optonic
vision · automation

# Montage-Anleitung

# mikado

Ein Produkt von Optonic
www.mikado-robotics.de

Optonic GmbH | Zollhallenstr. 11 | 79106 Freiburg | Deutschland/Germany
Tel.: +49 761-79095-0 | E-Mail: info@optonic.com
© Copyright Optonic GmbH, 2015-2026

# Inhaltsverzeichnis


**1 Mikado Controller Hardware** **2**
- 1.1 19-Zoll-Variante . . . 2
- 1.2 Kompakt-Variante . . . 2

**2 Anschluss der Ensenso Kameras** **2**
- 2.1 N-Serie . . . 2
- 2.2 X-Serie . . . 3

**3 Befestigung der Kalibrierplatte** **3**
- 3.1 Stationäre Kamera . . . 3
- 3.2 Bewegliche Kamera . . . 4


---

# 1 Mikado Controller Hardware

Der Mikado Control Controller ist in einer kompakten und in einer größeren leistungsstärkeren 19-Zoll-Variante erhältlich. Beide Controller sollten in einer geschützten Umgebung z.B. in einem Schaltschrank montiert werden.

## 1.1 19-Zoll-Variante

Die leistungsstarke Variante des Mikado Controllers wird als 19-Zoll Einschub mit 4 HE (ca. 18 cm Höhe) geliefert. Auf der Vorderseite finden sich hinter einer verschließbaren Klappe der Anschalter sowie zwei USB Ports. Alle weiteren Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite. Die Stromversorgung erfolgt auch hier über 110-240 V Kaltgerätekabel. Maus und Tastatur können über USB angeschlossen werden. Für Bildschirme stehen 3x DisplayPort, sowie je ein HDMI und DVI Anschlüsse bereit. Kameras und Roboter können über vier Gigabit-Netzwerkports einer Steckkarte angeschlossen werden. Für Remotezugriff oder Integration ins Gesamtsystem steht ein weiterer Onboard-Gigabit-Port zur Verfügung. Für die Kommunikation mit der SPS etc. kann auch hier die Hilscher cifX-Karte verwendet werden.

## 1.2 Kompakt-Variante

Die Ausmaße des Controller sind ca 250 x 160 x 160 mm, nach vorne sollten aber noch ca 5 cm Platz für die Kabel verbleiben. Eine Befestigung ist über mitgelieferte Bleche mit dem Lochraster 270 x 135 mm möglich. Die Stromversorgung erfolgt über ein 110-240 V Kaltgerätekabel, Tastatur, Maus und Bildschirme (DVI/HDMI) können über die üblichen Anschlüsse angeschlossen werden. Für die Verbindung zur Kamera und Roboter stehen zwei Gigabit-Ethernet Anschlüsse zur Verfügung. Bei der Steckkarte handelt es um eine Hilscher cifX-Karte mit der z.B. eine ProfiNet-Integration erfolgen kann. Alternativ kann dort auch eine 4-fach Netzwerkkarte verbaut werden.

# 2 Anschluss der Ensenso Kameras

Hier kann nur eine kurze Zusammenfassung gegeben werden, weitere Details finden Sie im Ensenso Manual.

## 2.1 N-Serie

Die kompakten Kameras der N-Serie können sowohl über PoE (Power over Ethernet) als auch über eine separate Stromversorgung (24 V) angeschlossen werden. Die Datenübertragung erfolgt in beiden Fällen über Gigabit Ethernet. Dafür ist ein ausreichend geschirmtes Kabel notwendig, mindestens Cat 5e. In vielen Robotern ist leider nur ein 100 MBit Kabel ohne ausreichende Schirmung verlegt. Mit Übertragungszeiten im Bereich von Sekunden ist damit dann keine minimale Taktzeit mehr zu erreichen.

Die Befestigung sollte mit drei M4 Schrauben in einer dreieckigen Anordnung erfolgen um eine Verspannung des Kamerakörpers zu vermeiden. Das Bohrbild und die Dimensionen der Kamera finden Sie hier im Ensenso Manual.

## 2.2 X-Serie

Bei der X-Serie erfolgt die Stromversorgung immer über ein externes 24 V Netzteil. Eine Stromversorgung über PoE ist hier nicht möglich. Da der Projektor bei der Aufnahme eine relativ hohe Leistung verbraucht, sollte für eventuelle Verlängerungen ein Kabel mit größerem Leitungsdurchmesser verwendet werden. Die Monokameras werden am Projektor angeschlossen und von diesem mit 12 V versorgt.

Zur Datenübertragung gibt es bei der X-Serie zwei Möglichkeiten:

- Es können die beiden Kameras mit dem integrierten Switch des Projektors verbunden werden. Der Switch wiederum wird direkt mit dem Mikado-Controller verbunden.
- Alternativ kann nur eine der beiden Mono-Kameras mit dem Switch verbunden werden. Die andere Kamera und der Switch werden dann direkt mit dem Mikado-Controller verbunden.

Die zweite Variante verdoppelt die Datenübertragungsrate und die Aufnahmezeit kann entsprechend verringert werden. Der Projektor wird mit vier M4 Schrauben befestigt, das Bohrbild und die Dimensionen finden Sie hier im Ensenso Manual.

# 3 Befestigung der Kalibrierplatte

Für die Hand-Auge-Kalibrierung (HAK) muss im Falle einer stationären Kamera ein Ensenso-Kalibrierpattern am Flansch oder Greifer befestigt werden. Bei einer beweglichen Kamera kann dieses hingegen einfach in die Zelle gelegt werden.

## 3.1 Stationäre Kamera

Grundsätzlich sollte die Stellung und Achswinkel des Roboters während der Kalibrierung möglichst nah an einer typischen Greifposition sein. Wie in der unteren Abbildung zu sehen sollte dabei Achse 6, also auch der Flansch, in negative Z-Richtung und die Kalibrierplatte (Pattern) in Richtung Kamera ausgerichtet sein. Weiterhin sollte die Befestigung der Kalibrierplatte hinreichend stabil sein und sich nicht bewegen, die genaue Position ist jedoch irrelevant. Der Ausleger für die Kamera muss dabei so lang sein, sodass die Kamera eine gute Sicht auf das gesamte Pattern oder zumindest auf den Großteil davon hat. Zu guter Letzt ist ein unkomplizierter Umbau hilfreich, damit ein erneutes Kalibrieren jederzeit einfach und schnell möglich ist.

Der einfachste Aufbau ist eine längliche Platte mit Bohrlöchern für den Roboterflansch und einer aufgeklebten oder geklemmten Kalibrierplatte neben dem Flansch. Nachteil ist hier die notwendige Demontage des Greifers. In das Pattern darf nicht gebohrt werden, da dann die Gefahr besteht, dass es sich verzieht. Das Pattern ist ein Messinstrument und sollte auch nach dem Gebrauch vor Kratzern geschützt werden.

Wenn ein stabiler Formschluss des Greifers gegeben ist, kann auch ein Teil mit angeklebtem Pattern gegriffen werden. Auch das seitliche Befestigen eines Hutschienenabschnitts am Greifer und das Ankleben eines entsprechenden Gegenstücks am Pattern haben sich bewährt.

**Hinweis**

Bei den Keramikpattern eine Hintersicherung vorsehen, falls der Greifer unbeabsichtigt geöffnet wird.




Abb. 1: Beispiel für die Befestigung einer Kalibrierplatte am Roboterflansch bei stationärer Kamera

## 3.2 Bewegliche Kamera

Bei einer mobilen am Roboterflansch bzw. am Greifer befestigten Kamera kann das Pattern frei im Arbeitsraum platziert werden. Günstig ist eine mittige Platzierung im späteren Aufnahmebereich, z.B. auf oder in der Teilekiste. Das Pattern muss nicht fixiert werden, es muss lediglich während der Roboterbewegungen im Laufe des Kalibriervorgangs rutschsicher ruhen.