

# CaminaX<sup>®</sup>

KURZREFERENZ

The Smart Vision System



## Diese Kurzanleitung

---

<b>Ziel dieser Kurzanleitung</b>	<p>Ziel dieser Kurzanleitung ist es, Sie als Anwender zu ersten Schritten mit der Caminax<sup>®</sup> zu befähigen. Sie erlernen die grundlegende Bedienung der Caminax<sup>®</sup> und können eine Flächenprüfung eigenständig realisieren.</p> <p>Für tiefer gehende Informationen stehen das Referenzhandbuch Caminax<sup>®</sup> und Anwenderschulungen zur Verfügung.</p>
<b>Copyright</b>	<p>© Copyright FiberVision GmbH, Würselen, Deutschland. Alle Rechte vorbehalten.</p> <p>Diese Publikation oder Teile daraus dürfen ohne ausdrückliche Genehmigung der FiberVision GmbH nicht kopiert oder Dritten zugänglich gemacht werden.</p>
<b>Haftungsausschluss</b>	<p>Für über diese Kurzanleitung hinausgehende Schritte übernimmt die FiberVision GmbH keine Haftung. Nutzen Sie das Referenzhandbuch Caminax<sup>®</sup> oder fordern Sie Unterstützung an, wenn Sie mehr Informationen benötigen.</p>

### Info

[www.caminax.de](http://www.caminax.de)

## Grundlagenwissen

Was ist die Caminax<sup>®</sup> ?

Die Caminax<sup>®</sup> ist ein vollständiges Bildverarbeitungssystem (Machine Vision System) für in Echtzeit auszuführende industrielle Mess- und Prüfaufgaben.

Die Caminax<sup>®</sup> besteht aus folgenden Komponenten:

- intelligente Kamera (Kamera mit integriertem Prozessor)
- Keypad (Tastatur zur Bedienung)
- Anschlussmodul (optionales Schaltschrankmodul zur Integration in die Prozessumgebung)
- Anschlusskabel

Mit der Caminax<sup>®</sup> können Sie Prüfaufgaben der industriellen Bildverarbeitung (Machine Vision) automatisiert abarbeiten.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Sie verwenden die Caminax<sup>®</sup> für in Echtzeit auszuführende industrielle Mess- und Prüfaufgaben. Durch Parametrierung der in der Caminax<sup>®</sup> - Software enthaltenen Funktionsmodule erstellen Sie mit dem Keypad eine Aufgabe unter Nutzung des Prüfbildes. Sie starten die Aufgabe per Keypad oder lassen sie durch externe Initiatoren starten. Über digitale Schnittstellen verknüpfen Sie Caminax<sup>®</sup> mit Anlagensystemen bzw. einer Auswertelogik.

Was sind Aufgaben?  
Was sind Module?

Sie nutzen die Caminax<sup>®</sup>, um Prüfaufgaben zu definieren und ablaufen zu lassen. Aufgaben enthalten kleine Funktionseinheiten – sogenannte Module – die Caminax<sup>®</sup> in chronologischer Reihenfolge abarbeitet.

Beim Erstellen von Aufgaben wählen Sie aus den vorgefertigten Modulen der Caminax<sup>®</sup> die erforderlichen Module aus, z. B. für eine Flächenbestimmung. Danach setzen Sie die Parameter für das jeweilige Modul, z. B. am Bildschirm mit Hilfe des Prüfbildes.

Jede Aufgabe besteht mindestens aus einem Modul zur Bildaufnahme (Modul: Bild) und einem Ergebnismodul (Modul: Ergebnis). Zwischen diesen beiden Modulen befinden sich je nach der Prüfaufgabe beliebig viele weitere Module.

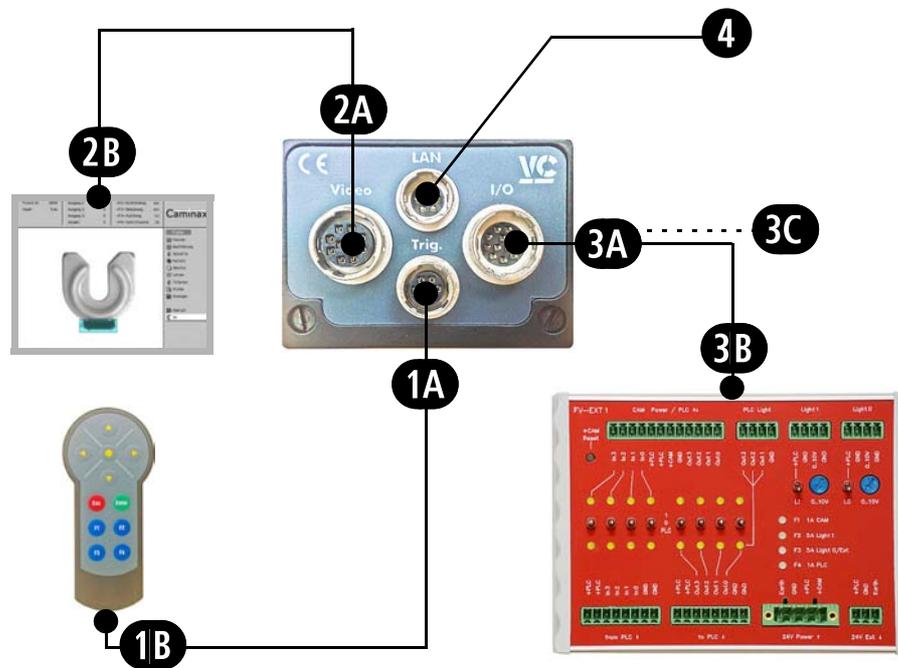
Welche Module stellt Caminax<sup>®</sup> zur Verfügung?

Modul	Funktion
Bild	Bildaufnahme, Blitzsteuerung und Prozesssynchronisierung
Ergebnis	Ergebnisse der Einzelmodule verknüpfen, digitale Ausgänge setzen und Wartezeit einstellen
Helligkeit	Mittlere Helligkeit prüfen
Fläche	Flächeninhalt prüfen (Pixelzähler)
Farbe	Farbe prüfen
Lage	Positionsänderung einer Objektkante erkennen und diese nachfolgenden Modulen als Positionsbezugswert zur Verfügung stellen
Punkte	Eine oder mehrere Objektkanten auf einem Antaststrahl (entlang einer Gerade) bzw. Antastkreisring (entlang eines Kreises) finden
Gerade	Geradheit und/oder Winkellage einer Gerade prüfen
Kreis	Durchmesser und/oder Rundheit eines Kreises prüfen
Vektor	Berechnungsmodul: Vektor aus zwei Punkten bestimmen und Distanz und/oder Winkel ermitteln

## Caminax® in Betrieb nehmen

Schritt 1: Caminax®  
anschließen

Schließen Sie die Komponenten mit den beiliegenden Kabeln wie folgt an:



Pos.	Anschluss / Erklärung
<b>1A</b>	Keypadkabel Rundstecker an Trig. (Kamera)
<b>1B</b>	Keypadkabel DB9-Buchse an Keypad
<b>2A</b>	SVGA-Kabel Rundstecker an Video (Kamera)
<b>2B</b>	SVGA-Kabel DB15HD-Buchse an Monitorkabel
<b>3A</b>	Power/SPS-Kabel Rundbuchse an I/O (Kamera)
<b>3B</b>	Grüner Flachstecker an FV-EXT1-Box
<b>3C</b>	Optional: Steckernetzteil 24 V DC (Schwarz an GND   3 Adern rot/blau, rot, grau/rosa an +24 V)
<b>4</b>	Optional: LAN-Kabel bzw. V.24-Kabel (typabhängig)

Nach dem Anschließen können Sie die Eingänge und Ausgänge entsprechend Ihrer Messaufgabe herausführen, um z. B. die Ausgänge logisch auszuwerten, oder einen Blitz zu steuern, bzw. mittels der Eingänge bestimmte Aufgaben ablaufen zu lassen. Näheres entnehmen Sie bitte dem Referenzhandbuch.

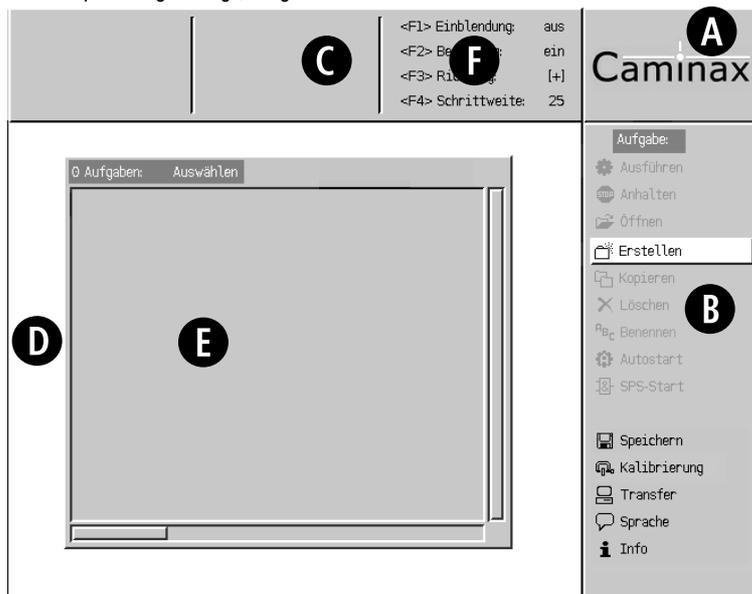
**Schritt 2: Objektiv aufschrauben**

Das Objektiv ist nicht Bestandteil der Caminax<sup>®</sup>. Welches Objektiv Sie verwenden, hängt von Ihrer Prüfaufgabe ab. Bitte kontaktieren Sie Ihren Händler. Dieser berät Sie umfassend bei der Objektivwahl.

- 1 Nehmen Sie die Schutzkappe vom C-Mount-Gewinde des Objektivs ab.
- 2 Schrauben Sie das Objektiv mit dem C-Mount-Gewinde auf die Caminax<sup>®</sup>.
- 3 Nehmen Sie die objektseitige Schutzkappe des Objektivs ab.

**Schritt 3: Caminax<sup>®</sup> starten**

Wenn Spannung anliegt, zeigt Caminax<sup>®</sup> am Monitor die Bedienoberfläche.



<b>A</b> Caminax <sup>®</sup> -Logo	<b>D</b> Bereich für Prüfbild
<b>B</b> Menübereich	<b>E</b> Liste (Aufgabenliste, Modulliste) während des Einlernens
<b>C</b> Anzeigebereich für Statistik	<b>F</b> Bedeutung und Statusanzeige der Funktionstasten <b>F1</b> bis <b>F4</b>

## Das Keypad bedienen

Alle Einstellungen nehmen Sie mit den Tasten des Keypads vor. Sie nutzen das Keypad, um am Bildschirm in den Menüs der Caminax® zu navigieren, und um Aufgaben, Module, Fenster, Texte und Parameter einzurichten.



### Navigationstasten nutzen

<p>▲/▼</p> <p>(Pfeil oben/ unten)</p>	<p>Im Menü blättern</p> <p>In Aufgabenliste und Modulliste blättern</p> <p>Zwischen Elementen in vertikaler Richtung navigieren</p> <p>Zwischen Einstellelementen wechseln</p> <p>Fensterelemente bewegen</p> <p>Vertikale Fenstergröße ändern</p>
<p>◀/▶</p> <p>(Pfeil links/ rechts)</p>	<p>Zwischen Elementen in horizontaler Richtung navigieren</p> <p>Stellungen der Einstellelemente ändern</p> <p>Fensterelemente bewegen</p> <p>Horizontale Fenstergröße ändern</p>
<p>○</p> <p>(Mitteltaste)</p>	<p>Alphabet bei der Eingabe von Text durchlaufen</p> <p>Im Modul <i>Ergebnis</i> die Ausgänge und Ergebnisabfragen setzen</p> <p>Elemente in Listen auswählen</p>

### Funktionstasten nutzen

<b>Esc</b>	Eingabe oder Auswahl abbrechen
<b>Enter</b>	Eingabe oder Auswahl bestätigen
<b>F1</b>	Einblendungen einschalten/ausschalten
<b>F2</b>	Bedienoberfläche einblenden/ausblenden
<b>F3</b>	Richtung beim Durchlaufen des Alphabets bei der Eingabe von Text ändern
<b>F4</b>	Schrittweite ändern für Einstellelemente, Bewegen und Ändern von Fenstern zwischen 1 Pixel (fein), 10 Pixeln (mittel) oder 25 Pixeln (grob). Beim Einstellen von Winkeln/Richtungen entspricht dies 1/10° (fein), 1° (mittel) und 2,5° (grob).

### Aktion initiieren oder abbrechen

Beispiel: Um  Erstellen zu drücken

- 1 Positionieren Sie den Cursor mit ▲/▼ auf die Schaltfläche  Erstellen im Menübereich **B**.

Der Cursor ist korrekt positioniert, wenn die Schaltfläche [Erstellen] hell ist.

- 2 Drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.

Beispiel: Um eine Aktion abzubrechen

- Drücken Sie **Esc** auf dem Keypad.

Mit Dialogen interagieren

**Beispiel: Um einen Abfragedialog JA / NEIN zu managen**

- 1 Positionieren Sie den Cursor mit / auf die Schaltfläche bzw. im Abfragedialog.

Der Cursor ist korrekt positioniert, wenn die Schaltfläche **[JA]** bzw. **[NEIN]** hell ist.

- 2 Drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.

**Beispiel: Um einen Bestätigungsdialog zu bestätigen**

Im Bestätigungsdialog sehen Sie nur die Schaltfläche .

- Drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.  
Der Dialog erkennt die Bestätigung und schließt sich.

Einstellelement bedienen

**Beispiel: Um die Belichtungszeit einzustellen**

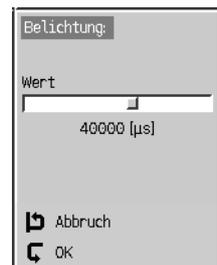
- 1 Bewegen Sie das Einstellelement mit / im Einstellbereich. Unter dem Einstellelement sehen Sie den Wert. Die Schrittweite können Sie mit ändern.

- 2 Drücken Sie / , um zur Schaltfläche zu wechseln.

Die Schaltfläche ist gewählt, d. h., hell dargestellt.

- 3 Drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.

Die Schaltfläche wurde gedrückt. Das Einstellelement ist eingestellt.



Sollwert und Toleranzen einstellen

**Schritt 1: Sollwert und Standardtoleranzen setzen**

Mit **Lernen** lernen Sie einen Sollwert ein. Die Caminax setzt dazu automatisch Toleranzen auf vorgelegte Standardwerte.

- 1 Drücken Sie im Menü eines **Moduls** (z. B. des Moduls **Fläche**) die Schaltfläche .

- 2 Bestätigen Sie eine eventuelle Meldung mit **Enter**.

Caminax<sup>®</sup> speichert die aktuelle Einstellung des Parameters als Sollwert und setzt die Toleranzen auf Standardwerte.

**Schritt 2: Sollwert und Toleranzen ändern**

- 1 Drücken Sie im Menü eines **Moduls** (z. B. des Moduls **Fläche**) die Schaltfläche .

- 2 Wechseln Sie mit / zum mittleren Einstellelement.

- 3 Um den **Sollwert** (Nennmaß) einzustellen, bewegen Sie das mittlere Einstellelement mit / im Einstellbereich.

Die Schrittweite können Sie mit ändern.

Unter dem Einstellelement sehen Sie die Anzeige des Sollwerts. Beim Bewegen des mittleren Einstellelements ändern sich die beiden Einstellelemente für die untere und obere Toleranzgrenze (Min./Max.) im gleichen Verhältnis mit.

- 4 Um die **Toleranzen** einzustellen, wechseln Sie mit / zum oberen oder unteren Einstellelement, dann bewegen Sie das Einstellelement mit / im Einstellbereich.

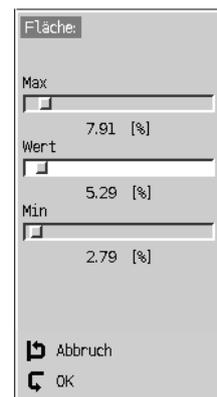
Die Schrittweite können Sie mit ändern.

- 5 Drücken Sie / , um zur Schaltfläche zu wechseln.

Die Schaltfläche ist gewählt, d. h., hell dargestellt.

- 6 Drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.

Die Schaltfläche wurde gedrückt. Das Einstellelement ist eingestellt.



Buchstaben oder  
Zeichen ändern

Diese Funktion benötigen Sie zum Beispiel, um den von der Caminax® vorgeschlagenen Namen der Module (i. Vorber.) oder Aufgaben zu ändern, und um die Ergebnislogik im Modul **Ergebnis** zu setzen.

**Beispiel: Um den Namen einer Aufgabe zu ändern**

- 1 Wählen Sie **Benennen** im Menü **Aufgabe**.
- 2 Drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.  
Die Aufgabenliste erscheint.
- 3 Positionieren Sie den Cursor mit **▲/▼** auf die Aufgabe.
- 4 Gehen Sie mit **◀/▶** zum Buchstaben.
- 5 Schreiten Sie mit der Mitteltaste **○** das Alphabet durch.  
Reihenfolge: Großbuchstaben, Unterstrich, Kleinbuchstaben, Leerzeichen, Sonderzeichen, Zahlen  
Drücken Sie **↻** auf dem Keypad, um die Laufrichtung umzukehren.  
Drücken Sie **Esc** auf dem Keypad, um abubrechen.
- 6 Drücken Sie **Enter** auf dem Keypad, um die Eingabe zu bestätigen.

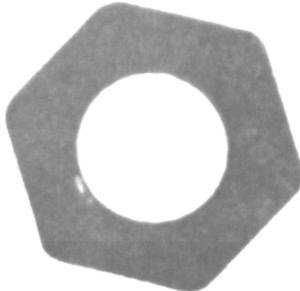
## Aufgaben, Module und Fenster einrichten

Sie können im Menü **Aufgabe** mit / navigieren und haben so folgende Interaktionsmöglichkeiten:

<b>Ausführen</b>	Aufgabe ausführen
<b>Anhalten</b>	Die ausgeführte Aufgabe anhalten
<b>Öffnen</b>	Aufgabe zum Bearbeiten öffnen
<b>Erstellen</b>	Eine neue Aufgabe erstellen
<b>Kopieren</b>	Aufgabe vervielfältigen
<b>Löschen</b>	Aufgabe löschen
<b>Benennen</b>	Name der Aufgabe ändern
<b>Autostart</b>	Die Aufgabe festlegen, welche automatisch beim Einschalten der Caminax® startet
<b>SPS-Start</b>	Zustände der Eingangsleitungen festlegen, mit denen die Aufgaben über die digitalen Eingänge gestartet, beendet und gewählt werden können
<b>Speichern</b>	Alle Einstellungen und Aufgaben speichern
<b>Kalibrierung</b>	Caminax® für alle Aufgaben kalibrieren
<b>Transfer</b>	Daten (Aufgabenliste) und Bilder von/zu PC übertragen/laden
<b>Sprache</b>	Bediensprache wechseln
<b>Info</b>	Version der Caminax® anzeigen

- 1 Positionieren Sie den Cursor mit den Keypadtasten / auf **Aufgabe** →  **Ausführen**, dann drücken Sie zwei Mal **Enter** auf dem Keypad.  
Glückwunsch! Sie haben soeben Ihre erste Abarbeitung einer Aufgabe gestartet.
- 2 Legen Sie das Prüfobjekt unter die Caminax®.

Aufgabe	0001	Ausgang 1:	1328	<F1> Einblendung:	aus	
Dauer:	28 ms	Ausgang 2:	0	<F2> Bedienung:	ein	
		Ausgang 3:	0	<F3> Richtung:	(+)	
		Gesamt:	1328	<F4> Schrittweite:	25	



Aufgabe:

-  Ausführen
-  **Anhalten**
-  Öffnen
-  Erstellen
-  Kopieren
-  Löschen
-  Benennen
-  Autostart
-  SPS-Start
-  Speichern
-  Kalibrierung
-  Transfer
-  Sprache
-  Info

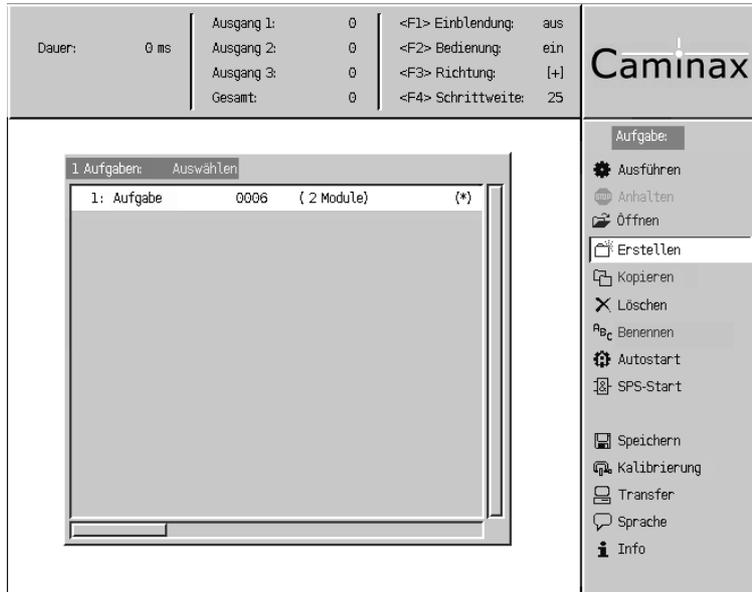
Sie sehen im Bild eine Mutter. Wir nutzen das Beispiel »Mutter« in dieser Kurzanleitung, um zu zeigen wie einfach Sie Prüfaufgaben mit der Caminax® realisieren.

Das Prüfbild zeigt die zu prüfende Mutter. Im Anzeigebereich oberhalb des Prüfbildes sehen Sie die Dauer des letzten Aufgabendurchlaufs und die Gesamtzahl der Durchläufe der Aufgabe.

- 3 Um die Abarbeitung der Aufgabe anzuhalten, positionieren Sie den Cursor mit den Keypadtasten / auf **Aufgabe** →  **Anhalten**, dann drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.

Module in Aufgabe einfügen und bearbeiten

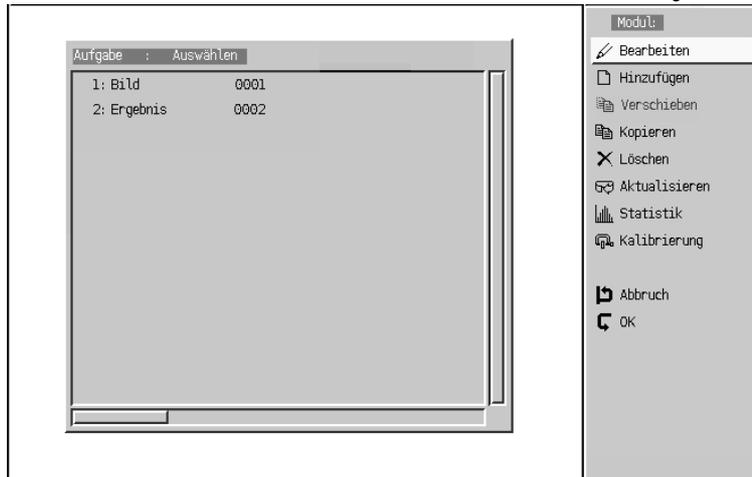
- 1 Drücken Sie **Aufgabe** → **Öffnen**.  
 Beispiel:



Der Cursor springt in die Aufgabenliste.

- 2 Positionieren Sie den Cursor mit / auf die Aufgabe, welche Sie öffnen wollen, dann drücken Sie **Enter**.

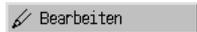
Sie sehen die Modulliste mit den bereits definierten Modulen der Aufgabe.



Ihre Aufgabe enthält – wie jede neu angelegte Aufgabe – bereits die Module **Bild** und **Ergebnis**. Sie können im Menü **Modul** mit / navigieren und haben so folgende Interaktionsmöglichkeiten:

<b>Bearbeiten</b>	Modul bearbeiten (parametrieren)
<b>Hinzufügen</b>	Modul hinzufügen und bearbeiten (parametrieren)
<b>Verschieben</b>	Modul ausschneiden und an anderer Stelle einfügen
<b>Kopieren</b>	Modul vervielfältigen
<b>Löschen</b>	Modul löschen
<b>Aktualisieren</b>	Aufgabe aktualisieren (Alle Module werden einmal ausgeführt.)
<b>Statistik</b>	Statistik der Aufgabe zurücksetzen
<b>Kalibrierung</b>	Caminax <sup>®</sup> für die konkrete Aufgabe kalibrieren
<b>Abbruch</b>	Aktion abbrechen und Menü verlassen
<b>OK</b>	Änderungen bestätigen und Menü verlassen

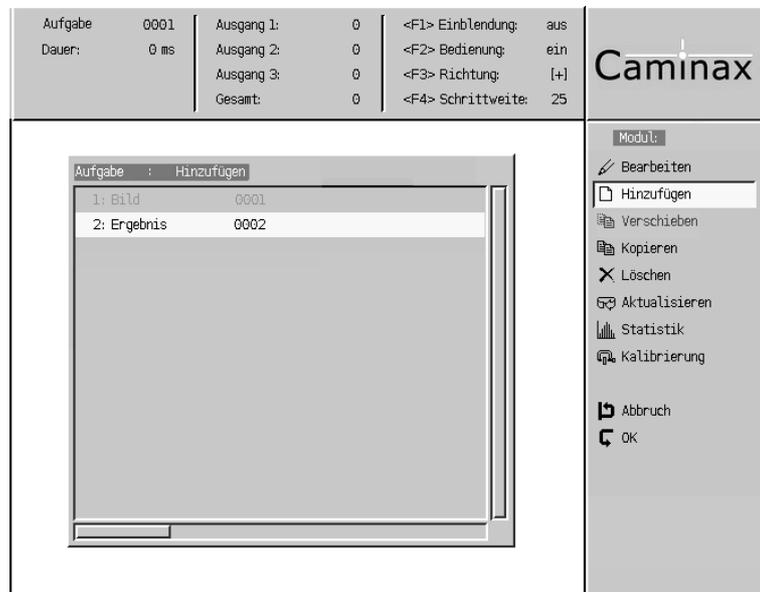
- 3 Um ein bereits in der Aufgabe enthaltenes Modul zu bearbeiten, drücken Sie **Modul** →



Oder:

Um ein neues Modul einzufügen, drücken Sie **Modul** → 

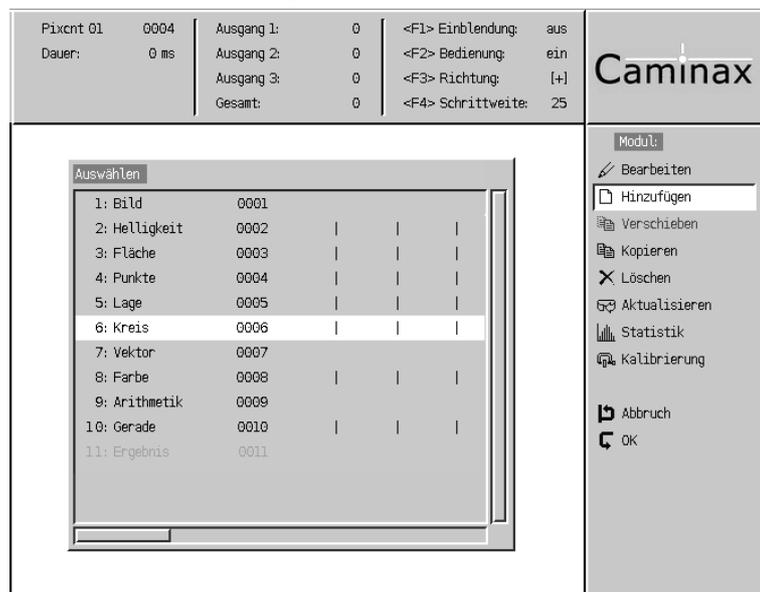
Der Cursor springt in die Modulliste.



- 4 Positionieren Sie den Cursor in der Modulliste mit / auf die Position, an der Sie das Modul einfügen bzw. bearbeiten wollen, dann drücken Sie **Enter**.

Wenn Sie Ihr erstes Modul hinzufügen steht der Cursor automatisch auf **Ergebnis**, d.h., Sie können das neue Modul nur zwischen den beiden Modulen **Bild** und **Ergebnis** einfügen.

Wenn Sie **Hinzufügen** gewählt haben, erscheint ein Auswahldialog, in dem Sie weitere Module in Ihre Aufgabe einfügen können.



- 5 Positionieren Sie den Cursor mit / auf das Modul, welches Sie öffnen bzw. hinzufügen wollen, dann drücken Sie **Enter**.

Sie können jetzt das Modul gemäß Ihren Anforderungen parametrieren.

Wie Sie unser Beispiel, die Flächenprüfung parametrieren, finden Sie ab dem Kapitel **Beispiel-Prüfungsaufgabe** ab Seite 14.

**Prüffenster einrichten und bedienen**

**Was sind Fenster?**

Fenster sind Bereiche im Prüfbild, in denen Module Bildverarbeitungsfunktionen ausführen. Die Aufgaben der Fenster sind von Modul zu Modul verschieden, z. B.:

- Eine Kante finden (Modul **Lage**)
- Mehrere Kanten entlang des Antaststrahls finden (Modul **Punkte**)
- Eine Fläche bestimmen (Modul **Fläche**)
- Helligkeit bestimmen (Modul **Helligkeit**)

Fenster werden beim Einlernen im Prüfbild eingeblendet. Caminax® bietet Ihnen Funktionen, um die Geometrie der Fenster an die jeweilige Aufgabe anzupassen.

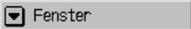
In den Modulen **Fläche**, **Helligkeit** und **Farbe** bestehen Fenster aus einer Außenkontur und einer Innenkontur, zwischen denen Caminax® den Istwert der jeweils gesuchten Parameter ermittelt. Die Fenster können z. B. Rechtecke, Kreise, Kreisringe oder Kreissegmente sein.

Fenster zur Kantensuche (z. B. Module **Lage** und **Punkte**) sind rechteckig bzw. kreisförmig und besitzen eine Antastrichtung (Suchrichtung), in welcher die Caminax® die zu findenden Kanten ermittelt.

**Mehrere Fenster in einem Modul**

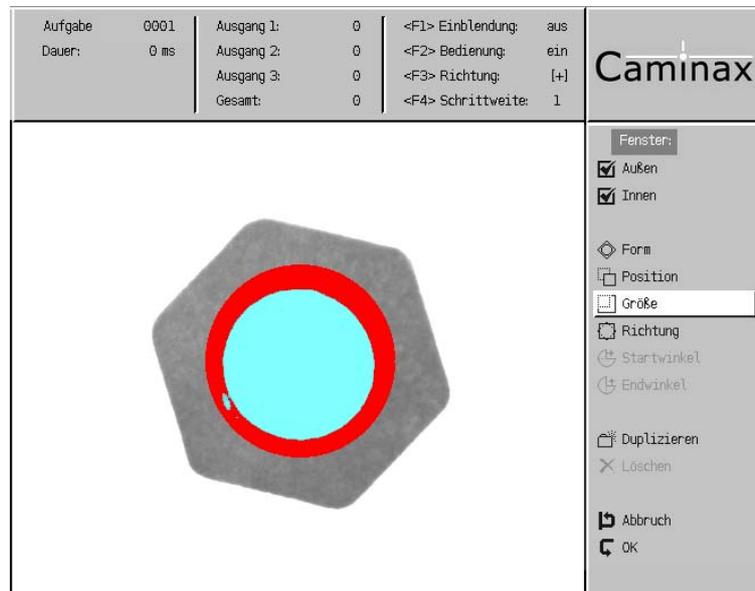
Es sind beliebig viele Fenster in einem Modul möglich, die Sie einzeln oder gemeinsam einstellen können. Wenn Sie mehr als ein Fenster in einem Modul einrichten, fragt Caminax®, für welche Fenster die jeweilige Einstellung gelten soll.

**Um Fenster einzurichten**

- Drücken Sie im Menü des jeweiligen **Moduls** die Schaltfläche  .

Das Werkzeug **Fenster** öffnet sich.

Beispielfenster zur Flächenermittlung nach dem Einrichten:



Beim Einrichten des Fensters führt Caminax® bereits die Bildverarbeitungsaufgabe des Moduls aus und zeigt das Ergebnis an.

Sie können im Menü **Fenster** mit  /  navigieren und haben so folgende Interaktionsmöglichkeiten:

<b>Außen / Innen</b>	Innere und/oder äußere Kontur des Fensters für den Einstellvorgang aktivieren/deaktivieren, bevor Sie die Größe für die innere und/oder äußere Kontur einstellen.
<b>Form</b>	Form des Prüffesters zwischen Ellipse oder Rechteck wechseln: Drücken Sie <b>Form</b> , dann drücken Sie mehrfach die Mittelaste  , bis die gewünschte Form erscheint, dann drücken Sie <b>Enter</b> .

<b>Position / Größe</b>	Position / Größe des Fensters mit den Tasten / / /  ändern; Mit der Taste  die Schrittweite per Tastendruck zwischen 1 Pixel (fein), 10 Pixeln (mittel) oder 25 Pixeln (grob) wechseln
<b>Richtung</b>	Richtung des Fensters mit den Tasten /  ändern (rotieren)
<b>Startwinkel / Endwinkel</b>	Startwinkel / Endwinkel des Fensters mit den Tasten /  ändern, um kreisförmige und elliptische Fenster z. B. als Kurvensegment zu definieren
<b>Duplizieren</b>	Fenster vervielfältigen
<b>Löschen</b>	Fenster löschen
<b>OK</b>	Bestätigen und das Werkzeug <i>Fenster</i> verlassen

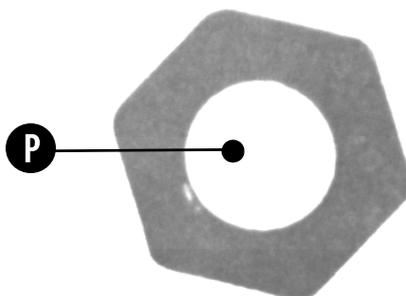
Je nach Modultyp stehen einige Möglichkeiten nicht zur Verfügung.

## Beispiel-Prüfungsaufgabe

---

Anhand eines Beispiels ist in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben, wie Sie eine einfache Prüfungsaufgabe mit der Caminax® realisieren.

Die Aufgabe soll prüfen, ob die im Bild mit **P** bezeichnete Bohrung einer Mutter vorhanden ist (Bohrung ist hell) oder ob die Bohrung fehlt (Fläche ist dunkel, Mutter ist Ausschuss).



### Aufgabenstruktur

Wir strukturieren die Prüfungsaufgabe als Flächenprüfung. Diese Vorgehensweise ist üblich – Sie können mit der Flächenprüfung eine große Teilmenge aller Prüfungsaufgaben lösen.

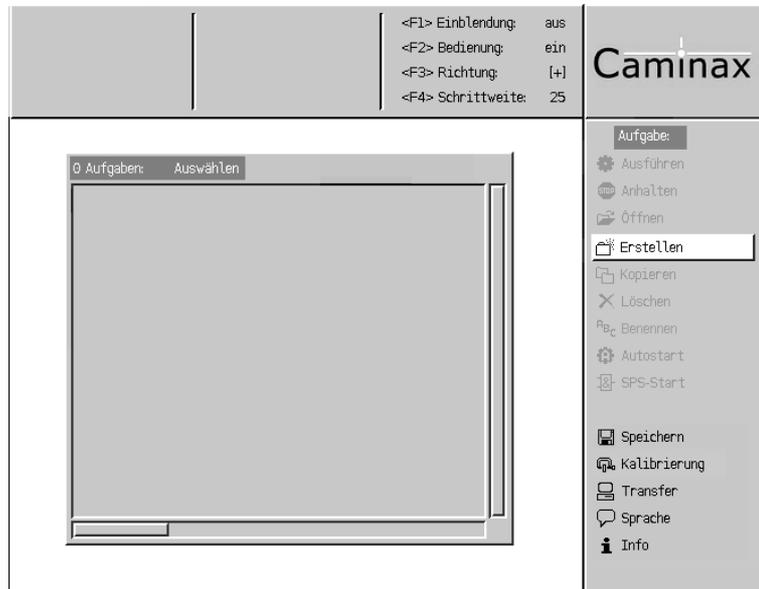
### Realisierung

Caminax® enthält eine Auswahl von Modulen, von denen jedes eine eigene Teilaufgabe übernehmen kann. In unserem Beispiel werden wir nachstehende Module in folgender Reihenfolge in der Aufgabe setzen und parametrieren:

- 1 **Aufgabengerüst** ... Erstellen Sie zuerst ein Aufgabengerüst, bestehend aus einer Bildaufnahme und einem Ergebnismodul. → Praxis-Schritt 1: Aufgabengerüst anlegen (Seite 15)
- 2 **Bild** ... Hiermit nimmt Caminax® das Bild der Mutter auf. → Praxis-Schritt 2: Bildaufnahme steuern (Seite 17)
- 3 **Fläche** ... Hiermit ermitteln Sie den Flächenanteil der mit **P** bezeichneten Bohrung der Mutter in einem Prüfenster. → Praxis-Schritt 3: Prüfmodul »Fläche« einfügen (Seite 19)
- 4 **Ergebnis** ... Hiermit lassen Sie die Caminax® auswerten, ob die Module erfolgreich gearbeitet haben. → Praxis-Schritt 4: Auswertung einrichten (Seite 24)
- 5 **Ausführen** ... Führen Sie Ihre Aufgabe aus. → Praxis-Schritt 5: Aufgabe ausführen (Seite 28)

## Praxis-Schritt 1: Aufgabengerüst anlegen

Voraussetzung Die Caminax® zeigt am Monitor die Bedienoberfläche:

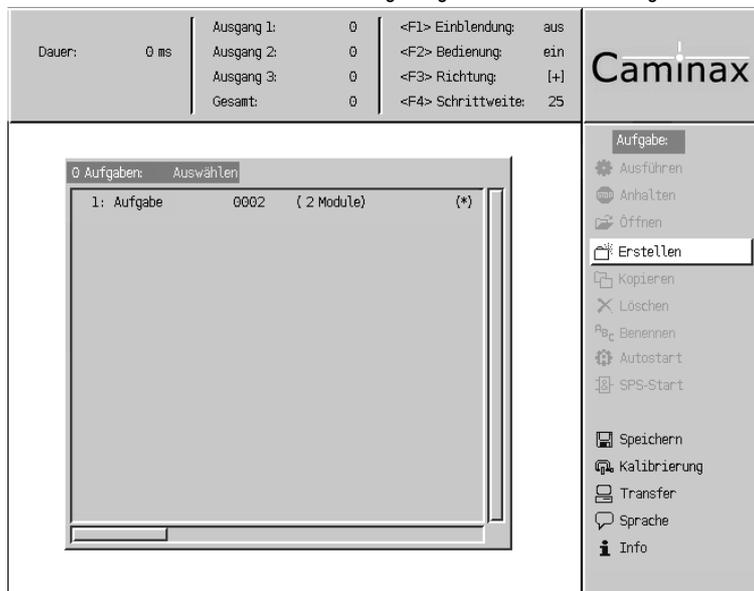


Neue Aufgabe erstellen und speichern

- 1 Positionieren Sie den Cursor mit den Keypadtasten  $\uparrow/\downarrow$  auf **Aufgabe** → **Erstellen**, dann drücken Sie **Enter** auf dem Keypad.

Eine neue Aufgabe erscheint in der Aufgabenliste.

Im Menü aktivieren sich die Bearbeitungsmöglichkeiten für die Aufgabe.



- 2 Drücken Sie **Aufgabe** → **Speichern**.

**Vorsicht Geräteschaden möglich!**

Während des Speicherns darf die Caminax® nicht spannungslos geschaltet werden.

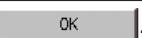
Caminax® fragt Sie, ob Sie alles speichern wollen.



3 Drücken Sie .

Caminax® meldet: **Alles gespeichert.**



4 Drücken Sie .

Fertig! Sie haben das Gerüst Ihrer ersten Prüfaufgabe angelegt und gespeichert. Beim Speichern werden alle Änderungen (z. B. neue Aufgaben, Einstellungen, Statistik usw.) gesichert. Sie bleiben beim spannungslos Schalten der Caminax® erhalten.

Das Gerüst Ihrer Aufgabe ist voll lauffähig und enthält 2 Module – eine Bildaufnahme und ein Ergebnismodul.

5 Fahren Sie fort mit → Praxis-Schritt 2: Bildaufnahme steuern (Seite 17).

## Praxis-Schritt 2: Bildaufnahme steuern

Grundlagenwissen –  
Menü »Bild«

Für unser Beispiel müssen wir zuerst die Bildaufnahme einrichten. Diese Funktion realisieren Sie mit dem Menü **Bild**.

Sie können im Menü **Bild** mit / navigieren und haben so folgende Interaktionsmöglichkeiten:

<b>Demobild</b>	Eine zyklische Aufnahme eines Prüfbildes in der Aufgabe einrichten
<b>Speicherbild</b>	oder Demobild bzw. Referenzbild (d. h. Speicherbild auf interner Flash-Karte) in der Aufgabe nutzen
<b>Einrichten</b>	Zwischen Livebild und Standbild zum Einrichten des Prüfobjekts umschalten
<b>Blitz</b>	Blitz aktivieren/deaktivieren; Bei aktiver Blitzaufnahme wird der Blitz über den zweiten Ausgang [Ausgang 1, (Anm.: Ausgänge zählen von 0)] getriggert.
<b>Belichtung</b>	Belichtungszeit einstellen
<b>Anzeigen</b>	Festlegen, ob in jedem Prüfzyklus das Prüfbild am Videomonitor aktualisiert wird ( <input checked="" type="checkbox"/> ) oder nicht aktualisiert wird ( <input type="checkbox"/> )
<b>Auslöser</b>	Festlegen, ob die Bildaufnahme auf ein externes Startsignal (externer Trigger über Eingang 0) wartet, oder ob die Bildaufnahme innerhalb der Aufgabe kontinuierlich abgearbeitet wird.
<b>Prüfen</b>	Sollbild für die Prüfaufgabe aufnehmen und Modul testen
<b>Bild speichern</b>	Bild als Referenzbild auf interner Flash-Karte speichern
<b>Abbruch</b>	Aktion abbrechen und Menü verlassen
<b>OK</b>	Änderungen bestätigen und Menü verlassen

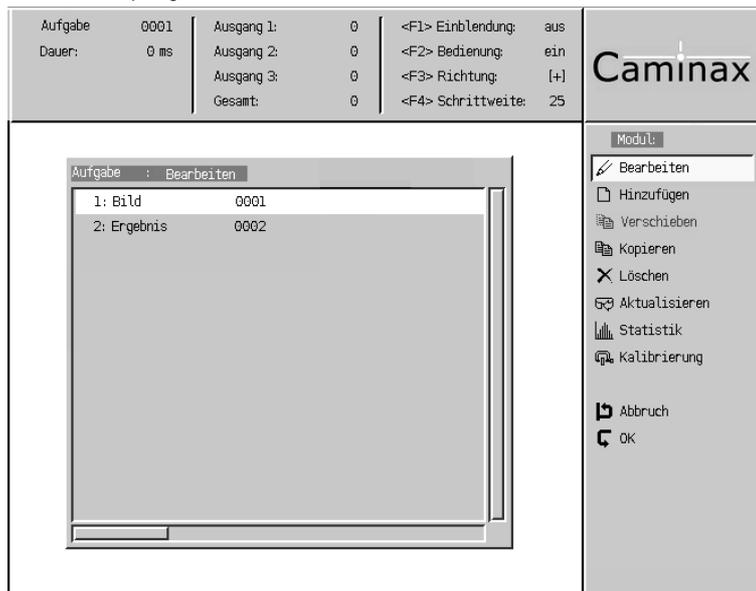
Parameter für die  
Bildaufnahme setzen

1 Positionieren Sie den Cursor mit / in der Aufgabenliste auf Ihre Aufgabe, dann drücken Sie **Enter**.

Die angezeigte Modulliste enthält – wie bei jeder neu angelegten Aufgabe – bereits die Module **Bild** und **Ergebnis**.

2 Drücken Sie **Modul** →  .

Der Cursor springt in die Modulliste.



The screenshot shows the Caminax software interface. At the top, there are task parameters:

Aufgabe	0001	Ausgang 1:	0	<F1> Einblendung:	aus
Dauer:	0 ms	Ausgang 2:	0	<F2> Bedienung:	ein
		Ausgang 3:	0	<F3> Richtung:	[+]
		Gesamt:	0	<F4> Schrittweite:	25

Below the parameters, there is a task list window titled "Aufgabe : Bearbeiten" with the following entries:

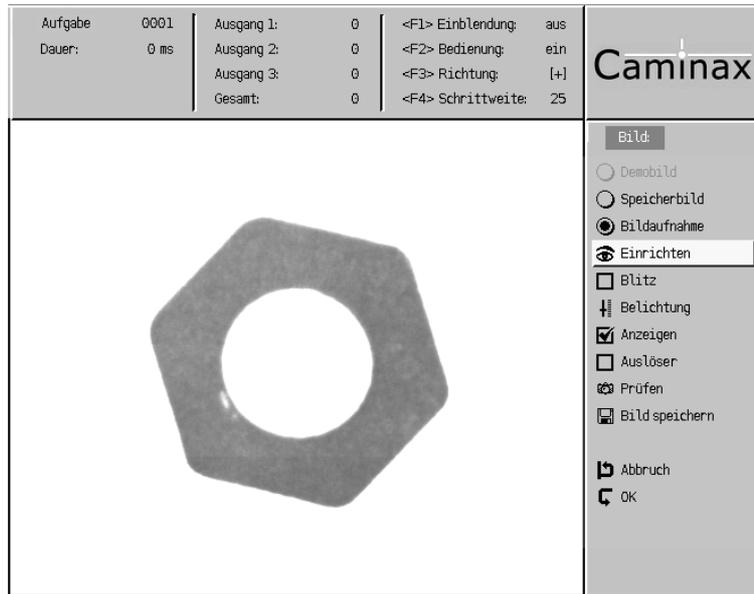
1: Bild	0001
2: Ergebnis	0002

On the right side, there is a "Modul:" menu with the following options:

-  Bearbeiten
-  Hinzufügen
-  Verschieben
-  Kopieren
-  Löschen
-  Aktualisieren
-  Statistik
-  Kalibrierung
-  Abbruch
-  OK

3 Positionieren Sie den Cursor in der Modulliste mit / auf **1: Bild**, dann drücken Sie **Enter**.

Das Menü zum Einstellen des Bildes erscheint.



- 4 Aktivieren Sie **Bild** →  **Bildaufnahme**.
- 5 Drücken Sie **Bild** →  **Einrichten**, dann optimieren Sie Position und Beleuchtung des Prüfobjekts, dann drücken Sie **Bild** →  **Einrichten** noch einmal.
- 6 Drücken Sie **Bild** →  **Belichtung**, dann optimieren Sie mit / die Helligkeit im Bild, dann drücken Sie **Enter**.

Mit  **Belichtung** ändern Sie die Belichtungszeit. Eine größere Belichtungszeit macht das Bild heller, erhöht aber die Abarbeitungszeit der Aufgabe und die Gefahr der Unschärfe bei in der Bewegung aufgenommenen Prüfbildern.

Zusätzlich bzw. alternativ können Sie zum Optimieren der Helligkeit auch die Beleuchtungshelligkeit anpassen (z. B. durch eine andere Beleuchtung) oder ein anderes Objektiv nutzen.

- 7 Lassen Sie alle anderen Einstellungen unverändert: Für dieses Beispiel gehen wir davon aus, dass eine statische Bildaufnahme ausreicht und kein Blitz erforderlich ist. Sollten Sie eine Blitzaufnahme benötigen, ziehen Sie bitte das Referenzhandbuch zu Rate.
- 8 Drücken Sie **Bild** →  **Prüfen**.  
Caminax<sup>®</sup> macht eine Bildaufnahme und hinterlegt das aufgenommene Bild als Sollbild für die Prüfaufgabe.
- 9 Drücken Sie **Bild** → .  
Sie befinden sich im Menü **Modul**.
- 10 Fahren Sie fort mit → Praxis-Schritt 3: Prüfmodul »Fläche« einfügen (Seite 19).

## Praxis-Schritt 3: Prüfmodul »Fläche« einfügen

### Grundlagenwissen – Menü »Fläche«

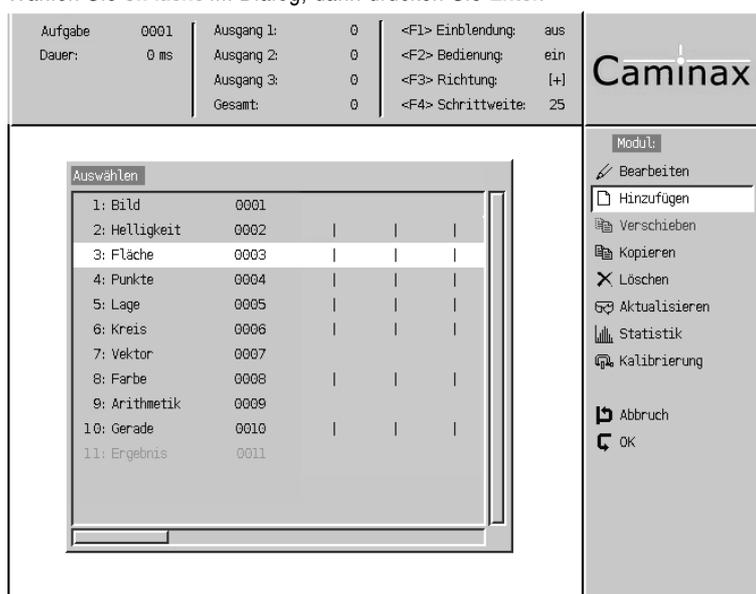
Für unser Beispiel müssen wir die Fläche der zu prüfenden Bohrung der Mutter bestimmen. Wir benötigen eine Funktion, die Pixel zählt. Diese Funktion realisieren Sie mit dem Modul Fläche.

Sie können im Menü Fläche mit ▲/▼ navigieren und haben so folgende Interaktionsmöglichkeiten:

<b>Fenster</b>	Ein oder beliebig viele Prüffenster um die Prüfbjekte legen und deren Form, Position, Größe, Richtung, Startwinkel, Endwinkel, Innenkontur, Außenkontur und Anzahl festlegen
<b>Nachführung</b>	Positionsschwankungen (X und Y) und Helligkeitsschwankungen des Prüfbjekts ausgleichen
<b>Schwelle</b>	Grauwertintervall festlegen, innerhalb dessen Pixel gezählt werden
<b>Relativ   Absolut</b>	Zwischen Auswertung des prozentualen (relativ) oder absoluten Flächenanteils umschalten
<b>Lernen</b>	Absolute Fläche bzw. prozentualen Anteil der im Grauwertintervall gefundenen Pixel, bezogen auf alle Pixel des Prüffesters, als Sollwert abspeichern und die Standardtoleranzen um diesen Wert setzen
<b>Toleranz</b>	Den durch Lernen eingestellten Sollwert und die Standardtoleranzen ändern. Damit wird der Bereich eingestellt, in dem Caminax® das Ergebnis des Moduls als GUT bewertet.
<b>Prüfen</b>	Modul einmal mit den aktuellen Einstellungen ausführen, und den absoluten/prozentualen Anteil der gefundenen Pixel für jedes Fenster anzeigen. Der Anteil sollte in der vorher eingestellten Toleranz liegen.
<b>Anzeigen</b>	Festlegen, ob die Prüffenster im laufenden Betrieb angezeigt werden oder nicht
<b>Abbruch</b>	Aktion abrechnen und Menü verlassen
<b>OK</b>	Änderungen bestätigen und Menü verlassen

### Schritt 3A: Modul »Fläche« einfügen

- 1 Drücken Sie **Modul** →  **Hinzufügen**.  
Der Cursor springt in die Modulliste.
- 2 Drücken Sie **Enter**.
- 3 Wählen Sie **3:Fläche** im Dialog, dann drücken Sie **Enter**.



The screenshot shows the Caminax software interface. At the top, there is a table with task parameters:

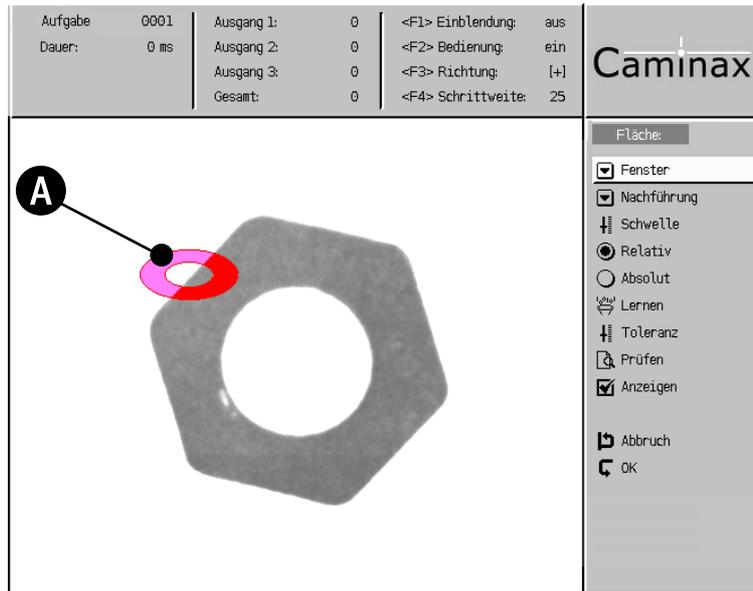
Aufgabe	0001	Ausgang 1:	0	<F1> Einblendung:	aus
Dauer:	0 ms	Ausgang 2:	0	<F2> Bedienung:	ein
		Ausgang 3:	0	<F3> Richtung:	[+]
		Gesamt:	0	<F4> Schrittweite:	25

Below this is the 'Auswählen' dialog box with a list of modules:

1: Bild	0001			
2: Helligkeit	0002			
3: Fläche	0003			
4: Punkte	0004			
5: Lage	0005			
6: Kreis	0006			
7: Vektor	0007			
8: Farbe	0008			
9: Arithmetik	0009			
10: Gerade	0010			
11: Ergebnis	0011			

On the right side, the main menu is visible with the 'Hinzufügen' option highlighted. The Caminax logo is at the top right.

Das Menü zum Einstellen der Fläche erscheint.

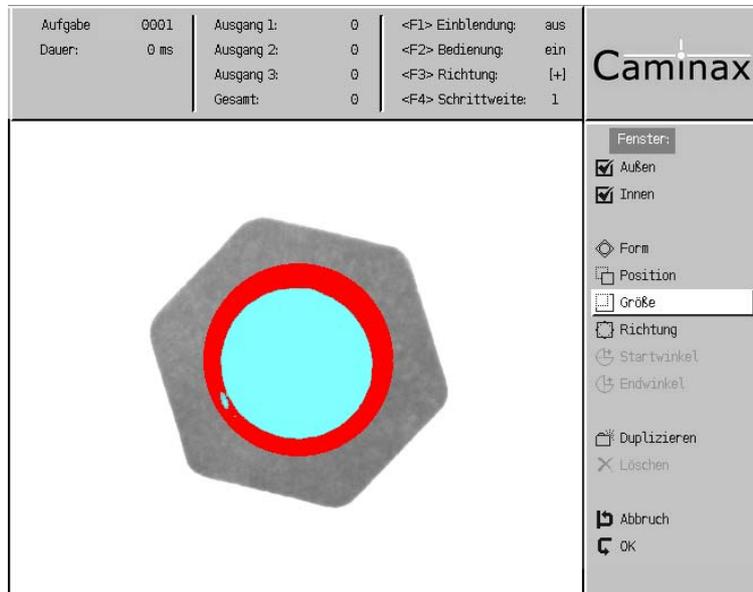


Im Bild sehen Sie das Prüffenster **A**, bestehend aus einer äußeren und einer inneren Kontur. Das Prüffenster werden Sie später so ändern, dass es die zu prüfende Bohrung vollständig umfasst.

Schritt 3B: Prüffenster um das Objekt positionieren

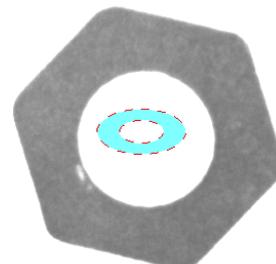
- 1 Drücken Sie **Fläche** →  Fenster

Das Werkzeug **Fenster** öffnet sich. → Prüffenster einrichten und bedienen (Seite 12)  
Die Fläche, innerhalb der Caminax® die Pixel suchen wird, ist farbig und halbtransparent und befindet sich zwischen der Außenkontur und der Innenkontur des Fensters. Beispiel (Innenkontur auf Null eingestellt):



- 2 Drücken Sie **Fenster** →  Position, dann positionieren Sie das Fenster mit den Tasten **↑/↓/←/→** ungefähr in die Mitte der zu prüfenden Bohrung, dann drücken Sie **Enter**. Ändern Sie die Schrittweite bei Bedarf mit **F4**.

Sie sehen die eingestellte Schrittweite über dem Prüfbild rechts neben dem Text **<F4> Schrittweite**.



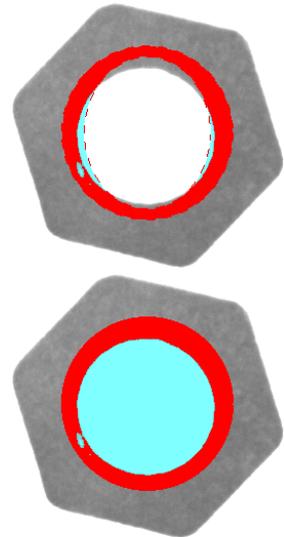
3 Drücken Sie **Fenster** →  , dann vergrößern Sie das Antastfenster mit den Tasten **▲**/**▼**/**◀**/**▶**, so dass die äußere Kontur die zu prüfende Fläche umfasst, dann drücken Sie **Enter**.

4 Drücken Sie **Fenster** →  Außen , so dass **Außen** inaktiv ist (kein Haken).

5 Drücken Sie **Fenster** →  , dann minimieren Sie die innere Kontur mit den Tasten **◀**/**▶** auf Null, dann drücken Sie **Enter**.

Um die innere Kontur auf Null zu verkleinern, wählen Sie die Schrittweite 1 (1 Pixel). Bei größeren Schrittweiten ist die Verkleinerung auf Null nicht möglich.

6 Drücken Sie **Fenster** →  .  
Das Werkzeug **Fenster** schließt sich und Caminax® kehrt zurück zum Menü **Fläche**.



Schritt 3C: Modul  
»Fläche« fertig  
einstellen

In unserem Beispiel soll das Modul **Fläche** nur die hellen Pixel der zu prüfenden Bohrung berücksichtigen und die dunklen Pixel der eigentlichen Mutter ignorieren.

Mit der Voreinstellung erkennt Caminax® die dunklen Pixel der Abkantung. Die hellen Pixel außerhalb der Abkantung erkennt Caminax® hingegen nicht.

Sie ändern im nachfolgenden Schritt die Voreinstellung so, dass Caminax® nur die hellen Pixel der Bohrung erkennt:

1 Drücken Sie **Fläche** →  .

Bewegen Sie die drei Einstellelemente zu hohen Grauwerten [GW], bis alle Pixel in der Bohrung farbig sind. Die dunklen Pixel der Mutter sollten nach der Einstellung nicht mehr farbig sein, weil sie nicht berücksichtigt werden dürfen.

Das Beispiel zeigt eine mögliche Einstellung Schwelle. Bei Festlegung der Grauwertgrenzen zwischen 205 und 255 werden alle Pixel der zu prüfenden Bohrung erkannt.

Aufgabe	0001	Ausgang 1:	0	<F1> Einblendung:	aus
Dauer:	0 ms	Ausgang 2:	0	<F2> Bedienung:	ein
		Ausgang 3:	0	<F3> Richtung:	[+]
		Gesamt:	0	<F4> Schrittweite:	25

Caminax

Schwelle:

Max

Wert

Min

Die erkannten Pixel sind rot gefärbt, weil sich die Anzahl der gefundenen Pixel mit der neuen Einstellung der Schwelle geändert hat.

Drücken Sie **Enter**.

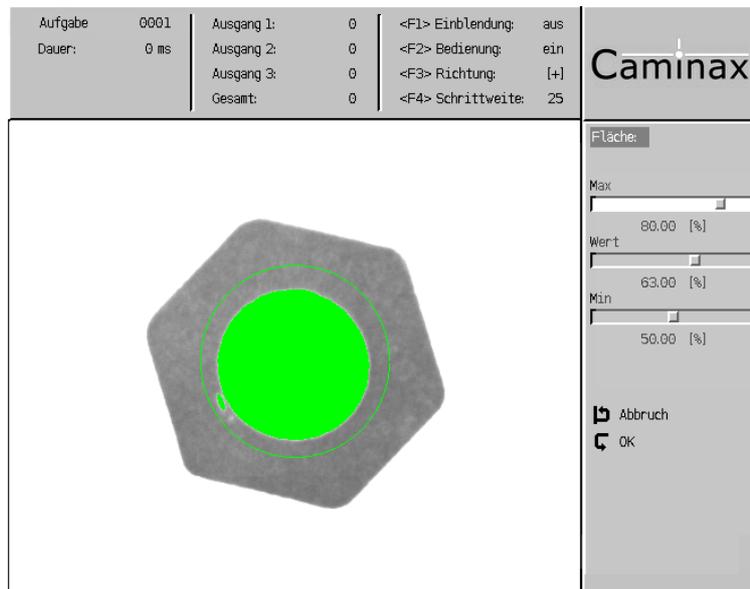
- 2 Drücken Sie Fläche → , dann bestätigen Sie die Meldung mit **Enter**.

Die Farbe des Kreisumfangs wechselt zu grün. Caminax<sup>®</sup> speichert die aktuellen Einstellungen der Schwelle mit der beim Lernen gefundenen Anzahl von Pixeln als Sollwert und setzt automatisch die Standardtoleranzen um diesen Wert.

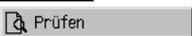
- 3 Drücken Sie Fläche → , dann verkleinern Sie Fläche min., dann vergrößern Sie Fläche max.

Sie machen damit die Toleranzen größer als die mit **Lernen** eingestellten Standardtoleranzen, um eventuelle Helligkeitsschwankungen auszugleichen. Die erkannten Pixel sollten nach diesem Einstellvorgang grün dargestellt sein. Dies bedeutet, dass das zum Anlernen genutzte Prüfbild bei der Auswertung das Ergebnis GUT liefert.

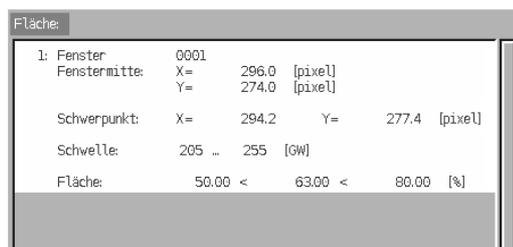
Im Beispiel erkennt Caminax<sup>®</sup> auf 63% der Fläche des Fensters Pixel. Die eingestellten Toleranzen für eine Bewertung als GUT liegen zwischen 50% und 80%.



- Drücken Sie .

- 4 Drücken Sie Fläche → .

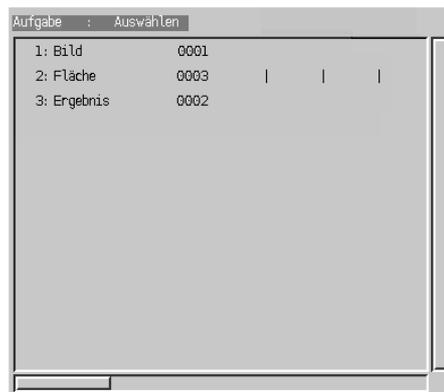
Sie bekommen den Flächenschwerpunkt, die Grauwertschwelle und die Fläche angezeigt, bei der Caminax<sup>®</sup> die Messung als GUT bewertet.



Drücken Sie **Enter**, um die Anzeige zu schließen.

- 5 Lassen Sie Fläche →  aktiviert (Haken), um während der Abarbeitung der Aufgabe das Prüfenster anzuzeigen.
- 6 Drücken Sie Fläche → .

Das neu hinzugefügte Modul **Fläche** erscheint als Bestandteil der Aufgabe. Sie sehen in der Modulliste, dass ihre Aufgabe aus 3 Modulen besteht.



7 Drücken Sie **Modul** → **OK**.

Caminax® speichert die Einstellungen des Moduls. Sie sehen das Menü **Aufgabe**.

8 Fahren Sie fort mit → **Praxis-Schritt 4: Auswertung einrichten** (Seite 24).

## Praxis-Schritt 4: Auswertung einrichten

### Grundlagenwissen – Modul »Ergebnis«

In unserem Beispiel wollen wir in Abhängigkeit des Ergebnisses des Moduls **Fläche** die Ausgänge der Caminax<sup>®</sup> setzen. Dadurch definieren wir für die Prüfaufgabe eine Ergebnislogik.

Das Modul **Ergebnis** ist in jeder Aufgabe an letzter Position enthalten. Das Modul enthält einen Logikblock. Im Logikblock legen Sie fest, auf welche Pegel Caminax<sup>®</sup> die Ausgänge schalten soll, wenn bestimmte Module bestimmte Ergebnisse liefern.

Sie können die verfügbaren Ausgänge frei belegen.

- Beispiel 1: Je ein Ausgang für GUT, SCHLECHT, NACHARBEIT
- Beispiel 2: Definieren Sie Logikkombinationen der Ausgänge für Warngrenzen und Eingriffsgrenzen.
- Beispiel 3: Definieren sie Logikkombinationen der Ausgänge zur Maschinensteuerung.

#### Wann liefert ein Modul das Ergebnis **SCHLECHT**?

Module liefern das Ergebnis **SCHLECHT**, wenn ihre Toleranzen überschritten werden.

<b>Fläche</b>	Pixelzahl im Fenster zu hoch oder zu gering
<b>Helligkeit</b>	Fensterinhalt zu hell oder zu dunkel
<b>Lage</b>	Keine Kante gefunden
<b>Punkte</b>	Kantenzahl zu hoch oder zu gering
<b>Kreis</b>	Toleranz für Durchmesser oder Exzentrizität überschritten
<b>Farbe</b>	Farbtoleranz überschritten
<b>Gerade</b>	Toleranz für Geradheit oder Winkel überschritten
<b>Vektor</b>	Toleranz für Distanz oder Winkel überschritten

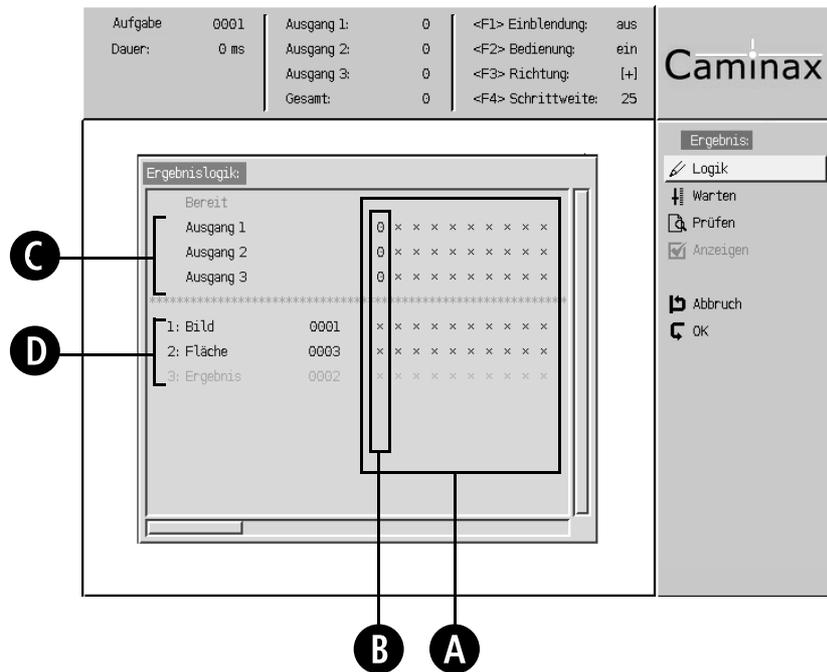
Welches Ergebnis ein Modul liefert, ist an der Farbe des Prüffesters zu erkennen:

Farbe	Ergebnis des Moduls
Grün	Modul in Ordnung (IO, Gut)
Gelb	Modul grenzwertig (IO, Gut)
Rot	Modul nicht in Ordnung (NIO, Schlecht)

Sie können im Menü **Ergebnis** mit / navigieren und haben so folgende Interaktionsmöglichkeiten:

<b>Logik</b>	Ergebnislogik einrichten
<b>Warten</b>	Wartezeit einfügen
<b>Prüfen</b>	Ergebnislogik prüfen
<b>Anzeigen</b>	Reserviert
<b>Abbruch</b>	Aktion abbrechen und Menü <b>Ergebnis</b> verlassen
<b>OK</b>	Änderungen bestätigen und Menü <b>Ergebnis</b> verlassen

Elemente im Menü »Ergebnis«



**Verknüpfungssatz:** Ein Verknüpfungssatz **B** entspricht jeweils einer Spalte des Logikblocks **A**. Mit einem Verknüpfungssatz verknüpfen Sie die Ausgänge 1 bis 3 der Caminax® **C** (Ausgangspegel) mit jeweils einem Satz von Ergebnissen der Einzelmodule **D** (Ergebnislogik).

Im Aufgabenablauf arbeitet Caminax® die Verknüpfungssätze von links nach rechts durch. Die erste linke Spalte benutzt Caminax®, um alle Eingänge am Anfang auf 0 (LOW) zu setzen.

**Ausgangspegel:** In Bereich **C** des Verknüpfungssatzes stellen Sie ein, wie die Caminax® die Ausgänge 1 bis 3 setzt, wenn die zugehörige Ergebniskombination der Einzelmodule auftritt. (Ausgang 0 ist für die Ergebnislogik nicht verfügbar. Er ist für das Ready/Busy-Signal reserviert.):

Beschreibung	
0	Caminax® setzt den Ausgang auf LOW.
1	Caminax® setzt den Ausgang auf HIGH.
x	Caminax® lässt den aktuellen Pegel unverändert.

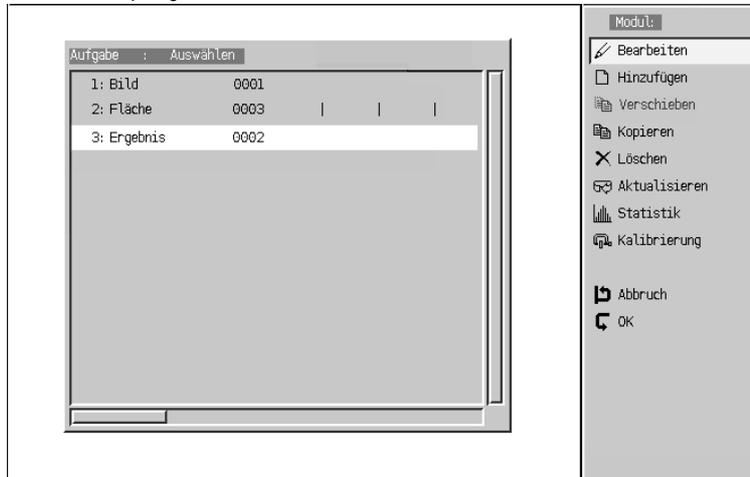
**Ergebnislogik:** In Bereich **D** stellen Sie für den Verknüpfungssatz die Ergebniskombination der Einzelmodule ein, bei deren Auftreten die Ausgänge von der Caminax® geschaltet werden:

Ergebnis	Beschreibung
+	Modul muss GUT sein (IO).
-	Modul muss SCHLECHT sein (NIO).
x	Modul wird nicht ausgewertet.

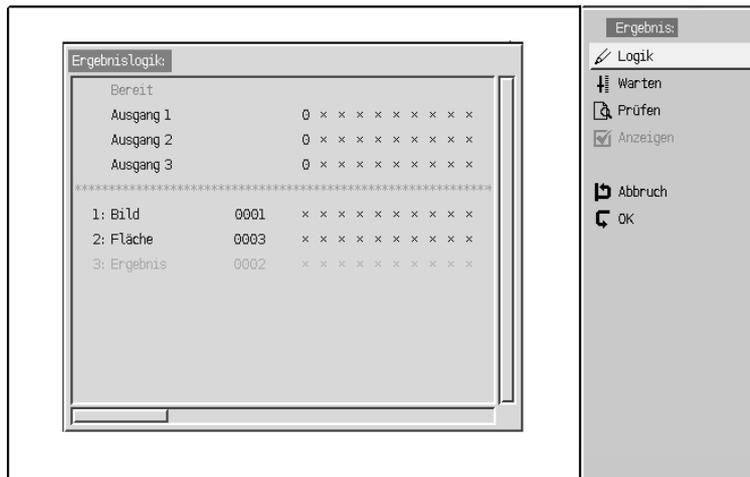
**Interner Zähler von Caminax®:** Bei jedem Aufgabendurchlauf, bei dem ein Ausgang auf 1 (HIGH) gesetzt wird, erhöht Caminax® den zugehörigen internen Zähler um 1 und zeigt den gezählten Wert im Anzeigebereich für die Statistik über dem eigentlichen Prüfbild an.

Schritt 4A: Modul  
»Ergebnis« öffnen

- 1 Drücken Sie **Aufgabe** →  **Öffnen**.
  - 2 Positionieren Sie den Cursor mit / in der Aufgabenliste auf Ihre Aufgabe, dann drücken Sie **Enter**.
  - 3 Drücken Sie **Modul** →  **Bearbeiten**.
- Der Cursor springt in die Modulliste.



- 4 Positionieren Sie den Cursor in der Modulliste mit / auf **3:Ergebnis**, dann drücken Sie **Enter**.
- Das Menü zum Einstellen der Ergebnislogik erscheint.



Schritt 4B: Ergebnislogik  
einstellen

- 1 Drücken Sie **Modul** →  **Logik**.
  - 2 Wählen Sie mit / den Ausgang.
  - 3 Wählen Sie mit / die zweite Spalte von links in der Tabelle (neben Ausgang 0 0 0).
  - 4 Drücken Sie die Mittelstaste , um den Status zu definieren, in den Caminax® den Ausgang setzen soll.
  - 5 Wählen Sie mit / ein Modul.
  - 6 Drücken Sie die Mittelstaste , um das Ergebnis des Moduls zu definieren, bei dem der in Pkt. 4 definierte Ausgang von Caminax® gesetzt werden soll.
  - 7 Wiederholen Sie Schritt 2 bis 6 für alle Ausgänge und Module, deren Ausgänge bzw. Ergebnisse Sie verknüpfen wollen.
- Sie haben den ersten Verknüpfungssatz definiert.
- 8 Gehen Sie mit  zur nächsten Spalte in der Tabelle, dann wiederholen Sie Schritt 2 bis 7 für den nächsten Verknüpfungssatz, usw.
  - 9 Drücken Sie **Enter**.

In unserem Beispiel soll das Modul **Ergebnis** den Ausgang 1 setzen, wenn das Ergebnis des Moduls **Fläche** GUT ist. Sollte das Modul SCHLECHT sein, soll Ausgang 2 gesetzt werden. Im Bild sehen Sie eine mögliche Ergebnislogik.

Ergebnislogik:	
Bereit	0 1 x x x x x x x
Ausgang 1	0 1 x x x x x x x
Ausgang 2	0 x 1 x x x x x x x
Ausgang 3	0 x x x x x x x x
*****	
1: Bild	0001 x x x x x x x x
2: Fläche	0003 x + x x x x x x
3: Ergebnis	0002 x x x x x x x x

Es wurden im Beispiel zwei (2) Verknüpfungssätze definiert (umrahmt v. l. n. r.):

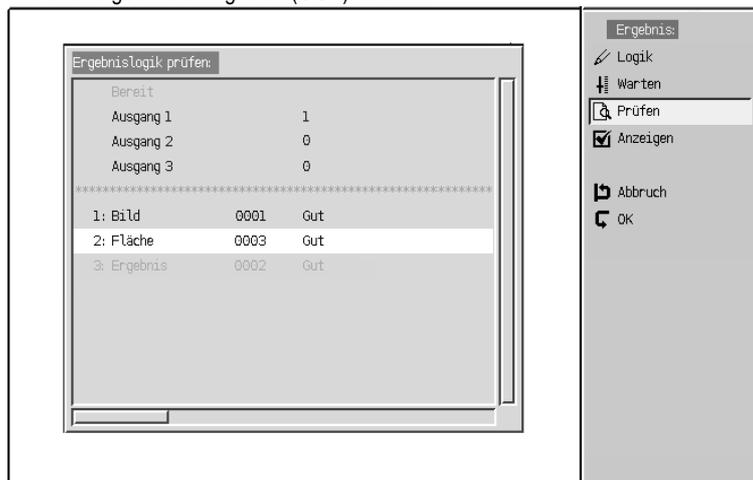
- Ausgang 1 auf 1 setzen und alle anderen Ausgänge unverändert lassen, wenn das Flächenmodul erfolgreich ist
- Ausgang 2 auf 1 setzen und alle anderen Ausgänge unverändert lassen, wenn das Flächenmodul nicht erfolgreich ist (z. B. wenn die zu prüfende Bohrung fehlt)

Schritt 4C: Modul  
»Ergebnis« fertig  
einstellen

1 Drücken Sie **Ergebnis** → .

Im Dialog sehen Sie die Modulergebnisse und wie Caminax® die Ausgänge gesetzt hat.

Das Bild zeigt, dass Ausgang 1 auf 1 gesetzt wird und alle anderen Ausgänge auf 0 bleiben (unverändert), weil das Flächenmodul mit dem zum Einlernen genutzten Prüf-bild das Ergebnis erfolgreich (GUT) besitzt.



Ergebnislogik prüfen:	
Bereit	1
Ausgang 1	0
Ausgang 2	0
Ausgang 3	0
*****	
1: Bild	0001 Gut
2: Fläche	0003 Gut
3: Ergebnis	0002 Gut

Drücken Sie **Enter**.

2 Drücken Sie **Ergebnis** → .

3 Drücken Sie **Modul** → .

Caminax® speichert die Einstellungen des Moduls in der Aufgabe.

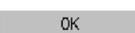
Schritt 4D: Aufgabe  
speichern

Speichern Sie die Aufgabe, sonst können Änderungen beim Neustart der Caminax® verloren gehen.

**Vorsicht Geräteschaden möglich!**  
Während des Speicherns darf die Caminax® nicht spannungslos geschaltet werden.

1 Drücken Sie **Aufgabe** → .

2 Drücken Sie .

3 Bestätigen Sie die Meldung mit .

Beim Speichern werden alle Änderungen (z. B. neue Aufgaben, Einstellungen, Statistik usw.) gesichert. Sie bleiben beim spannungslos Schalten der Caminax® erhalten.

4 Fahren Sie fort mit → Praxis-Schritt 5: Aufgabe ausführen (Seite 28).

## Praxis-Schritt 5: Aufgabe ausführen

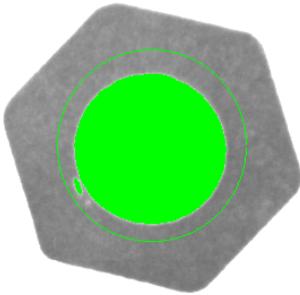
Im letzten Schritt führen wir unsere Beispiel-Prüfaufgabe aus und prüfen das Ergebnis des Aufgabendurchlaufs.

Aufgabe ausführen und Ergebnis prüfen

- 1 Drücken Sie **Aufgabe** → **Ausführen**.
- 2 Positionieren Sie den Cursor mit **▲/▼** in der Aufgabenliste auf Ihre Aufgabe, dann drücken Sie **Enter**.

Sie sehen die laufende Aufgabe.

Aufgabe	0001	Ausgang 1:	102	<F1> Einblendung:	aus
Dauer:	259 ms	Ausgang 2:	0	<F2> Bedienung:	ein
		Ausgang 3:	0	<F3> Richtung:	[+]
		Gesamt:	102	<F4> Schrittweite:	25



**Caminax**

Aufgabe:

- ⚙️ Ausführen
- ⏸️ Anhalten
- 🔓 Öffnen
- 📄 Erstellen
- 📄 Kopieren
- ✖️ Löschen
- 🏷️ Benennen
- ⚙️ Autostart
- 🔌 SPS-Start
- 💾 Speichern
- 🔧 Kalibrierung
- 📁 Transfer
- 💬 Sprache
- 👤 Info

- 3 Prüfen Sie die Statistik oberhalb des Prüfbildes.  
 Im Bild oben sehen Sie, dass Ausgang 1 hochgezählt wird. Dies bedeutet, dass das Modul **Fläche** erfolgreich arbeitet. Der Ausgang 2 zählt sich im Beispiel nur hoch, wenn das Modul **Fläche** fehlerhaft ist.  
 Wenn die Anzeige nicht ausreichen sollte, können Sie zusätzlich eine Auswertelogik zur Maschinensteuerung an die Ausgänge anschließen.  
 Links oben im Anzeigebereich für die Statistik sehen Sie den Namen der Aufgabe und wie lange der letzte Aufgabendurchlauf gedauert hat.
- 4 Prüfen Sie die Farbe des Prüffensers.

Farbe	Ergebnis des Moduls
Grün	Modul in Ordnung (IO, Gut)
Gelb	Modul grenzwertig (IO, Gut)
Rot	Modul nicht in Ordnung (NIO, Schlecht)

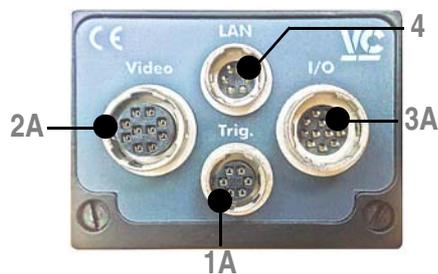
# Technischer Anhang

## Technische Daten

Typ	612S	812 C (colour)	632	680	1032	1080
	1200		3200	8000	3200	8000
Sensor	1/3"-Sony 640 × 480 Graustufen CCD	1/2"-Sony 782 × 582 Farbe CCD	1/3"-Sony 640 × 480 Graustufen CCD		1/3"-Sony 1024 × 768 Graustufen CCD	
Auswertebereich	588 × 476 Pixel		636 × 480 Pixel		952 × 768 Pixel	
Bildaufnahmefrequenz max.	25 Hz	10 Hz	52 Hz		20 Hz	
Belichtungszeit	25 µs bis 5 s					
Prozessor	Texas Instruments C 6000 Serie					
Datenspeicher RAM / Flash	16 MB / 2 MB	32 MB / 4 MB	32 MB / 4 MB		32 MB / 4 MB	
Speicherkarte	Nein	Ja	Ja		Ja	
Schnittstellen	RS-232	Ethernet 100 Mbit				
	Stromversorgung 24 V DC ± 20%, max. 5,5 W					
	4 digitale Eingänge, optoentkoppelt					
	4 digitale Ausgänge, 400 mA, optoentkoppelt					
	SVGA/Video					
	Keypad					
	Trigger					
	Blitz					
Objektivanschluss	C-Mount					
Einsatzbedingungen	max. 80% relative Luftfeuchtigkeit, -5°C ... 45°C					
	Schockbeschleunigung <70 g					
	Vibration <7 g (11-200 Hz)					
Abmessungen	111 × 50 × 45 mm (ohne Objektiv)					
Masse	Ca. 350 g					

## Schnittstellenübersicht

## Übersicht der Schnittstellen

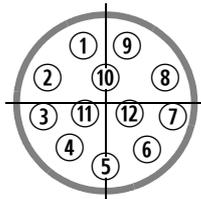


Pos.	Bezeichnung auf Kamera	Anschluss-typ	Kameraan-schluss	Bezeichnung des Kabels / Länge	Abgehender Anschluss des Kabels	Funktion
1A	Trig.	6-pin Hirose	Buchse	Keypadkabel, 5 m	DB9	Keypad zur Bedienung
2A	Video	10-pin Hirose	Buchse	SVGA-Monitor-Kabel, 5 m	DB15	SVGA-Monitor oder Display zur Anzeige
3A	I/O	12-pin Hirose	Stecker	Power/SPS-Kabel, 5 m	Offen	Spannungsversorgung und SPS-Kommunikation
<b>Pos. 4 typabhängig (RS-232 oder LAN)</b>				<b>gesondert bestellen</b>		
4	RS-232	6-pin Hirose	Stecker	V24 (RS232)-Kabel, 5 m	DB9	Datenaustausch seriell
4	LAN	6-pin Hirose	Stecker	LAN-Kabel 5 m	RJ-45	Datenaustausch Ethernet

## Digitale Schnittstellen

Steckerbelegung  
»Power/SPS (I/O)«

Für alle Caminax®-Typen



Blick auf Lötseite der Buchse

Offen

Kamerastecker		Funktion	Peripherie	
Pin	Signal		Kabelfarbe	Pin
①	24 V IN SPS	Spannungsversorgung digitale Ausgänge	rot	—
②	24 V IN Kamera	Spannungsversorgung Kamera	rot/blau	—
③	GND IN gemeinsam Kamera und SPS		schwarz	—
④	IN1	Digitale Programmanwahl	rosa	—
⑤	OUT3	Frei verfügbar	gelb	—
⑥	OUT2	Frei verfügbar	grün	—
⑦	OUT1	Blitz oder frei verfügbar	braun	—
⑧	OUT0	Ready/Busy-Signal	weiß	—
⑨	24 V IN SPS	Spannungsversorgung digitale Ausgänge	grau/rosa	—
⑩	IN3	Digitale Programmanwahl	violett	—
⑪	IN2	Digitale Programmanwahl	blau	—
⑫	IN0	Trigger oder digitale Programmanwahl	grau	—

Zur Inbetriebnahme der Caminax® **müssen** drei (3) Adern auf 24 V gelegt werden:

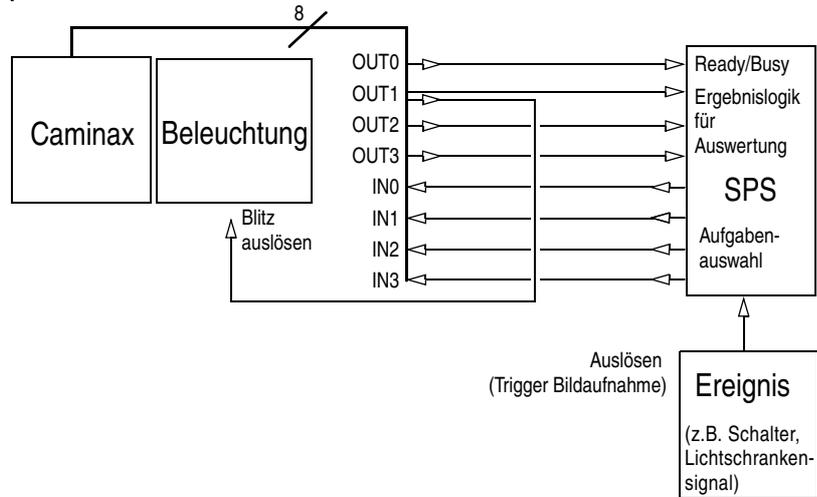
- rot ① ... für SPS-Signale (24 V IN SPS)
- rot/blau ② ... für Kamera (24 V IN Kamera)
- grau/rosa ⑨ ... für SPS-Signale (24 V IN SPS)

Stromversorgung

Eine eventuelle Verpolung der Versorgungsspannung – falls die Stromversorgung von einem SPS-Netzteil erfolgen sollte – wird über eine Verpolschutzdiode verhindert. Wichtig ist, dass sowohl die externe Versorgungsspannung der Ausgänge (24 V) als auch GND des SPS-Netzteiles angeschlossen werden.

Verwendung der digitalen IOs

**Beispiel**



Digitaleingänge

**VORSICHT**  
**Zerstörungsgefahr durch Überspannung!**  
Spannungen über 40 V können die digitalen Eingänge und Ausgänge zerstören.

**Verfügbare Eingänge**

Caminax® besitzt 4 digitale Eingänge.

Eingang	Beschreibung
IN 0 [Trigger Bildaufnahme]	Der Eingang 0 hat eine Doppelfunktion. Er ist für die digitale Anwahl der Aufgabe per SPS verfügbar und zusätzlich für das Startsignal (Triggersignal Bildaufnahme) reserviert.
IN 1, 2, 3	Für die digitale Anwahl der Aufgabe (SPS-Start) verfügbar.

**Wie nutzen Sie die Eingänge?**

- Den Trigger Bildaufnahme aktivieren Sie durch Umschaltung LOW → HIGH.
- Für den Wechsel der Aufgabe durch externe Initiatoren siehe *Referenzhandbuch*.

**Technische Daten der Eingänge**

Parameter	Daten
Betriebsspannung	24 V, SPS-kompatibel
Galvanische Trennung	Ja
Eingangsschutzschaltung	Ja
max. Eingangsstrom bei Betrieb mit 24 V	50 mA
Ansprechschwelle (Eingang erkennt HIGH)	8 V
Eingangsstrom bei Ansprechschwelle	1 mA
interne Signalverzögerung	Ca. 150 µs

## Digitalausgänge

### VORSICHT

#### Zerstörungsgefahr durch Überspannung!

Spannungen über 40 V können die digitalen Eingänge und Ausgänge zerstören.

### Verfügbare Ausgänge

Caminax<sup>®</sup> besitzt 4 Ausgänge.

Ausgang	Beschreibung
OUT 0 [Busy/Ready]	Ausgang 0 ist für die Ergebnislogik nicht verfügbar. Über diesen Ausgang gibt Caminax <sup>®</sup> bei jedem Aufgabenstart ein Busy-Signal (LOW) und nach Aufgabende ein Ready-Signal (HIGH) an eine eventuell angeschlossene Maschinensteuerung.
OUT 1 [Blitz]	Ausgang 1 dient zur Ausgabe des Blitz-Triggerimpulses. Ausgang 1 ist für die Ergebnislogik nur verfügbar, wenn die Beleuchtung bei der Bildaufnahme nicht per Blitz erfolgt.
OUT 2	Immer verfügbar
OUT 3	Immer verfügbar

### Doppelfunktion der Ausgänge

Auf den Ausgängen wird beim Aufgabenwechsel die Logikkombination der Eingänge zurückgegeben, sofern diese im Rahmen der SPS-Startfunktion vergeben ist. Logikkombinationen an den Eingängen, denen keine Aufgabe zugewiesen ist, werden ignoriert und nicht an die Ausgänge zurückgegeben.

Sie können somit mittels der Ausgänge prüfen, ob die Logikkombination an den Eingängen sich geändert hat und eine bestimmte Aufgabe per SPS-Startfunktion gestartet wurde.

Siehe auch den Abschnitt zur *SPS-Startlogik* im Kapitel »*Mit Aufgaben arbeiten*« im *Referenzhandbuch*.

### Wie nutzen Sie die Ausgänge?

- Den Blitz-Triggerimpuls realisiert Caminax<sup>®</sup> durch Umschaltung LOW → HIGH. Siehe auch *Modul »Bild«* im *Referenzhandbuch*.
- Für das Schalten von Ausgängen in Abhängigkeit vom Aufgabenergebnis siehe *Modul »Ergebnis«* im *Referenzhandbuch*.
- Mittels der Ausgänge prüfen, ob die Logikkombination an den Eingängen sich geändert hat und eine bestimmte Aufgabe per SPS-Startlogik gestartet wurde.

### Technische Daten der Ausgänge

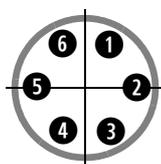
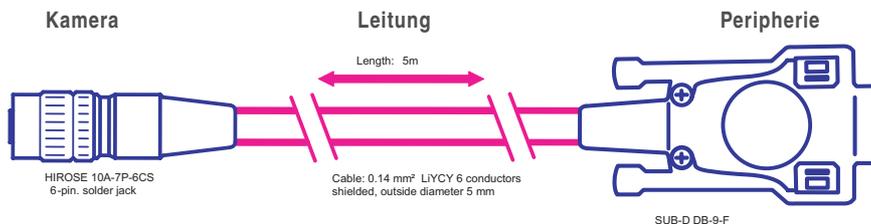
Parameter	Daten
Betriebsspannung	24 V
Galvanische Trennung	mit Optokopplern
Strom	150 mA pro Ausgang (400 mA gesamt)
Schaltleistung	Max. 3,6 W
Schutz gegen induktive Lasten	Ja
Widerstand im eingeschalteten Zustand	< 0,6 Ohm

## Anschluss für Keypad

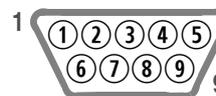
Die Steckerbelegung »Keypad (Trig.)« ist typabhängig.

Steckerbelegung  
»Keypad (Trig.)«

Nur für Keypad für Caminax® 612 S und Caminax® 812C



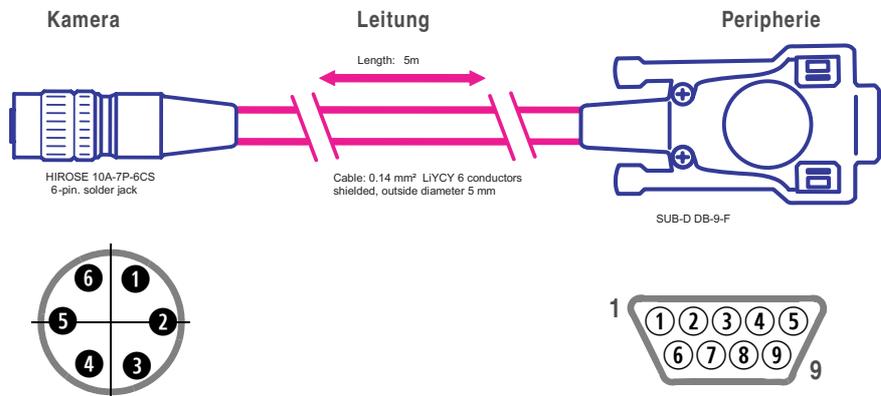
Blick auf Lötseite des Steckers



Blick auf Lötseite der Buchse

Kamerastecker			Peripherie
Pin	Signal	Kabelfarbe	Pin
①	Trigger IN -	grün	④
②	+5 V OUT	braun	⑧
③	GND	weiß	⑤
④	Keypad IN	rosa	①
⑤	Trigger OUT	grau	⑥
⑥	Trigger IN +	gelb	⑨
nc	nc	nc	②
nc	nc	nc	③
nc	nc	nc	⑦

Nur für Caminax® 632 / 1032 und Caminax® 680 / 1080



Blick auf Lötseite des Steckers

Blick auf Lötseite der Buchse

Kamerastecker			Peripherie
Pin	Signal	Kabelfarbe	Pin
①	V24 TxD	grün	②
②	+5 V OUT	braun	⑧
③	GND	weiß	⑤
④	V24 RxD	pink	③
⑤	Trigger OUT	grau	⑥
⑥	Trigger IN	gelb	⑨
nc	nc	nc	①
nc	nc	nc	④
nc	nc	nc	⑦

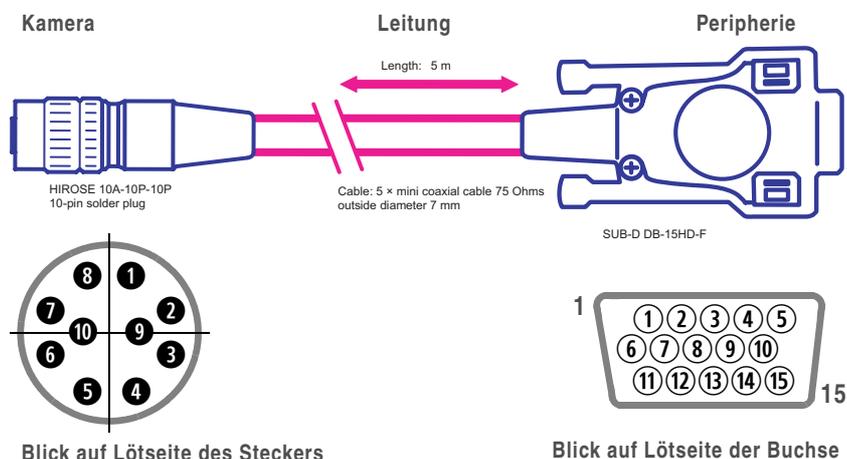
**Wie nutzen Sie das Keypad?**

- Schließen Sie das Keypad-Kabel sowohl an die Kamera, als auch an das Keypad an. Fertig!

## Videoausgang

Steckerbelegung  
»SVGA Video«

Für alle Caminax®-Typen



Blick auf Lötseite des Steckers

Blick auf Lötseite der Buchse

Kamerastecker			Peripherie
Pin	Signal	Kabelfarbe	Pin
①	grün GND	grün Schirm	⑦
②	grün OUT	grün	②
③	rot GND	rot Schirm	⑥
④	rot OUT	rot	①
⑤	vertikal Sync. GND	grau Schirm	⑪
⑥	vertikal Sync. OUT	grau	⑭
⑦	horizontal Sync. GND	weiß Schirm	⑩
⑧	blau GND	blau Schirm	⑧
⑨	blau OUT	blau	③
⑩	horizontal Sync. OUT	weiß	⑬
nc	Monitor ID	nc	④
nc	nc	nc	⑤
nc	Kodierung	nc	⑨
nc	Monitor ID	nc	⑫
nc	nc	nc	⑮

### Wie nutzen Sie den Videoausgang?

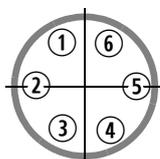
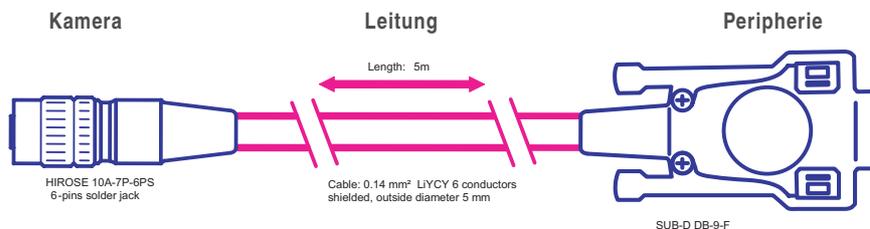
- Schließen Sie das SVGA-Kabel sowohl an die Kamera, als auch an das Monitorkabel an. Fertig!
- Falls Sie das SVGA-Kabel direkt an den Monitor anschließen möchten, können Sie das SVGA-Kabel wahlweise mit einem Stecker DB15 bestellen. Im Standardlieferungsumfang ist es mit einer Buchse DB15 konfektioniert.

## Anschluss für V.24 oder LAN

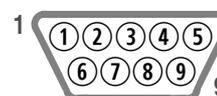
Die Steckerbelegung für V.24 bzw. LAN ist typabhängig.

Steckerbelegung  
»RS-232 (V24)«

Nur für RS-232 (V.24) für Caminax® 612S



Blick auf Lötseite der Buchse



Blick auf Lötseite der Buchse

Kamerastecker	Signal	Kabelfarbe	Peripherie
Pin			Pin
①	RTS	gelb	⑧
②	TxD	braun	②
③	GND	grau	⑤
④	nc	rosa	nc
⑤	CTS	grün	⑦
⑥	RxD	weiß	③
nc	DCD	nc	①
nc	DTR	nc	④
nc	DSR	nc	⑥
nc	RI	nc	⑨

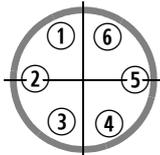
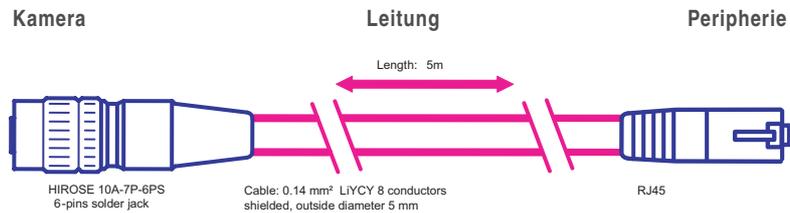
### Wie nutzen Sie die serielle Schnittstelle?

Für die Konfiguration der Übertragung am PC siehe **Werkzeug »Transfer«** im **Referenzhandbuch**.

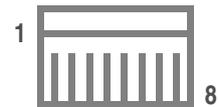
- Optional ist ein V24-Kabel erhältlich, mit dem Sie Folgendes tun können:
  - Die aktuell auf der Caminax® gespeicherte Konfiguration komplett auf z. B. einem PC herunter laden und bei Bedarf auf dieselbe oder eine weitere Kamera desselben Typs aufladen.
  - Referenzbilder zwischen PC und der Caminax® übertragen.
  - Die externe Anwahl von Aufgaben steuern.
- Schließen Sie das optionale V24-Kabel mit der Hirose-Buchse an die Kamera und mit der Buchse SUB-D an den PC an.

Steckerbelegung  
»LAN«

Für alle Caminax®-Typen mit LAN



Blick auf Lötseite der Buchse



Blick auf Vorderseite des Steckers

Kamerastecker			Peripherie
Pin	Signal	Kabelfarbe	Pin
①	T-	rosa	②
②	T+	weiß/rosa	①
③	nc	nc	nc
④	nc	nc	nc
⑤	R-	grün	⑥
⑥	R+	weiß/grün	③
nc	nc	blau	④
nc	nc	weiß/blau	⑤
nc	nc	weiß/braun	⑦
nc	nc	braun	⑧

Wie nutzen Sie die Ethernet-Schnittstelle?

Für die Konfiguration der Übertragung am PC siehe *Werkzeug »Transfer«* im *Referenzhandbuch*.

- Optional ist ein LAN-Kabel erhältlich, mit dem Sie Folgendes tun können:
  - Die aktuell auf der Caminax® gespeicherte Konfiguration komplett auf z. B. einem PC herunter laden und bei Bedarf auf dieselbe oder eine weitere Kamera desselben Typs aufladen.
  - Referenzbilder zwischen PC und der Caminax® übertragen.
  - Die externe Anwahl von Aufgaben steuern.
- Schließen Sie das optionale LAN-Kabel mit der Hirose-Buchse an die Kamera und mit dem Stecker RJ45 an das interne Netzwerk an.
- Falls Sie die Caminax® direkt an die Ethernetschnittstelle eines PC anschließen wollen, benötigen Sie einen Crossover-Adapter.

## Gehäuseabmessungen

- Abmessungen 111 x 50 x 45 mm (ohne Objektiv)

