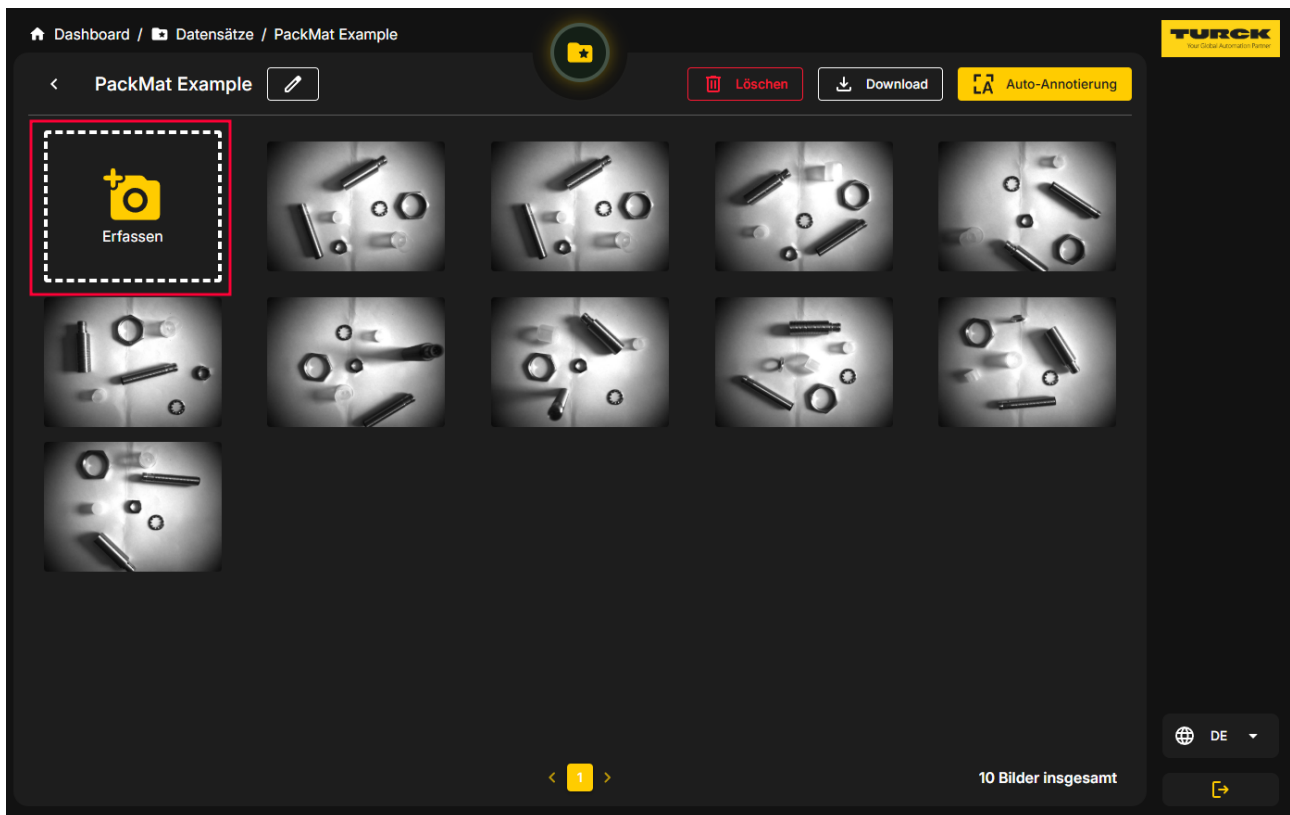


Abb. 38: Neue Aufnahmen erfassen

- ⇒ Eine Liveaufnahme wird gezeigt.

- ▶ Mit **Bild aufnehmen** Aufnahmen hinzufügen.

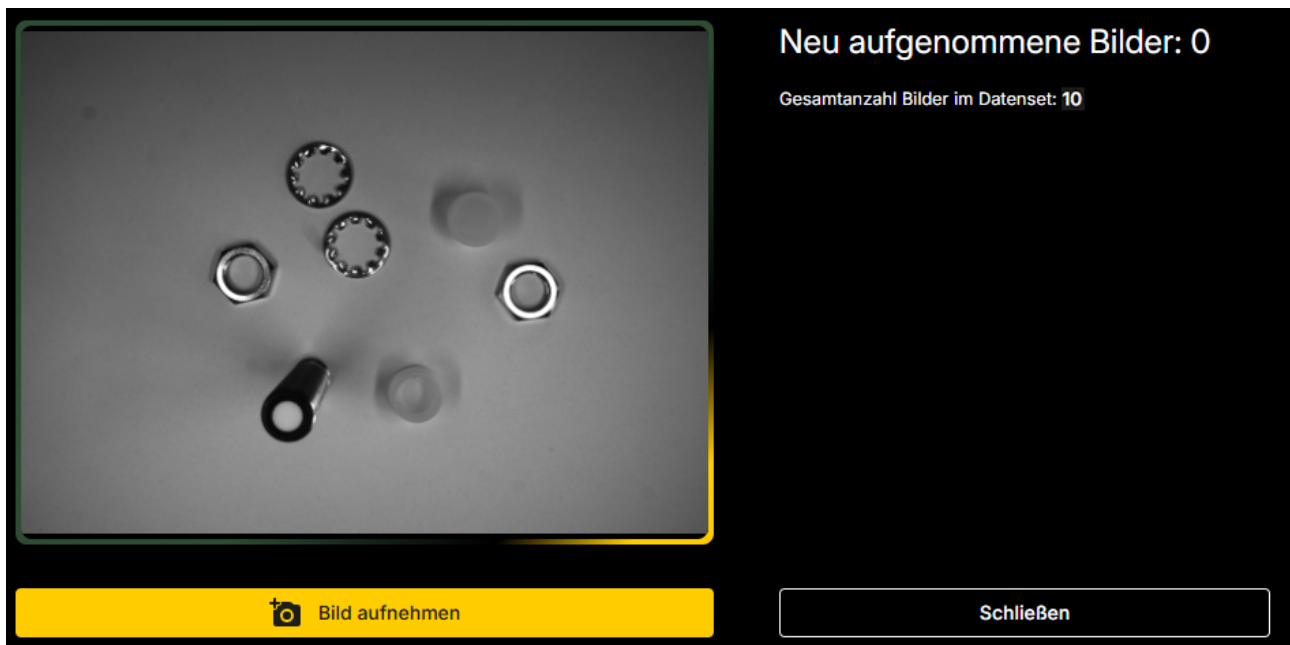


Abb. 39: Aufnahmen zum Datensatz hinzufügen

- ⇒ Die Übersicht zeigt an, wie viele Aufnahmen bereits gemacht wurden und wie viele im Datensatz bereits enthalten sind.
- Über **Download** werden die Aufnahmen lokal gespeichert, **Löschen** löscht den Datensatz.

Aufnahmen im Datensatz annotieren

- ▶ **Datensatz** auswählen.
- ▶ Noch nicht annotierte Aufnahmen auswählen und mit der Annotationsmaske annotieren. Annotationen werden automatisch gespeichert.

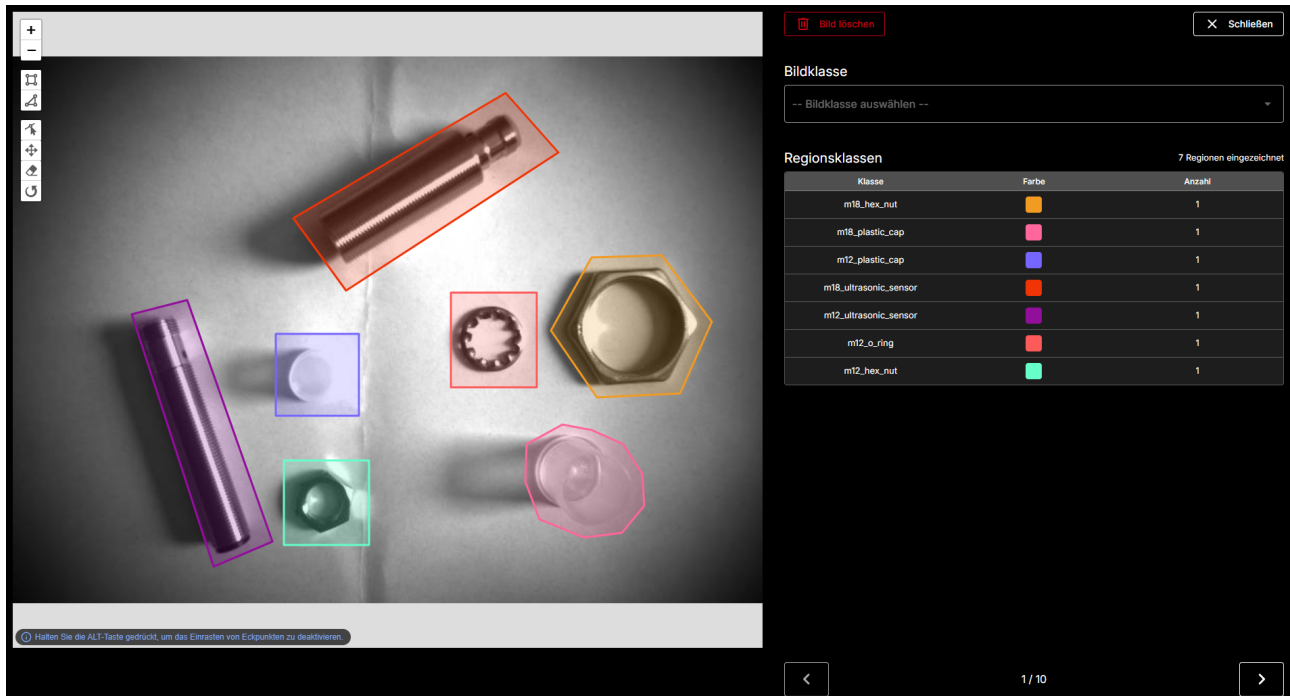


Abb. 40: Annotationsmaske

- ▶ Mit **Schließen** zur Übersicht zurückkehren.

Auto-Annotierung für neuen oder bestehenden Datensatz



HINWEIS

Wenn eine Auto-Annotierung ausgeführt wird, werden bestehende Annotationen im Datensatz gelöscht.

Sind im neuronalen Netz der Smart-Kamera bereits andere Datensätze mit Bildklassen hinterlegt, kann der ausgewählte Datensatz automatisch von der Smart-Kamera annotiert werden, z. B. wenn neue Datensätze nach den gleichen Bildklassen analysiert werden sollen.

Auto-Annotierung

Annotieren Sie Bilder in Ihrem Datensatz automatisch, basierend auf einem Modell mit ähnlichen Objekten.

Wählen Sie ein Modell aus:

pm150_small ▾

Ausgewählter Modelltyp: Detector

Klassen in diesem Modell: m12_cap, m12_nut, m12_us_sensor, m12_washer, m18_cap, m18_nut, m18_us_sensor

Bestehende Annotationen auf Bildern in diesem Datenset werden überschrieben.

Abbrechen

Annotierung starten

Abb. 41: Datensatz Auto-Annotierung

9.4.4 KI-Modell trainieren – AI Modell Management

Nach der Erstellung der Bildklassen und Datensätze wird die KI für **Classifier** und **Detector** angelernt.

- ▶ Auf dem Dashboard **AI Modell Management** auswählen.
- ⇒ Eine Liste von bereits angelegten Trainings für **Classifier** und **Detector** wird angezeigt.

Neues Training erstellen

- ▶ **+ Neues Modell trainieren** wählen oder ein vorhandenes Modell **Importieren**.

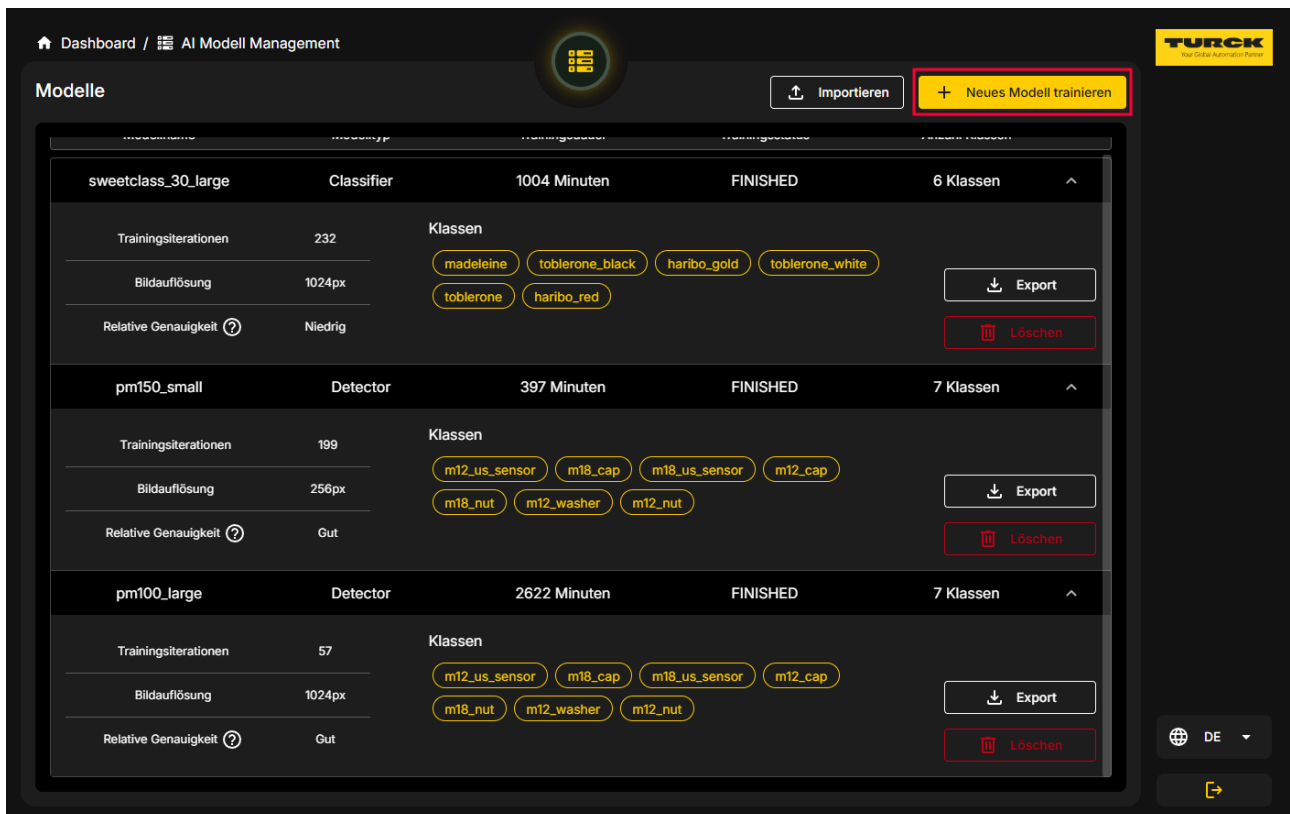


Abb. 42: AI Modell Management – Neues Training

- Titel vergeben und auswählen, ob Classifier oder Detector durch die KI angelernt werden sollen.

Abb. 43: AI Modell Management – Training erstellen: Titel und Modelltyp wählen

- Mit **Weiter** bestätigen.

- Einen Datensatz auswählen, mit dem die KI angelernt werden soll.

Training erstellen

Welche Datensets sollen verwendet werden?

☐ UC ☐ PackMat Example

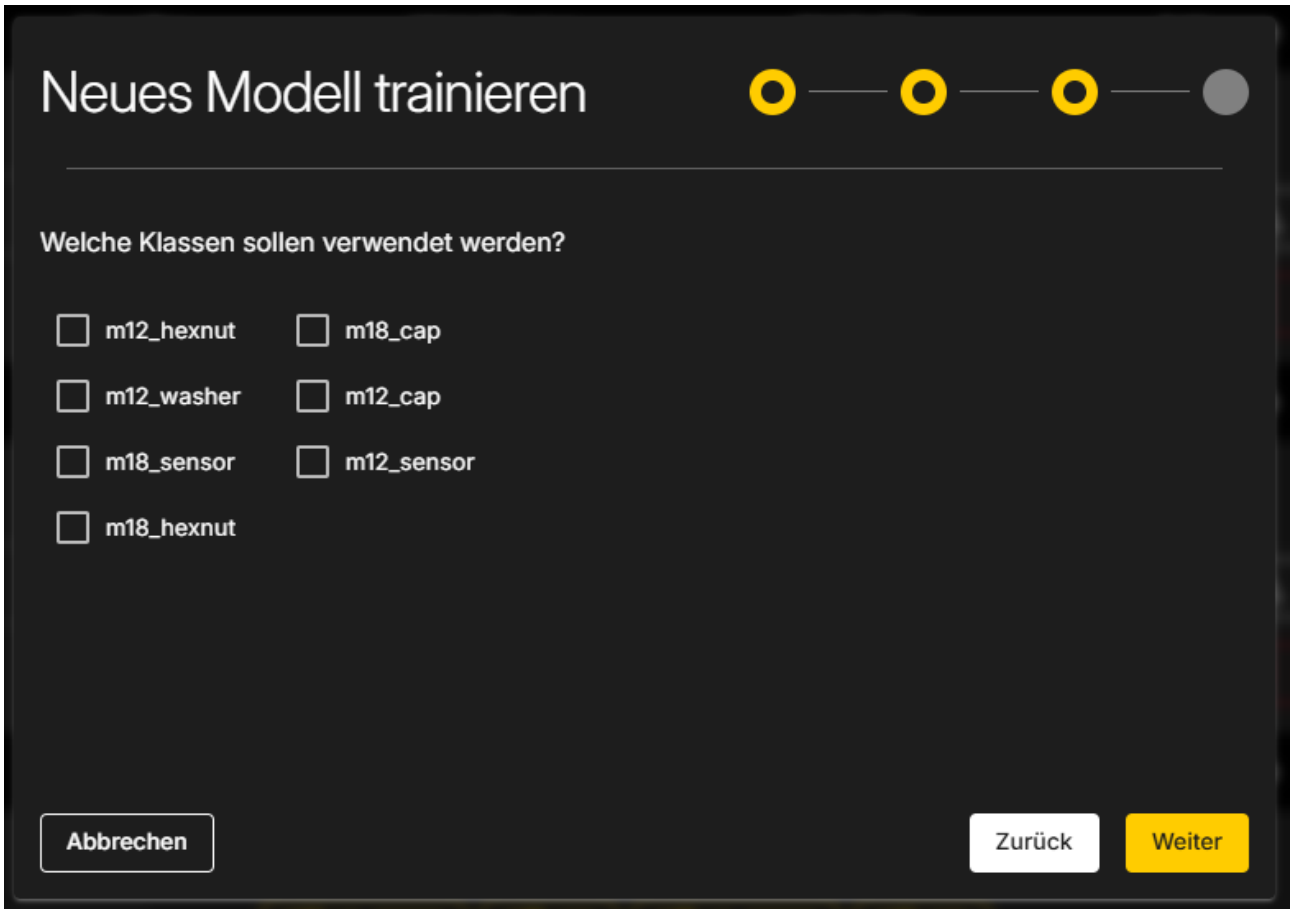
☐ Stu_Fu_Det ☐ Packmat_wo_compensation

Abbrechen Zurück Weiter

Abb. 44: AI Modell Management – Datensatz für neues Training auswählen

- Mit **Weiter** bestätigen.

- Bildklassen auswählen, die für das Training der KI genutzt werden sollen. Mehrere Bildklassen können ausgewählt werden.



Neues Modell trainieren

Welche Klassen sollen verwendet werden?

☐ m12_hexnut ☐ m18_cap

☐ m12_washer ☐ m12_cap

☐ m18_sensor ☐ m12_sensor

☐ m18_hexnut

Abbrechen Zurück Weiter

Abb. 45: AI Modell Management – Bildklassen auswählen

- Mit **Weiter** bestätigen.

⇒ Die Anzahl der Aufnahmen, die für das Training verwendet werden, wird angezeigt.

Training erstellen

Zusammenfassung

Modelltyp: Detector

Bilder: 100

Info: 80% der Bilder werden zum trainieren verwendet, 20% für die Evaluierung.

Klassenverteilung	
m12_washer	128
m12_nut	157
m12_us_sensor	99
m12_cap	128
m18_nut	199

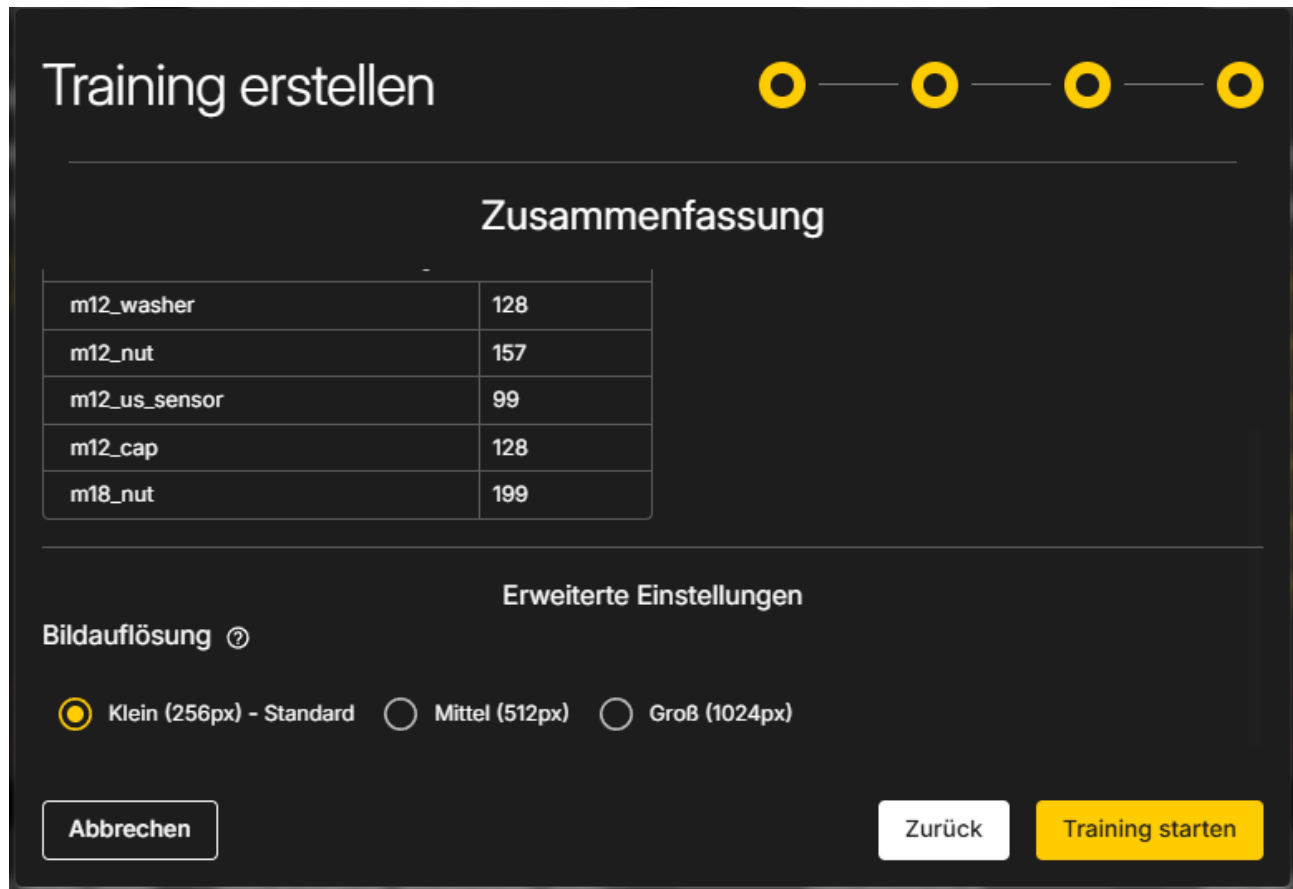
Abbrechen

Zurück

Training starten

Abb. 46: AI Modell Management – Anzahl Aufnahmen für das Training

- Auflösung der Aufnahmen für das Training auswählen.



Training erstellen

Zusammenfassung

m12_washer	128
m12_nut	157
m12_us_sensor	99
m12_cap	128
m18_nut	199

Erweiterte Einstellungen

Bildauflösung ?

☒ Klein (256px) - Standard ☐ Mittel (512px) ☐ Groß (1024px)

Abbrechen Zurück Training starten

Abb. 47: AI Modell Management – Auflösung wählen

- **Training starten** auswählen.
 - ⇒ **Training startet** wird angezeigt. Der Fortschritt des Trainings wird angezeigt.
 - ⇒ Nachdem die Smart-Kamera das Training beendet hat, wird die Übersicht des AI Modell Management angezeigt.

Training abbrechen

- **Training abbrechen** auswählen. Bestätigen, dass das Training abgebrochen werden soll.
 - ⇒ Die Übersicht des AI Modell Management mit allen verfügbaren Trainings wird angezeigt.

10 Störungen beseitigen

Sollte das Gerät nicht wie erwartet funktionieren, überprüfen Sie zunächst, ob Umgebungsstörungen vorliegen. Sind keine umgebungsbedingten Störungen vorhanden, überprüfen Sie die Anschlüsse und Einstellungen des Geräts auf Fehler.

Ist kein Fehler vorhanden, liegt eine Gerätestörung vor. In diesem Fall nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und ersetzen Sie es durch ein neues Gerät des gleichen Typs.

10.1 Neustart



HINWEIS

Neustart

Daten können verloren gehen

- ▶ Sichern Sie vor einem Neustart Ihre Daten durch einen Export.
-

Smart-Kamera neu starten, wenn sie im Netzwerk nicht mehr erreichbar ist:

- ✓ Gerät ist an die Versorgungsspannung angeschlossen.
- ▶ Serviceklappe an der Geräteseite mit einem Schraubendreher öffnen.
- ▶ Reset-Taste 3 s betätigen.
- ⇒ Der Reset dauert mehrere Minuten. Nach dem Reset die Serviceklappe wieder montieren.

11 Instand halten

Der ordnungsgemäße Zustand der Verbindungen und Kabel muss regelmäßig überprüft werden.

Die Geräte sind wartungsfrei, bei Bedarf trocken reinigen.

12 Reparieren

Das Gerät ist nicht zur Reparatur durch den Benutzer vorgesehen. Sollte das Gerät defekt sein, nehmen Sie es außer Betrieb. Bei Rücksendung an TURCK beachten Sie unsere Rücknahmebedingungen.

12.1 Geräte zurücksenden

Rücksendungen an TURCK können nur entgegengenommen werden, wenn dem Gerät eine Dekontaminationserklärung beiliegt. Die Erklärung steht unter <http://www.turck.de/de/produkt-retoure-6079.php> zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

13 Entsorgen



Die Geräte müssen fachgerecht entsorgt werden und gehören nicht in den normalen Hausmüll.

14 Technische Daten

TIV12MG-Q110N	
ID	100048288
Bildsensor	1/1,1" CMOS, monochrome, Global Shutter
Auflösung	4128 x 3008 Pixel
Pixelgröße	2,74 µm
Bildfrequenz	42 fps
Interner Speicher	4000 MB
Prozessor	NVIDIA Jetson Nano 4 GB, quad core 1,4 GHz
Erweiterungsspeicher	1 x SD/MMC Memory card
Betriebssystem	Linux
Objektiv	C-Mount
Elektrische Daten	
Betriebsspannung	22...26 VDC
Zulässiger Bereich	max. 4 A für Beleuchtung, max. 6 A Gesamtstrom
Kurzschlusschutz	ja
Verpolungsschutz	ja
Kommunikationsprotokoll	TCP/IP RFC1006
Übertragungsart	Vollduplex
Ausgangsfunktion	Eingang/Ausgang programmierbar, 4 x push/ pull programmierbar, optisch entkoppelt
Potenzialtrennung	Ausgänge galvanisch von Vss getrennt
Eingangsfunktion	Trigger In
Anzeige	
Betriebsbereitschaftsanzeige	LED, grün
Schaltzustandanzeige	LED, gelb
Fehlermeldung	LED, rot
Bauform	Quader, Q110
Gehäusewerkstoff	Aluminium, AL
Gehäusekühlung	Passiv
Elektrischer Anschluss	1 x M12-Steckverbinder, 12-Draht
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-20...+40 °C
Lagertemperatur	-40...+70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	25...75 %
Schutzart	IP67 mit verschraubtem Schutztubus
Zulassungen	CE, cULus

15 TURCK-Niederlassungen – Kontaktdaten

Deutschland	TURCK GmbH Witzlebenstraße 7, 45472 Mülheim an der Ruhr www.turck.de
Australien	Turck Australia Pty Ltd Building 4, 19-25 Duerdin Street, Notting Hill, 3168 Victoria www.turck.com.au
Belgien	Turck Multiprox N. V. Lion d'Orweg 12, B-9300 Aalst www.multiprox.be
Brasilien	Turck do Brasil Automação Ltda. Rua Anjo Custódio Nr. 42, Jardim Anália Franco, CEP 03358-040 São Paulo www.turck.com.br
China	Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. 18,4th Xinghuazhi Road, Xiqing Economic Development Area, 300381 Tianjin www.turck.com.cn
Frankreich	TURCK BANNER S.A.S. 11 rue de Courtalin Bat C, Magny Le Hongre, F-77703 MARNE LA VALLEE Cedex 4 www.turckbanner.fr
Großbritannien	TURCK BANNER LIMITED Blenheim House, Hurricane Way, GB-SS11 8YT Wickford, Essex www.turckbanner.co.uk
Indien	TURCK India Automation Pvt. Ltd. 401-403 Aurum Avenue, Survey. No 109 /4, Near Cummins Complex, Baner-Balewadi Link Rd., 411045 Pune - Maharashtra www.turck.co.in
Italien	TURCK BANNER S.R.L. Via San Domenico 5, IT-20008 Bareggio (MI) www.turckbanner.it
Japan	TURCK Japan Corporation ISM Akihabara 1F, 1-24-2, Taito, Taito-ku, 110-0016 Tokyo www.turck.jp
Kanada	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 www.turck.ca
Korea	Turck Korea Co, Ltd. A605, 43, Iljik-ro, Gwangmyeong-si 14353 Gyeonggi-do www.turck.kr
Malaysia	Turck Banner Malaysia Sdn Bhd Unit A-23A-08, Tower A, Pinnacle Petaling Jaya, Jalan Utara C, 46200 Petaling Jaya Selangor www.turckbanner.my

Mexiko	Turck Comercial, S. de RL de CV Blvd. Campestre No. 100, Parque Industrial SERVER, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila www.turck.com.mx
Niederlande	Turck B. V. Ruiterlaan 7, NL-8019 BN Zwolle www.turck.nl
Österreich	Turck GmbH Graumanngasse 7/A5-1, A-1150 Wien www.turck.at
Polen	TURCK sp.z.o.o. Wroclawska 115, PL-45-836 Opole www.turck.pl
Rumänien	Turck Automation Romania SRL Str. Siriului nr. 6-8, Sector 1, RO-014354 Bucuresti www.turck.ro
Schweden	Turck AB Fabriksstråket 9, 433 76 Jonsered www.turck.se
Singapur	TURCK BANNER Singapore Pte. Ltd. 25 International Business Park, #04-75/77 (West Wing) German Centre, 609916 Singapore www.turckbanner.sg
Südafrika	Turck Banner (Pty) Ltd Boeing Road East, Bedfordview, ZA-2007 Johannesburg www.turckbanner.co.za
Tschechien	TURCK s.r.o. Na Brne 2065, CZ-500 06 Hradec Králové www.turck.cz
Türkei	Turck Otomasyon Ticaret Limited Sirketi Inönü mah. Kayisdagi c., Yesil Konak Evleri No: 178, A Blok D:4, 34755 Kadiköy/ Istanbul www.turck.com.tr
Ungarn	TURCK Hungary kft. Árpád fejedelem útja 26-28., Óbuda Gate, 2. em., H-1023 Budapest www.turck.hu
USA	Turck Inc. 3000 Campus Drive, USA-MN 55441 Minneapolis www.turck.us

TURCK

Your Global Automation Partner

Over 30 subsidiaries and
60 representations worldwide!

100050490 | 2025/11



www.turck.com