

Motorisch angetriebener, interaktiver Roboterkopf

Bedienungsanleitung IOSY1Kopf

CAD Gruppierung: V5

Produktgruppe: PDS

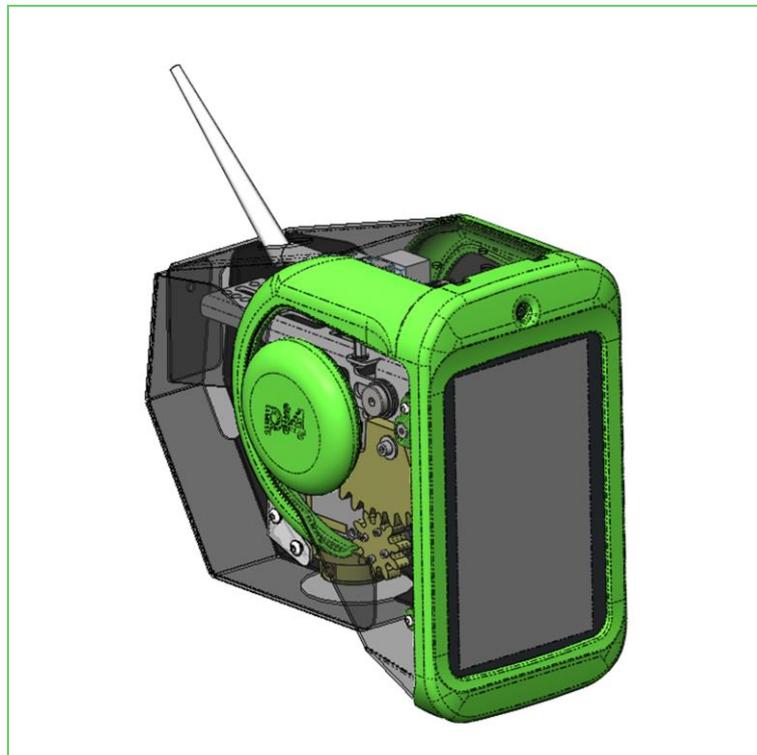


Abbildung 1; IOSY1Kopf in Beispielfarbe grün

Adresse: pi4_robotics GmbH
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin Germany

Tel.: +49 (30) 700 96 94 0
Fax: +49 (30) 700 96 94 69
e-mail: info@pi4.de

product owner: M. Nguyen Ba
Stand: 18.03.2021

Inhalt

1	Kurzbeschreibung.....	5
1.1	Eigenschaften/Grenzen des Systems	5
2	Begriffs- und Sicherheitsdefinition	6
2.1	Vorsichtsdefinition	6
2.2	Maschinenbegriffe	6
3	Sicherheitshinweise.....	8
3.1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	8
3.1.1	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteile	8
3.1.2	Ausbildung des Personals.....	8
3.1.3	Störungssuche und Wartung/Instandhaltung.....	9
3.1.4	Störungsbeseitigung mechanisch.....	9
3.1.5	Störungsbeseitigung elektrisch	9
3.2	Verhalten bei Gefahr	9
3.2.1	Rettung von Personen	9
3.2.2	Feuerbekämpfung	10
3.3	Spezielle Sicherheitshinweise.....	10
3.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
3.3.2	Einsatzbedingungen	11
3.3.3	Kennzeichnung	11
3.3.4	Warn- und Hinweisschilder	12
3.3.5	Definition des Arbeitsbereiches	12
3.3.6	Eingeschaltete Maschine.....	12
3.4	Spezielle Gefahren an der Maschine.....	13
3.4.1	Gefahrenminimierung.....	13
3.4.2	Unvorhersehbare Gefahren	14
4	Transport.....	15
4.1	Allgemeine Vorschriften für den Transport	15

4.2	Spezielle Sicherheitsvorschriften für den Transport	15
4.3	Daten des Transportgutes	15
4.4	Anforderungen an das Personal	15
4.5	Transportart und Ladungssicherung	16
5	Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme	17
5.1	Anforderungen an Aufstellort	17
5.2	Schnittstellen	17
5.3	Montage und Demontage des Kopfes	18
5.4	Spannungsversorgung	19
5.5	Erstinbetriebnahme	19
6	Aufbau und Funktion Roboterkopf	20
6.1	Grundlegende Maschinenbestandteile	20
6.2	Struktureller Überblick IOSY1Kopf	20
6.2.1	Programmablauf	20
6.2.2	Überblick Daten- und Steuerungsstruktur	21
6.2.3	Geräteplan und Ortskennzeichnung	22
6.3	Bedienung des Kopfes	23
6.4	Touch-Display	24
6.5	Recheneinheit (RPi)	25
6.6	Kamera	25
6.7	DC/DC Platine	26
6.8	Motoren	26
6.9	Converter	26
6.10	Getriebe	27
7	Optionale Produkterweiterungen	28
7.1	Farben	28
7.2	Optional: IOSY1Tischnetzteil 60W	29
7.3	Optional: IOSY1Hals R2	29

7.4	Optional: IOSY1Hals 30° R2	29
7.5	Optional: IOSY1Livelmen R2.....	30
7.6	Optional: IOSY1Montagetisch	30
7.7	Optional: IOSY1sup_car.....	30
7.8	Optional: IOSY1sup_akku	31
7.9	Optional: IOSY1show_figure	31
8	Wartung und Instandsetzung.....	32
8.1	Hinweise zur Sicherheit bei Wartungsarbeiten.....	32
8.2	Anforderungen an das Personal.....	32
8.3	Hilfsmittel	32
8.4	Wartungsplan	33
8.5	Hinweise zur Wartung.....	33
8.5.1	Hinweise zur Wartung des Kopfes.....	34
8.6	Instandsetzungsarbeiten	36
8.7	Reinigung.....	37
8.8	Kundendienstinformation	37
9	Außerbetriebsetzung, Lagerung, Entsorgung.....	38
9.1	Sicherheitsvorschriften.....	38
9.2	Außerbetriebsetzung.....	38
9.3	Lagerbedingungen.....	38
9.4	Entsorgung.....	38
10	Verzeichnisse.....	39
10.1	Abbildungsverzeichnis.....	39
10.2	Tabellenverzeichnis	40
	Anhang	41

1 Kurzbeschreibung

Motorisch angetriebenes Halsgelenk (2) mit humanoiden Roboterkopf (1) zur Verfolgung beweglicher Objekte.

Als Anzeige kommt ein Touch-Display (1) zum Einsatz, was mit Hilfe einer integrierten Kamera zum Objekt ausgerichtet wird.

Die Bedienung kann über das Touch-Display (1) erfolgen.

Konvention:

- Drehung um Z-Achse wird als Gieren bezeichnet
- Drehung um Y-Achse wird als Nicken bezeichnet

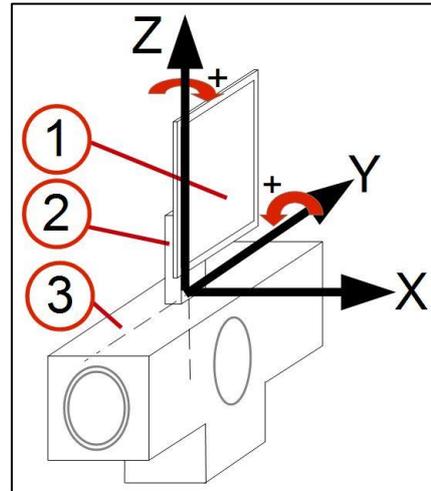


Abbildung 2; (1) Touch-Display, (2) Halsgelenk; (3) Montagebasis

1.1 Eigenschaften/Grenzen des Systems

Tabelle 1; Übersicht Eigenschaften IOSY1Kopf

Bewegungsraum	
Gieren	Gieren +90°
Nicken	Nicken +30°, -20°
Zuladungsgewicht Nicken	< 0,5kg
CPU	Rpi 3 Modell B (Rpi 4)
Display	
Größe	7"
Besonderheiten	Touchscreen
Typ	Rpi 7", 7TD
Drehgeschwindigkeit	max. $\omega = 0,25$ 1/s
Montage	horizontal
Übersetzung:	
Gieren	1,5
Nicken	4,1
Objekt	
Abstand	> 1m; < 2,5m
Geschwindigkeit	>3km/h
Versorgung	
Netzteil	230V AC 50Hz
Kopf	12V DC (Schutzklasse III)
Motor	
Typ	2x AX-18A (joint Mode)
Drehmoment	1,8Nm
Kommunikation	TTL
Umgebung	
Temperatur	+45° - 5° Celsius
Ort	Innenraum

2 Begriffs- und Sicherheitsdefinition

Im folgenden Abschnitt werden alle relevanten Begriffe zur Sicherheit und zum Verständnis der Bedienungsanleitung aufgeführt.

2.1 Vorsichtsdefinition

In der Bedienungsanleitung verwendete Piktogramme sind:

	Ein Vorsichts- bzw. Sicherheitshinweis schützt vor körperlichen Verletzungen oder die Maschine vor schwerer Beschädigung. Vorsichtshinweise sind immer sorgfältig zu lesen und aufmerksam zu befolgen. Bei Nichtbeachtung von Vorsichtshinweisen können Personen- und Sachschäden entstehen!
	Warnungen sind wichtige Information, um Maschinen- und Produktionsschäden zu vermeiden. Bei Nichtbeachtung von Warnungen können Sachschäden entstehen!
	Ein Hinweis informiert über Besonderheiten der Maschine und soll den Umgang erleichtern.

2.2 Maschinenbegriffe

Tabelle 2; Begriffsdefinition

Begriff	Beschreibung
Maschine	Eine mit einem anderen Antriebssystem als der unmittelbar eingesetzten menschlichen oder tierischen Kraft ausgestattete oder dafür vorgesehene Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines bzw. eine beweglich ist und die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind.
Gerät	Ein Aufbau oder Vorrichtung deren Hauptbestimmung die Signalumsetzung oder Informationsverarbeitung ist.
BV	Abkürzung für Bildverarbeitung. Softwarebasierte Auswertung von Bildern zur Erkennung von Personen und zum Erfassen von Daten.
IOSY1Kopf	Im Folgenden auch Kopf oder Roboterkopf genannten, Produkt der Produktgruppe IOSY1 hergestellt von der Firma pi4_robotics GmbH
RPI	Kompakte Recheneinheit der Firma Raspberry Pi, welche als Logik für den Roboterkopf dient
Autonomie	Fähigkeit, Bewegung und Kommunikation zu steuern, um die vorgegebenen Aufgaben ohne Eingriff durch den Menschen ausführen zu können

Roboter	betätigter Mechanismus, der in mehr als einer Achse programmierbar ist mit einem bestimmten Grad an <i>Autonomie</i> , der sich innerhalb seiner Umgebung bewegt, um vorgegebene Aufgaben auszuführen
Serviceroboter	<i>Roboter</i> , der nützliche Aufgaben für Menschen, die Gesellschaft oder Einrichtungen verrichtet, mit Ausnahme von Anwendungen in der industriellen Automatisierung
Sicherer Zustand	Zustand eines <i>Personen- und Assistenzroboters</i> , von dem keine drohende <i>Gefährdung</i> ausgeht
Bedienperson	Person, die bestimmt ist, Parameter- und Programmänderungen am <i>Serviceroboter</i> vorzunehmen und dessen beabsichtigten Einsatz zu starten, zu überwachen und zu stoppen
Benutzer	entweder die <i>Bedienperson</i> des <i>Serviceroboters</i> oder die Person, für die der <i>Serviceroboter</i> die Dienstleistungen erbringt
Hardware-grenzen	Mechanisch definierte Einschränkungen in der Bewegungsfreiheit des Roboters
Gieren	Drehung um die Hochachse (Z-Achse) zum Rotieren der Vorrichtung, gemäß Abbildung 2
Nicken	Drehung um die Querachse (Y-Achse) zum Neigen der Vorrichtung, gemäß Abbildung 2
Produkt	Im Falle dieser Bedienungsanleitung der Roboterkopf

3 Sicherheitshinweise

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Maschine sieht sich die Firma pi4_robotics GmbH explizit von eventuellen Schadenersatzansprüchen Dritter entbunden.



Der Betrieb des Produktes ist nur gestattet, wenn sich diese in einem einwandfreien technischen Zustand befindet.

Alle Bestandteile müssen wie vom Hersteller vorgesehen montiert sein.

3.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise sind gründlich zu lesen und bei allen Tätigkeiten zu beachten. Ebenso sind die Warnhinweise vor Handlungsanleitungen in den einzelnen Kapiteln des Dokumentes zu beachten.

3.1.1 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteile

Durch den Einbau nicht originaler Ersatzteile erlischt jegliche Garantie!

pi4_robotics lehnt in einem solchen Fall jegliche Form von Schadenersatzansprüchen sowohl bei Sach- als auch bei Personenschäden ab. Verwenden Sie nur Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör. Die Verwendung anderer Komponenten hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

3.1.2 Ausbildung des Personals

Instandhaltungsarbeiten oder Reparaturen an der Mechanik oder Elektronik sind nur vom Hersteller oder durch vom Hersteller autorisiertes Personal durchzuführen. Bei zur Widerhandlung verfällt die 2 jährige Gewährleistung.

Tabelle 3; Überblick Personalverantwortungen

	Personen mit technischer Ausbildung	Personen mit elektrotechnischer Ausbildung	Benutzer
Transport	x	x	x
Inbetriebnahme	x	x	x
Betrieb	x	x	x
Störungssuche	x	x	
Störungsbeseitigung mechanisch	x		
Störungsbeseitigung elektrisch		x	
Wartung	x	x	
Instandhaltung	x	x	

Entsorgung	x	x	x
------------	---	---	---

3.1.3 Störungssuche und Wartung/Instandhaltung

Elektriker und Servicetechniker

- d.h. Personen mit einer praktische technische Grundausbildung
- Kenntnisse der gängigen Sicherheitsrichtlinien hinsichtlich der Elektrik (Bspw. VDE0105)

3.1.4 Störungsbeseitigung mechanisch

Servicetechniker

- d.h. Personen mit einer praktische technische Grundausbildung

3.1.5 Störungsbeseitigung elektrisch

Elektriker ggf. Programmierer

- Kenntnisse der gängigen Sicherheitsrichtlinien hinsichtlich der Elektrik (Bspw. VDE0105)
- Verständnis des Programms

3.2 Verhalten bei Gefahr

Der Kopf ist so konstruiert, dass er bei korrekter Montage keine Gefahren für den Menschen darstellt.

Gibt es dennoch einen Fall, welcher eine Gefahr für den Menschen darstellt oder es zu einer Materialbeschädigung kommen kann:

- Netzstecker des Kopfes ziehen

Die Maschine ist damit spannungslos und die Motoren können vorsichtig und langsam bewegt werden.

3.2.1 Rettung von Personen

Mechanisch:

- Person befreien und ggf. medizinischen Notfalldienst rufen.

Elektrisch:

- Bei einem elektrischen Schlag muss unbedingt eine ärztliche Beobachtung über mehrere Tage erfolgen.

3.2.2 Feuerbekämpfung

	Im Brandfall erst die Netzversorgung trennen und dann mit den Löscharbeiten beginnen! Löschen Sie niemals mit Wasser! Verwenden Sie immer nur Löschmittel, die für die Feuerbekämpfung an elektrischen Maschinen geeignet sind!
	Es können beim Brand gesundheitsschädliche Dämpfe entstehen! Verwenden Sie gegebenenfalls Atemschutzausrüstung. Rufen Sie die Feuerwehr!

Informieren Sie nach einem Brand grundsätzlich den Hersteller. Lassen Sie vor einer erneuten Inbetriebnahme erst durch den Hersteller den Zustand der Maschine begutachten.

3.3 Spezielle Sicherheitshinweise

3.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Roboterkopf ist eine Maschine zur Kommunikation bzw. Informationsdarstellung. Mit Hilfe motorisch angetriebener Achsen und einem BV-System ist er in der Lage mit einem Nutzer zu interagieren.

Vor der Inbetriebnahme muss der Kopf auf eine geeignete Plattform montiert werden. Hierbei ist auf einen sicheren Stand zu achten.

In der Abbildung rechts können die Maße der mechanischen Schnittstelle entnommen werden.

Der Roboterkopf ist für folgende Aufgaben vorgesehen:

- Gesichtserkennung und Objektverfolgung
- Darstellung verschiedener Mimik (bspw. für Statusmeldungen, Interaktion)
- Informationsdarstellung auf dem Display
- Vorbestimmte Bewegungsabläufe ausführen
- Bildübertragung (von Version abhängig)
- Kommunikation (von Version abhängig)

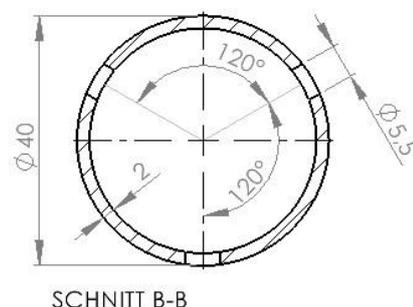
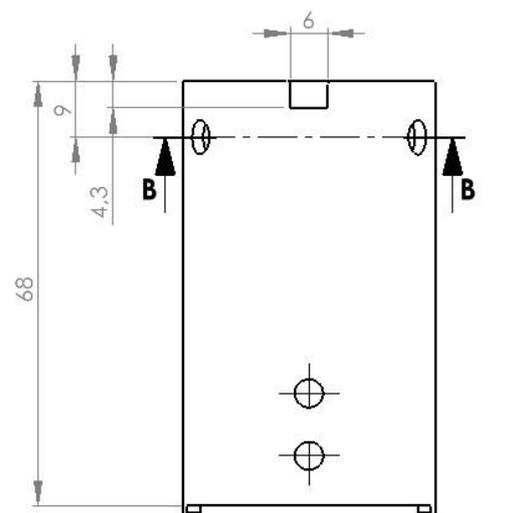


Abbildung 3; mechanische Schnittstelle für den Roboterkopf

	Die Montage-Plattform für den Kopf muss einen sicheren Stand haben. Durch die Bewegung des Roboterkopfes kann es sonst zu einem Umkippen des Gestellst/Plattform kommen, was eine Gefährdung von Passanten/Nutzer darstellt.
---	--

Einsatzgebiete innerhalb der oben definierten Aufgaben:

- Einsatzgebiet A: Der Kopf soll Objekte erfassen und diese innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen mit Hilfe des beweglichen Halsgelenkes verfolgen.
- Einsatzgebiet B: Der Kopf soll einen programmierbaren Bewegungsablauf ausführen können.
- Einsatzgebiet C: Der Kopf soll sich nach einem definierten Bereich ausrichten oder via Remoteverbindung gesteuert werden, um Bilder zu übertragen.

Beispiele für geeignete Montage-Plattformen:

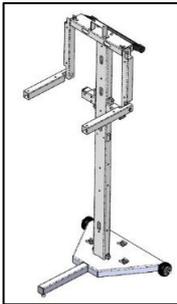


Abbildung 4; pi4 Gestell für Kopfmontage

Geeignete Montage-Plattformen können eigenständig gebaut werden oder sind bei der Firma pi4_robotics erhältlich. Des Weiteren findet der Kopf Anwendungen auf Maschinengestellen.



Abbildung 5; pi4 Tischbefestigung für Roboterkopf

3.3.2 Einsatzbedingungen

Der Roboterkopf ist für folgende Bedingungen ausgelegt und darf nur unter diesen betrieben werden.

Temperatur	5° - 45° Celsius
IP-Klassifizierung	IP21
schutzklasse	Schutzkleinspannung (III)
Umgebung	nur für Betrieb in Räumen geeignet

	Die Funktion der Anlage wird nur für den Bestimmung gemäßen Einsatz garantiert. Eigenmächtige Modifikationen der Maschine durch den Benutzer können zu Funktionsstörungen oder Beschädigungen führen.
	Der Betrieb der Maschine ist nur erlaubt, wenn: <ul style="list-style-type: none">• sich diese in einem technisch einwandfreien Zustand befindet• alle vom Hersteller vorgesehenen Bestandteile korrekt montiert sind• Deckel bzw. Serviceklappen oder ähnliches geschlossen sind• der Betreiber alle gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften einhält• die in Absatz 3.3.1 beschriebenen Anforderungen eingehalten werden

3.3.3 Kennzeichnung

Beachten Sie alle direkt an der Maschine Bedienungsanleitung IOSY1Kopf angebrachten:

- Sicherheitshinweise

3.3.4 Warn- und Hinweisschilder

	<p>Warnschild Warnung vor Handverletzungen nach DIN448-2 D-W027 und BGV A8 W27 Position: Am Roboterkopf, Unterseite an der mechanischen Schnittstelle zur Montage-Plattform, Kopfplatte</p>
	<p>Halten Sie alle Schilder und Kennzeichnungen in einem gut lesbaren Zustand! Sind Beschädigungen aufgetreten, wenden Sie sich bitte für Ersatz an den Hersteller.</p>

3.3.5 Definition des Arbeitsbereiches

Der Kopf hat folgenden Arbeitsbereich.

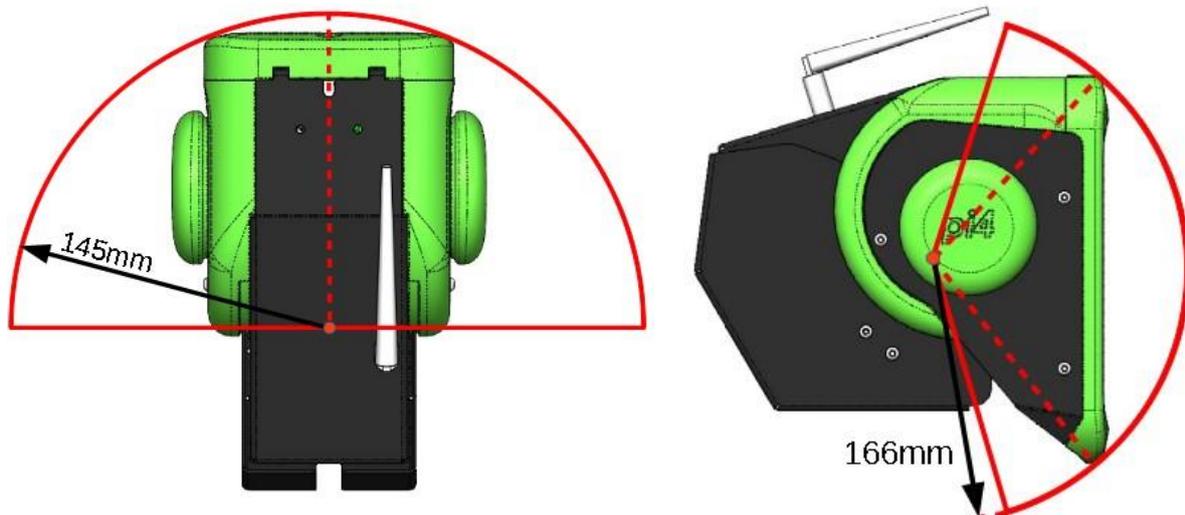


Abbildung 6; Darstellung des Bewegungsraumes des Roboterkopfes; links: Ansicht von Oben; rechts: Ansicht von der Seite

Gieren: $\pm 90^\circ$

Nicken: $+30^\circ, -20^\circ$

	<p>Während des Betriebs ist darauf zu achten, dass sich keine Gegenstände in diesem Bereich befinden.</p>
---	---

3.3.6 Eingeschaltete Maschine

Sobald der Netzstecker der Maschine eingesteckt ist, ist das System aktiv. In diesem Zustand dürfen keine Abdeckbleche abgenommen werden oder bereits entfernt sein.

	<p>Leuchtet das Display, ist die Maschine eingeschaltet. Alle Blenden/Deckel müssen geschlossen und montiert sein.</p>
---	---

3.4 Spezielle Gefahren an der Maschine

Eine Gefahr geht hauptsächlich von der Bewegung des Roboterkopfes aus. Der Bewegungsradius ist in Abschnitt 3.3.5 beschrieben. Folgende Gefahren können vom Kopf ausgehen:

Quetschgefahr:

Finger können zwischen den Relativbewegungen, Nicken/Gieren und Gieren/Montage-Plattform eingeklemmt werden.

Verletzungsgefahr durch Kollisionen:

Körperteile, wie z.B. eine Hand können bei direktem Kontakt mit dem Kopf verletzt werden (Stoßen).

3.4.1 Gefahrenminimierung

Durch folgende Vorkehrungen wird eine Gefahrenminimierung erreicht:

Tabelle 4; getroffene Vorkehrungen zur Gefahrenminimierung

Maßnahme	Erklärung	Wert
Geringe Massen	Durch geringe Massen wird die, bei der Bewegung erzeugte, kinetische Energie gering gehalten.	≤2kg
Motoren mit geringer Leistung	Motoren können an allen beweglichen Komponenten nur eine geringe Kraft aufbringen. Somit sinkt die Gefährdung für den Nutzer rapide. <ul style="list-style-type: none">- Fingertest- Bewegungen können von Hand angehalten werden- Kunststoffkomponenten die bei unzulässig hoher Belastung brechen <p>! kann Kopf beschädigen</p>	≤1,8Nm
Spaltmaße	An kritischen Punkten sind nur kleine Spaltmaße, um eine Berührung mit den Fingern o.Ä. zu verhindern.	≤8mm
Bewegungsraum	Bewegungsraum ist mechanisch begrenzt	±90° Gieren +30°, -20° Nicken
Hinweisschilder	Hinweise für Nutzer	s. Abschnitt 3.3.4
Schutzkleinspannung	Im Kopf ≤ 12V DC	(III)
Geometrie des Kopfes	glatte Oberflächen keine scharfen Kanten nachgiebige Materialien verwendet geschlossenes Gehäuse	

Es sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten.

	Wenn der Roboterkopf eingeschaltet ist, müssen alle Blenden montiert sein.
	Ausschließlich elektrisches/technisch ausgebildetes Personal darf den Kopf bei Beschädigungen Instandsetzen bzw. Teile austauschen.
	Der Roboterkopf darf ausschließlich zusammen mit einer sicher stehenden Montage-Plattform betrieben werden
	Für die Instandsetzung dürfen ausschließlich Originalkomponenten verwendet werden.
	Beim Säubern des Kopfes ist ein weiches Tuch zu verwenden und mit geringen Druck zu arbeiten.
	Während des des Betrieb darf der Kopf nicht von Hand bewegt werden, da dieser sonst beschädigt werden kann.
	Nur nach Absprache mit dem Hersteller darf der Kopf modifiziert werden. Hierzu zählt auch das Ablegen von Gegenständen wie z.B. Kopfbedeckungen
	In dem Arbeitsbereich des Kopfes dürfen keine Gegenstände abgelegt werden

3.4.2 Unvorhersehbare Gefahren

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zu kleineren Verletzungen kommen kann, wenn der Roboterkopf unsachgemäß verwendet wird. Mit den beschriebenen (s. vorhergehende Abschnitte) Vorkehrungen wurden alle ersichtlichen Gefahren weitestgehend minimiert.

4 Transport

4.1 Allgemeine Vorschriften für den Transport

Der Bedienungsanleitung IOSY1Kopf ist ein empfindliches Transportgut und muss vorsichtig transportiert werden.

- Vermeiden Sie möglichst Stöße und hartes Aufsetzen auf den Boden.
- Schützen Sie die Maschine vor Nässe und Feuchtigkeit.

	<p>Lesen Sie die Transportvorschriften sorgfältig und instruieren Sie das beteiligte Personal über die maschinenspezifischen Gegebenheiten des Bedienungsanleitung IOSY1Kopf!</p> <p>Für Beschädigungen am Bedienungsanleitung IOSY1Kopf durch unsachgemäßen Transport kann die <i>pi4_robotics</i> GmbH keine Gewährleistung übernehmen.</p>
---	--

4.2 Spezielle Sicherheitsvorschriften für den Transport

	<p>Der Kopf darf nur in einem gepolsterten Behälter transportiert werden. Der Behälter ist mit „Achtung zerbrechlich“ zu markieren</p>
--	---

4.3 Daten des Transportgutes

IOSY1Kopf:

Länge in mm:	240mm
Breite in mm:	165mm
Höhe in mm:	230m
Gewicht in kg:	2,8kg

Der Schwerpunkt des Kopfes befindet Mittig auf der Nickachse im Chassis des Kopfes.

Stecker-Netzteil:

Länge in mm:	135mm
Breite in mm:	55mm
Höhe in mm:	40mm
Gewicht in kg:	0,3kg

4.4 Anforderungen an das Personal

Keine

Hinweis geben, dass der Inhalt des Behälters zerbrechlich ist.

4.5 Transportart und Ladungssicherung

- Der Kopf muss für den Transport von seiner Montage-Plattform demontiert werden
 1. Netzstecker ziehen
 2. Blenden an der Schnittstelle demontieren, um an die Befestigungsschrauben zu gelangen (s. Zeichnungen)
 3. Schrauben herausschrauben und Kopf von mechanischer Schnittstelle entfernen (s. Zeichnungen)
 4. Blenden montieren (s. Zeichnungen)

	Der Kopf und das Stecker-Netzteil sind gepolstert und trocken in einem Behälter zu transportieren
	Der Behälter ist beim Transport gegen rutschen zu sichern

5 Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme

5.1 Anforderungen an Aufstellort

Die Maschine ist für die Aufstellung in einer industriellen oder gewerblichen Umgebung ohne besondere Störeinflüsse konzipiert. **Es sind daher folgende Umwelteinflüsse nicht erlaubt:**

- Temperaturen unter 12°C und über 50°C,
- alle Formen von Nässe und kondensierender Feuchte (Taupunkt),
- aggressive Dämpfe und Medien,
- Staubbelastung, die stärker als die in normaler Umwelt vorhanden ist, z.B. durch Produktionsprozesse,
- EMV-Strahlung oder radioaktive Strahlung,
- direkte Sonneneinstrahlung,
- Umwelteinflüsse außerhalb von Gebäuden, z.B. Wettereinflüsse.

Weitere Voraussetzungen für die Aufstellung sind:

- Die Maschine darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung aufgestellt werden.
- Die Maschine darf nicht auf oder in der Nähe von entzündbaren Stoffen aufgestellt werden.
- Eine entsprechende Spannungsversorgung muss vorhanden sein (siehe dazu den elektrischen Schaltplan im Anhang).

5.2 Schnittstellen

Mechanisch Schnittstelle:

An der Unterseite des Kopfes befindet sich ein 3D-Druckteil (Zahnrad, s. Abbildung unten, roter Kreis), welches für die Montage des Kopfes verwendet wird.

Wie die Montage erfolgt kann dem Folgeabschnitt entnommen werden.

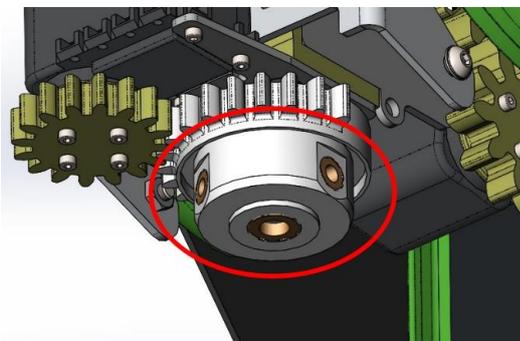


Abbildung 8; mechanische Schnittstelle des Kopfes

In der Abbildung rechts ist eine Beispiel für eine Montageplattform gegeben. Die aufgeführten Maße müssen, unabhängig von der verwendeten Plattform, eingehalten werden.

Hinweis: $h > 68\text{mm}$ (Freiraum für Schwenkbewegung)

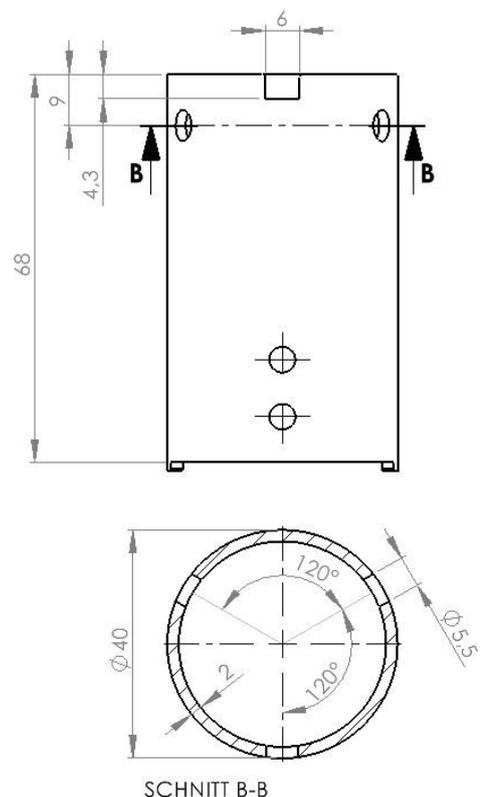


Abbildung 7, Bsp. für mechanische Schnittstelle

Elektrische Schnittstelle:

An der Rückseite des Kopfes befindet sich eine Niedervoltanschlussbuchse. Diese muss an ein geeignetes Netzteil angeschlossen werden. (s. Produktoptionen)

Eigenschaften:

Nennspannung 12V, Nennstrom 7A, Schaft-Länge 9,5mm, di=5,5mm, da=8mm

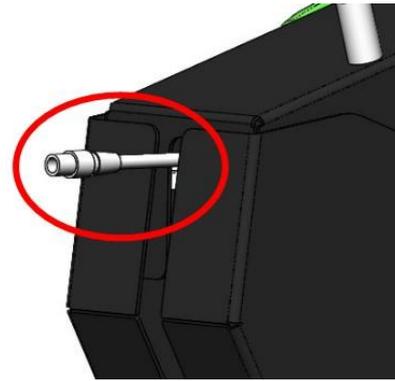


Abbildung 9; elektrische Schnittstelle des Kopfes

Kommunikation:

Entfernt man gemäß der Explosionszeichnung im Anhang den Deckel, kommt man an die CPU und somit an die Steckplätze für die Kommunikation heran.

Im rot umrandeten Bereich, in der Abbildung rechts, kann man Ethernet- und USB-Schnittstellen erkennen. Über diese Anschlüsse kann ein Datenaustausch mit dem Kopf stattfinden.

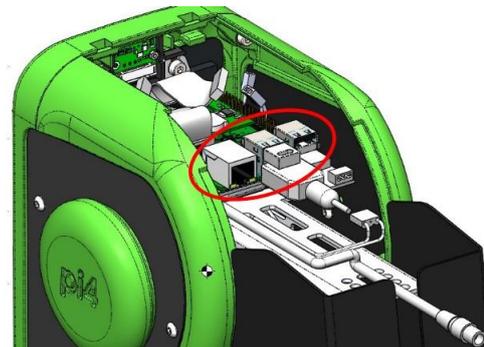


Abbildung 10; Kommunikationsschnittstellen Roboterkopf

5.3 Montage und Demontage des Kopfes

Der Kopf wird in 3 Schritte mit einer Montage-Plattform verbunden.

1. Abschrauben der beiden Nackenbleche an Pos. (1)
2. Mechanische Schnittstelle des Kopfes Pos. (2) in die Aufnahme der Montage-Plattform (gem. Abbildung 3) schieben.
3. Anschließend die 3 Schrauben an Pos. (3) einschrauben und die Nackenbleche Pos. (1) wieder befestigen.

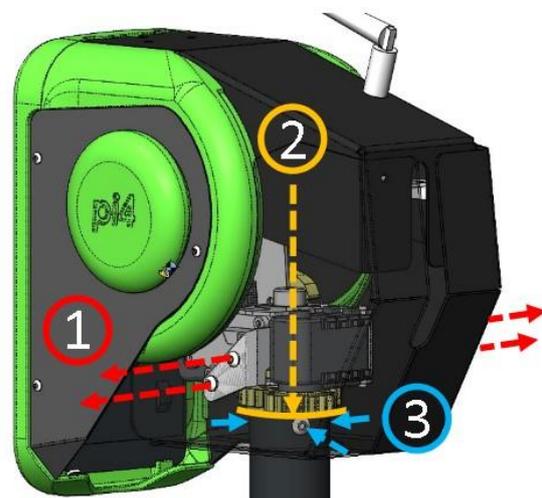


Abbildung 11; Montage des Roboterkopfes am Beispiel eines Rohres

	Für den Transport muß der Kopf gepolstert in einem Behälter verstaut werden, um starke Erschütterungen zu vermeiden.
	Vor Inbetriebnahme müssen alle Abdeckungen fest montiert sein. (Seitenbleche, Deckplatte)

Die mechanische Demontage des Kopfes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Es empfiehlt sich die Schrauben an Pos. (3) nach der Demontage wieder einzuschrauben, um diese nicht zu verlieren.

5.4 Spannungsversorgung

Um den Kopf elektrisch zu verbinden, muss der Stecker, welcher hinten aus dem Kopf kommt, in die Buchse des Tischnetzteils geschoben werden. Der Kopf ist nun Betriebsbereit.

5.5 Erstinbetriebnahme

1. Auspacken des IOSY1Kopfes
2. Kontrolle der Standsicherheit des Gestells
3. Sichtkontrolle auf lose Teile oder Beschädigungen
4. Montieren des Kopfes an einer geeigneten Montage-Plattform
5. Aufstellen des Kopfes
6. Kontrolle der Standsicherheit der Montage-Plattform
7. Elektrische Anschlüsse anschließen
8. Warten bis die Software hoch gefahren ist
9. Manuelle Kontrolle der Funktionen des Kopfes mit Hilfe der Software
10. Programm starten

6 Aufbau und Funktion Roboterkopf

6.1 Grundlegende Maschinenbestandteile

- Touch-Display
- Recheneinheit (CPU)
- Kamera
- DC/DC Platine
- Motoren
- Converter
- Getriebe

6.2 Struktureller Überblick IOSY1Kopf

6.2.1 Programmablauf

Sobald der Roboterkopf mit Spannung versorgt ist, fährt die Software selbständig hoch. Nach einigen Minuten kann zwischen unterschiedlichen Anwendungen gewählt werden. (Einsatzgebiete und Steuerung s. Abschnitt 6.3)

Handbedienung (Pause-Modus):

Der Kopf kann anhand mehrerer Schaltflächen, auf dem Touch-Screen, in eine andere Position gefahren werden.

Einsatzgebiet A:

Der Kopf erfasst Gesichter in seiner Umgebung und verfolgt diese innerhalb seines Bewegungsraumes.

Einsatzgebiet B:

Der Kopf folgt einer programmierten Choreographie.

Einsatzgebiet C (Anwendersteuerung):

Der Kopf wird extern gesteuert.

In der Abbildung rechts kann der Programmablauf eingesehen werden

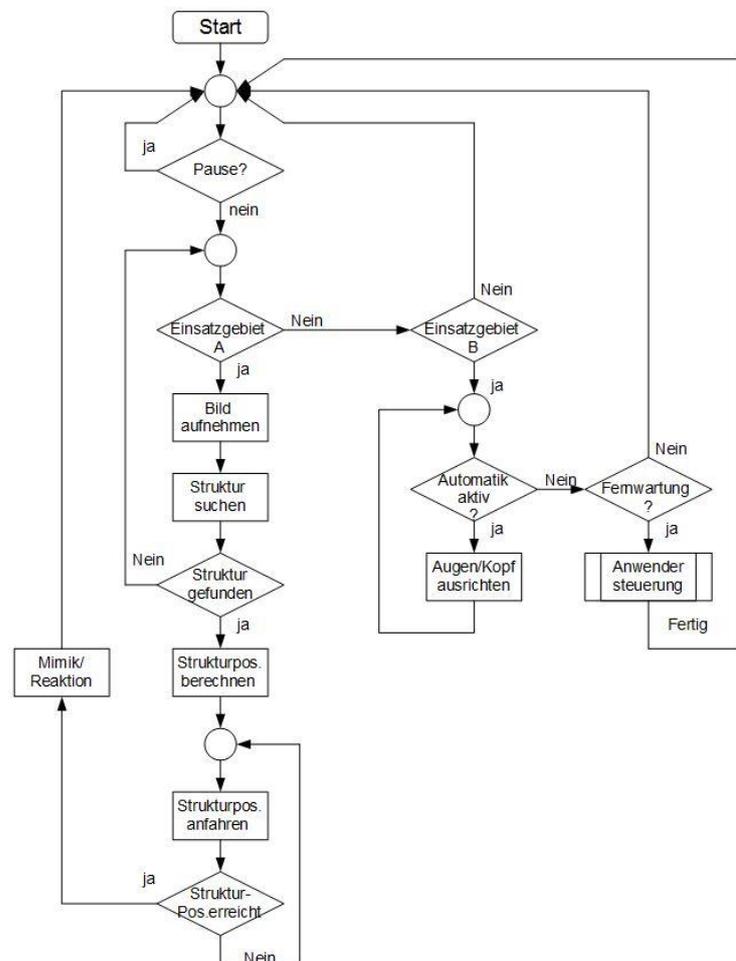


Abbildung 12; Programmablaufplan (PAP) des Roboterkopfes

6.2.2 Überblick Daten- und Steuerungsstruktur

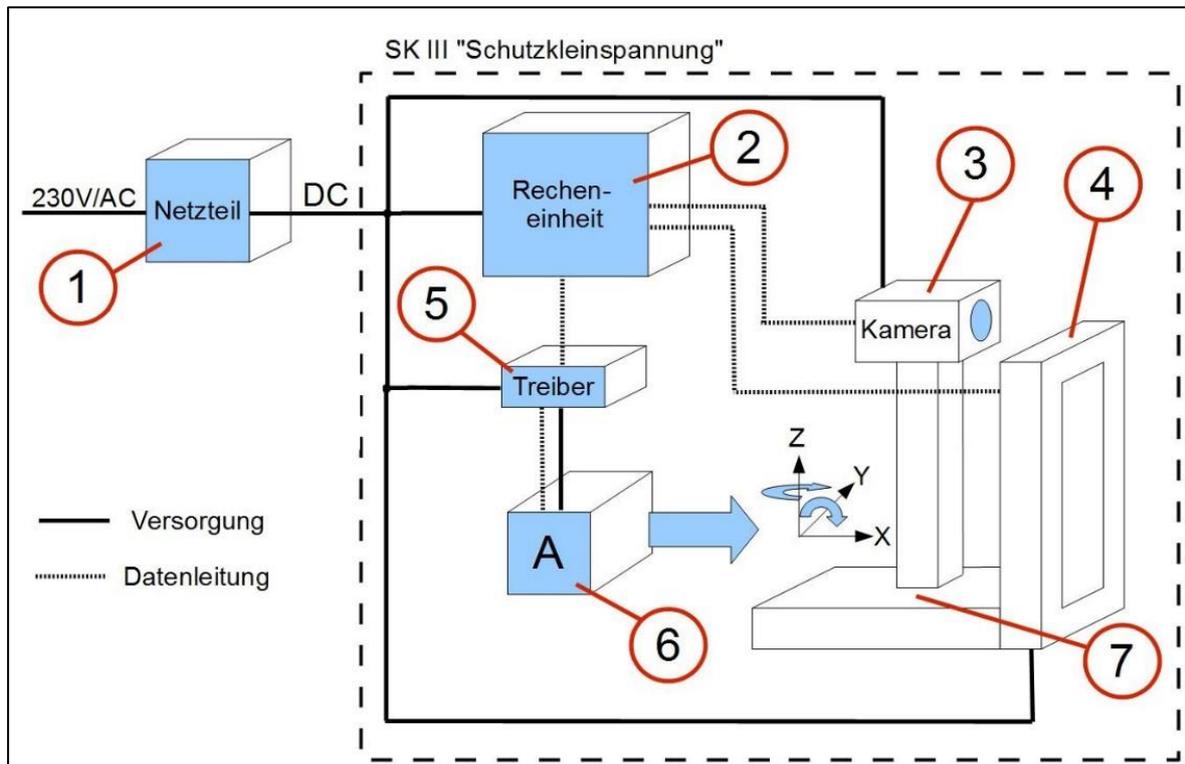


Abbildung 13; Prinzipieller Aufbau des IOSY1Kopfs, (1) Netzteil 230VAC/12VDC, (2) Recheneinheit (im Folgenden auch CPU), (3) Kamera, (4) Display, (5) Treiber für Aktoren, (6) Aktoren welche die Bewegung der Plattform erzeugt, (7) bewegliche Plattform (Nicken: um Y-Achse)

Beschreibung:

Der prinzipielle Aufbau besteht aus einem ortsfesten und einem dynamischen Teil. Das Display (4) und die Kamera (3) müssen sich dabei auf der beweglichen Plattform (7) befinden. Mit Hilfe des Aktors (6), der Recheneinheit (2) und der Kamera (3) können Objekte erfasst und verfolgt werden. Für diesen Vorgang nimmt die Kamera (3) Bilder auf und schickt diese an die CPU (2), dort werden diese von einer BV-Software verarbeitet. Nachdem die Bilder ausgewertet sind, gibt die CPU (2) ein Steuersignal an den Treiber (5) aus. Dieser richtet dann anhand des Signals und der aktuellen Position des Aktors (6) die Plattform (7) nach dem zu erfassenden Objekt aus. Für die Spannungsversorgung der Komponenten ist ein Netzteil (1) zuständig.

6.2.3 Geräteplan und Ortskennzeichnung

+A1 IOSY1Kopf V5-1.01-01

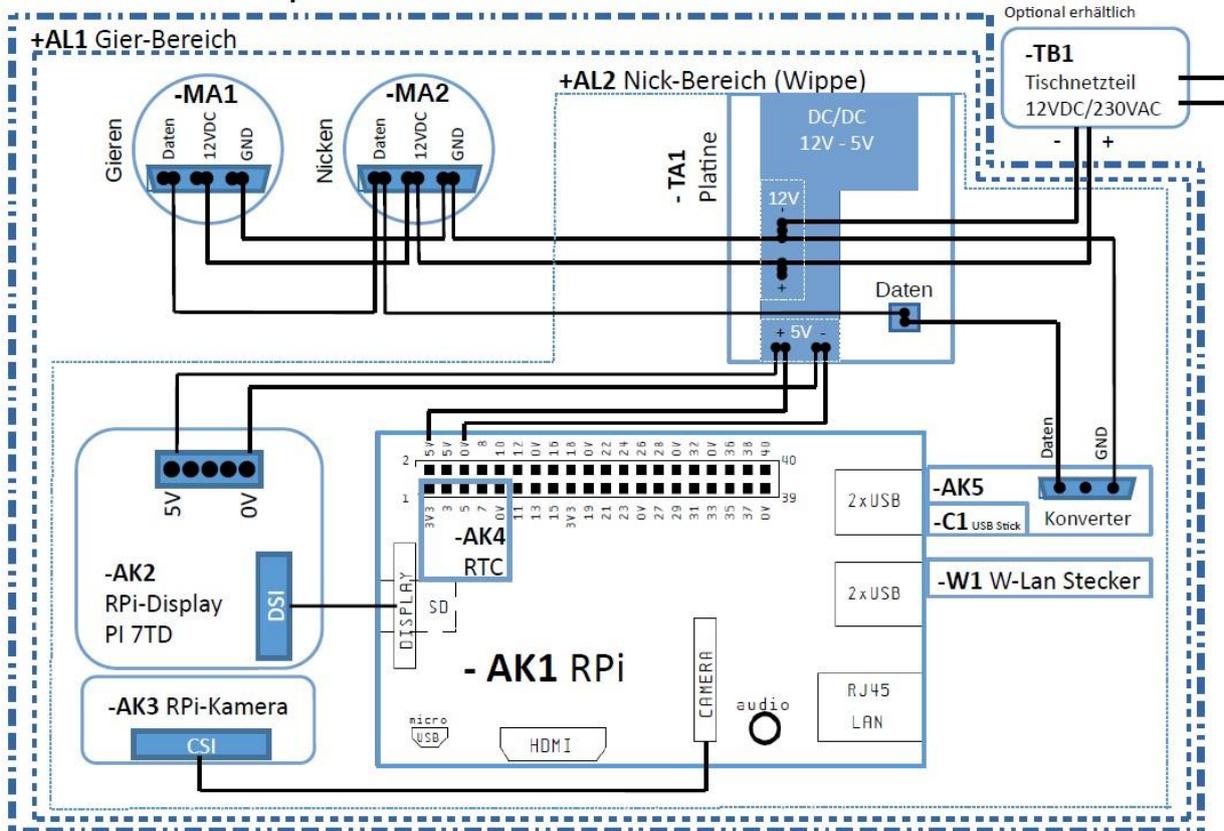


Abbildung 14; Geräteplan und Ortskennzeichnung nach DIN EN 81346-2

In der Abbildung oben sind alle grundlegenden, für Montage/Wartung und Instandhaltung, Elemente und dessen Positionen im System dargestellt. Zusätzliche mechanische und elektrische Komponenten sind dem Schaltplan oder den technischen Zeichnungen im Anhang zu entnehmen.

Bereichsdefinition:

Tabelle 5; Ortskennzeichnung und Definitionen

Ortskennzeichnung	Benennung	Erklärung
+A1	IOSY1Kopf	Bereich gesamter Kopf
+AL1	Gier-Bereich	Alle Komponenten die sich bei der Drehung des Kopfes mit bewegt werden. Der Nickbereich befindet sich somit im Gierbereich. Alle Aktoren sind im Gierbereich untergebracht
+AL2	Nick-Bereich	Bereiche welcher horizontal ausgerichtet werden kann. In diesem Bereich befindet sich unter anderem die Steuerung und Spannungsaufbereitung für das System.
-TB1	Tischnetzteil	Optional erhältlich: Trennbare Spannungsversorgung des Systems

-TA1	DC/DC-Platine	Spannungswandler von 12V DC auf 5V DC, Die Motoren benötigen 12V, Display und CPU 5V
-MA1	Motor für Gier-Bewegung	Aktor zum Drehen des Kopfes
-MA2	Motor für Nick-Bewegung	Aktor zum Nicken des Kopfes
-AK1-5	Recheneinheit	Steuerung des Systems
-AK2	Touch-Screen	Benutzerinterface zum System, Anzeige und Dateneingabe für den Nutzer
-AK3	Kamera	Bilddaufnahmen der Umgebung
-AK4	Clock-Modul	Unterstützung der CPU Einheit (Zeitstempel für gespeicherte Dateien)
-AK5	Converter	Kommunikationsschnittstelle zwischen Aktoren und CPU, (TTL)
-C1	Speichermedium	USB-Stick für Datenspeicherung (Bsp. Mimik Kopf)
-W1	Kommunikationsmodul	W-Lan Modul für Datenaustausch nach extern

6.3 Bedienung des Kopfes

Einschalten des Kopfes:

- Kopf einschalten durch Einstecken des Schuko Steckers (239V AC)
- Software fährt selbständig hoch

Menü:

- Nach einigen Minuten erscheint ein Auswahlm Menü (S. Abbildung rechts)

Auswahlpunkte im Menü:

- 1.) Automatikbetrieb (s. Abschnitt 6.2.1)
- 2.) Gespeicherte Mimik anzeigen
- 3.) Neue Mimik laden
- 4.) Pfeiltasten um Kopf manuell zu bewegen
- 5.) Home-Position; Kopf fährt selbstständig wieder auf die Home-Position
- 6.) Umschalten auf Remote-Steuerung
- 7.) Automatikbetrieb kann im kleinen Fenster getestet werden
- 8.) Aktuelle Position als Home-Position speichern

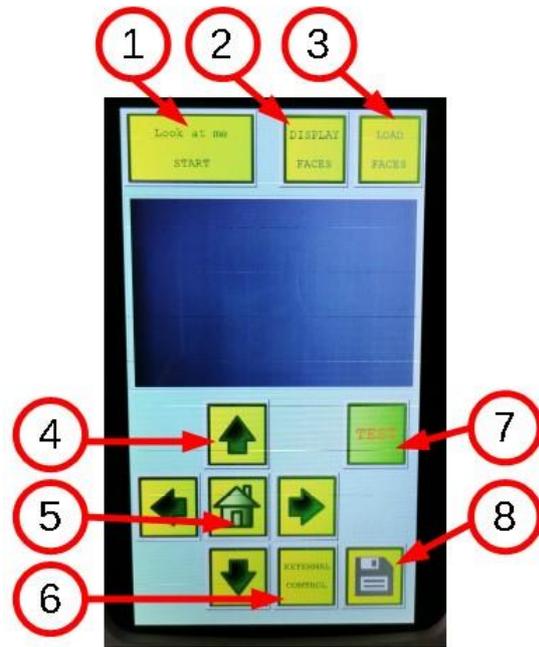


Abbildung 15; Benutzerinterface

Varianten des Automatikbetriebs:

Einsatzgebiet A (Standard):

Befindet sich der Kopf im Automatikbetrieb, verfolgt er Gesichter und reagiert mit unterschiedlicher Mimik.

Einsatzgebiet B:

Der Kopf verfolgt eine festgelegte Choreographie. Das bedeutet Bewegung und Mimik müssen vorher programmiert werden. Hierfür muss ein Programm erstellt werden. (ggf. an den Hersteller wenden)

Einsatzgebiet C:

Der Kopf schaut in die Richtung der die Arbeit aktuell durchgeführt wird. Dieser Ablauf wird extern gesteuert und muss zusätzlich eingebunden werden.

Durch unterschiedliche Mimik kann der Zustand des Prozesses angezeigt werden.



Abbildung 16; Roboterkopf im Automatik-Modus

Abschalten des Kopfes:

Durch Ziehen des Schuko-Steckers kann der Kopf wieder außer Betrieb genommen werden.

6.4 Touch-Display

Das Touch-Display dient zur Informationsweitergabe und Steuerung des Kopfes. Der Nutzer kann hier gemäß Abschnitt 6.3 zwischen unterschiedlichen Funktionen wählen.



Abbildung 17; RPi 7" TD Display

RPi 7TD:

Display:	7" (17,78cm) LCD 16-bit 800 x 480 Pixel Kapazitiv
Gewicht:	520g
Maße in mm:	194 x 110 x 86 (L x B x H)
Kommunikation:	DSI-Port zu RPi
Spannung:	5VDC
Strom:	ca. 390mA

6.5 Recheneinheit (RPI)

Als CPU wird der Raspberry PI 3 Model B verwendet. Dieser hat folgende Aufgaben:

- Kameradaten aufnehmen und mit Hilfe einer BV-Software auswerten
- Kommunikation nach extern
- Motoren ansteuern
- Bildinformationen an das Display senden
- Informationen vom Touch-Screen auswerten

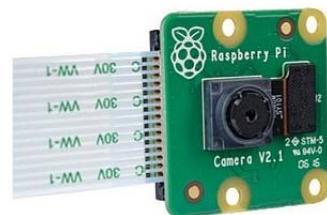


Abbildung 18; Raspberry PI 3 Model B

Die technischen Daten des RPI können dem Anhang entnommen werden.

6.6 Kamera

Die Kamera befindet sich in der Stirnpartie des Kopfes und ist für die Aufnahme der Fotos zuständig. Sie ist direkt mit dem RPI verbunden und wird auch über diesen mit Spannung versorgt. Technische Daten zu der Kamera können dem Anhang entnommen werden.



6.7 DC/DC Platine

Die DC/DC Platine hat folgende Aufgaben:

- Spannungswandlung der Eingangsspannung des Kopfes von 12V DC auf 5V
- Schnittstelle zwischen Motoren und Steuerung
- Versorgung des Touch-Displays, CPU und Motoren



Abbildung 19; DC/DC Platine

6.8 Motoren

Die Motoren werden über den Converter von der Recheneinheit gesteuert und richten Kopf aus.



Abbildung 20; Motor von Robotis AX-18A

AX-18A: (aktuell verwendet)

Spannung:	9-12VDC
Strom Kippmoment:	2,2A
Kippdrehmoment:	1,8 Nm
Kommunikation:	TTL
	Protokoll 1.0
Gear:	Kunststoff-Metallkomponenten
	254:1
	Max. 97 U/min
	Max. 300° (joint mode)
Auflösung:	0,2930°/Imp., Potentiometer
Maße:	32 x 50 x 40 (B x H x T in mm)

6.9 Converter

Der Converter hat die Aufgabe die Kommunikation zwischen der Logik und den Motoren herzustellen. Dabei wandelt er Full-Duplex in Half-Duplex um. Des Weiteren stellt er eine „extra“ Softwareebene dar, die steuert, wann Rx oder Tx auf der Leitung stattfinden und es zu keiner gleichzeitigen Nutzung kommt.



Abbildung 21; USB2AX Controller

Typ: USB2AX, USB zu TTL-Port

6.10 Getriebe

Das Getriebe wurde eigens für den Kopf ausgelegt und nach einem speziellen Verfahren gefertigt. Die Übersetzung ist so angepasst, dass eine Geschwindigkeit von 3-4km/h bei 2m Entfernung verfolgt werden kann.

Pos.(1) Gier-Getriebe:

Übersetzung	$i = 1,5$
Material	PLA1200
Bewegungsraum	$\pm 90^\circ$

Pos.(2) Nick-Getriebe:

Übersetzung	$i = 4,1$
Material	PLA1200
Bewegungsraum	$+30^\circ, -20^\circ$

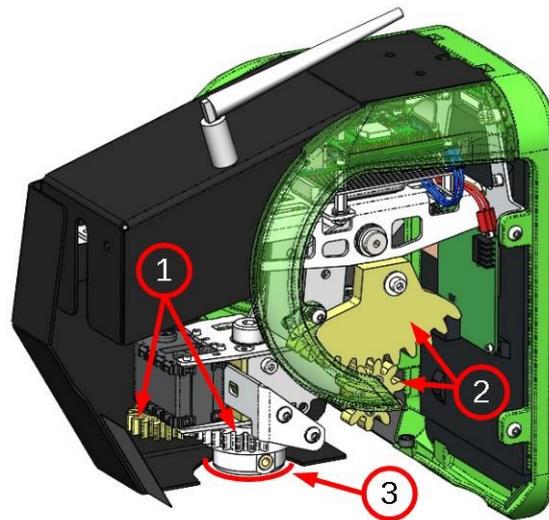


Abbildung 22; Getriebe am IOSY1Kopf, Pos.(1) Gier-Getriebe; Pos.(2) Nick-Getriebe; Pos.(3) integrierte mechanische Schnittstelle für Montage-Plattform

An Pos.(3) befindet sich die mechanische Schnittstelle. Diese ist im Zahnrad des Gier-Getriebes integriert.

7 Optionale Produkterweiterungen

Der Roboterkopf kann in verschiedenen Farben und mit unterschiedliche Erweiterungen bezogen werden, wie bspw. einem Tischnetzteil. Im Folgenden werden diese Erweiterungen dargestellt.

7.1 Farben

Der IOSY1Kopf ist in unterschiedlichen Farben erhältlich. Bei speziellen Farbwünschen, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Artikelnummer: PDS0040
Intern: V5-1.02-xx
Farbe: Grau
Designbaugruppe: V5-7.02-xx

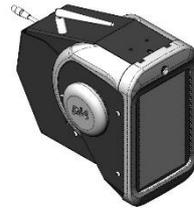


Abbildung 23; IOSY1Kopf grau

Artikelnummer: PDS0036
Intern: V5-1.01-xx
Farbe: Grün
Designbaugruppe: V5-7.01-xx

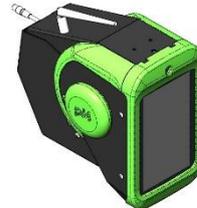


Abbildung 24; IOSY1Kopf grün

Artikelnummer: PDS0042
Intern: V5-1.04-xx
Farbe: Gau
Designbaugruppe: V5-7.04-xx



Abbildung 25; IOSY1Kopf grau mit Brillenaufnahme

Artikelnummer: PDS0043
Intern: V5-1.03-xx
Farbe: Grün
Designbaugruppe: V5-7.03-xx

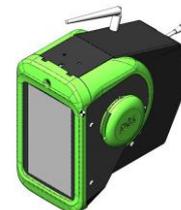


Abbildung 26; IOSY1Kopf grün mit Brillenaufnahme

7.2 Optional: IOSY1Tischnetzteil 60W

Das Tischnetzteil kann zu dem Roboterkopf bezogen werden. Mit Hilfe dieses Netzteils kann der Kopf autark arbeiten.

Lieferumfang:

- Netzteil
- Netzkabel (n. auf Abbildung rechts dargestellt)
- Artikel PDS0037

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.



Abbildung 27; optionales Tischnetzteil für den Kopf

7.3 Optional: IOSY1Hals R2

Der Hals kann zu dem Roboterkopf bezogen werden. Mit dessen Hilfe kann der Kopf sicher auf ebenen Oberflächen befestigt werden.

Lieferumfang:

- Mechanische Schnittstelle zum Kopf
- Kunststoffteil mit M4 Schrauben zur Befestigung
- Artikel PDS0045 (V5-7-1.02)

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

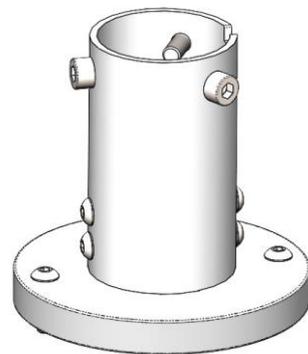


Abbildung 28; optionaler Hals für den Kopf

7.4 Optional: IOSY1Hals 30° R2

Der Hals kann zu dem Roboterkopf bezogen werden. Mit dessen Hilfe kann der Kopf sicher auf schrägen Oberflächen mit der Neigung von 30° befestigt werden.

Lieferumfang:

- Mechanische Schnittstelle zum Kopf
- Kunststoffteil zum Winkelausgleich mit Klebeklettband
- Artikel PDS0046 (V5-7-2.02)

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

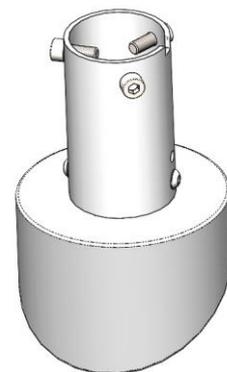


Abbildung 29; optionaler Hals für den Kopf

7.5 Optional: IOSY1Livelmén R2

Der Hals kann zu dem Roboterkopf bezogen werden. Mit dessen Hilfe kann der Kopf sicher auf der Schaufensterfigur „Livelmén“ montiert werden.

Lieferumfang:

- Mechanische Schnittstelle zum Kopf
- Kunststoffteil zur Befestigung an der Schaufensterfigur
- Artikel PDS0047 (V5-7-3.02)

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

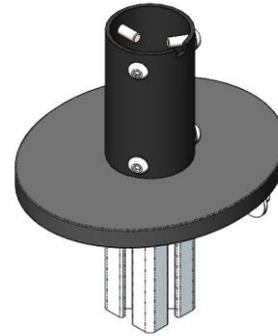


Abbildung 30; optionaler Hals für den Kopf

7.6 Optional: IOSY1Montagetisch

Befestigungsplatte für die Montage des Halses auf ebenen Flächen.

Lieferumfang:

- Mechanische Schnittstelle zum Hals auf ebenen Flächen
- Artikel PDS0029 (V5-2-1)

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

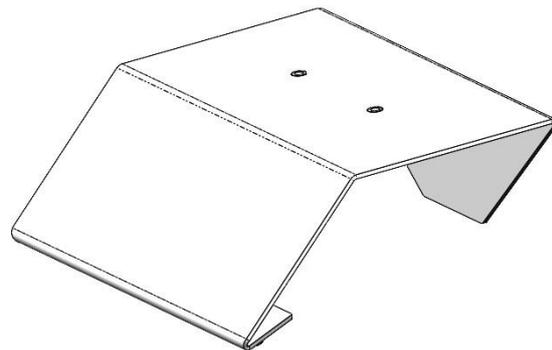


Abbildung 31; optionaler Tisch für den Kopf

7.7 Optional: IOSY1sup_car

Das Anschlusskabel kann zu dem Roboterkopf bezogen werden. Mit Hilfe dieses Kabels kann der Kopf in einem Auto arbeiten.

Beim Betrieb sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Kopf nur bei laufendem Motor ab- bzw. anschließen
- Es sollte nur der Zigarettenanzünder beim Fahrer verwendet werden
- Kompatibilität des Autos prüfen (Sicherung des Anzünders über 4A)

Lieferumfang:

- elektrische Schnittstelle zum Kopf
- Stecker für Zigarettenanzünder
- Artikel PDS0038 (V5-11.01-01)



Abbildung 32; optionale Spannungsversorgung via Zigarettenanzünder

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

7.8 Optional: IOSY1sup_akku

Der Akku kann zu dem Roboterkopf bezogen werden. Mit dessen Hilfe kann der Kopf autark an einem beliebigen Ort betrieben werden.

Lieferumfang:

- Akku
- Anschlusskabel
- Artikel PDS0039 (V5-12.01-01)

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.



Abbildung 33; optionaler Akku für den Kopf

7.9 Optional: IOSY1show_figure

Die Figur kann zu dem Roboterkopf bezogen werden. Mit dessen Hilfe und die des IOSY1Halses (PDS0027) kann der Kopf an einem beliebigen Ort aufgestellt werden. Des Weiteren können die Arme der Figur beliebig eingestellt werden und so bspw. Tablets oder Monitore aufnehmen.

Lieferumfang:

- Komplette Figur mit Rädern
- Artikel PDS0044 (V5-13.01-01)

Bei Fragen oder Nachbestellungswünschen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

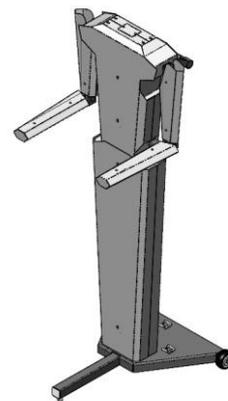


Abbildung 34; optional komplette IOSY1show_figure für den Kopf

8 Wartung und Instandsetzung

In diesem Kapitel wird beschrieben, welche Arbeiten zum Erhalt der Funktionen des IOSY1Kopfes durchgeführt werden müssen.



Instandsetzungsarbeiten oder Reparaturen an der Mechanik oder Elektronik sind nur vom Hersteller oder durch vom Hersteller autorisiertes Personal durchzuführen. Anderen Falls verfällt die 2 jährige Gewährleistung.

8.1 Hinweise zur Sicherheit bei Wartungsarbeiten

Schalten Sie die Maschine vor Wartungsarbeiten am Hauptschalter aus und sichern Sie die Maschine gegen unbefugtes Wiedereinschalten. Bitte beachten Sie weiterhin alle Sicherheitsvorschriften in diesem Handbuch. Es dürfen nur zugelassene Hilfs- und Betriebsstoffe eingesetzt werden. Es dürfen nur Originalersatzteile eingesetzt werden. Für die Bestellung der Ersatzteile verwenden Sie bitte die Liste der Ersatz- und Verschleißteile bzw. wenden Sie sich an den Hersteller.



Vor Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten ist der Netzstecker des Kopfes zu ziehen.

8.2 Anforderungen an das Personal

Wartungsarbeiten:

Keine Einschränkungen des Personals. Sicherheitshinweise sind zu beachten. (s. Netzstecker ziehen)

Instandsetzungsarbeiten:

Ist nur von Personal des Herstellers oder von diesem autorisiertes Personal gestattet.

Mechanisch: Personen mit technischer Ausbildung (s. Abschnitt 3.1.2)

Elektrisch: Personen mit elektrischer Ausbildung (s. Abschnitt 3.1.2)

8.3 Hilfsmittel

Für die Instandsetzung werden keine speziellen Werkzeuge/Hilfsmittel benötigt. Herkömmliches Werkzeug wie Inbussatz, Maulschlüsselsatz und Schraubendreher genügen.

8.4 Wartungsplan

Tabelle 6; Wartungsplan

Kontrollpunkte	Wartungsarbeiten	Kontrollzyklus
<u>IOSY1Kopf</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> • Kopf reinigen mit Staubwedel (Kopf ausgeschaltet) • Sichtkontrolle Flächenelemente 	½ Jahr
	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionstest • vertikale Bewegung kontrollieren • horizontale Bewegung kontrollieren • Umkehrspiel der Getriebe kontrollieren • Sichtkontrolle aller Leitungen, welche aus dem Kabel kommen <ul style="list-style-type: none"> - Scheustellen - Beschädigungen an der Isolierung • Objektiv mit Druckluft reinigen • Sichtkontrolle des Displays <ul style="list-style-type: none"> - Pixelausfälle - Helligkeit - Wechsel der Mimik während des Betriebs 	1 Jahr
	Zum Abstauben einen weichen Staubwedel verwenden, da sonst die Mechanik beschädigt werden könnte	

	Achten sie beim Wiedereinschalten des Kopfes darauf, dass sich keine Werkzeuge oder andere Komponenten im Bewegungsbereich befinden.
	Beim Wiedereinschalten des Kopfes müssen alle Abdeckungen fest montiert sein. Ein Betrieb ohne Abdeckungen ist nicht zulässig.

8.5 Hinweise zur Wartung

In den Dokumenten (s. Tabelle unten) und den folgenden Abschnitten können alle relevanten Daten zur Wartung und Instandsetzung der Anlage gefunden werden. Des Weiteren können Anweisungen zur De- und Montage entnommen werden.

Tabelle 7; Dokumentenübersicht

Komponenten für Wartung	Dokument
Touch-Display	RASPBERRY_PI_7TD_ANLEITUNG.pdf
Recheneinheit	Quick-manual RPI3 Model B.pdf
Kamera	rpi_manual Cam V2.pdf
DC/DC Platine	B200182A.Z200317.v4.pdf
Motoren	dynamixel_ax-18a.pdf
Converter	manual_USB2AX.pdf
Ersatz- und Verschleißteilliste	IOSY1Kopf_V5-1.01-01 E+V-Liste_.pdf
Komponente	Zeichnung
Gier- und Nick-Getriebe	B200171A.Z200307.vx.pdf B200173A.Z200309.vx.pdf B200176A.Z200304.vx.pdf

8.5.1 Hinweise zur Wartung des Kopfes

Durchzuführende Wartungsarbeiten am Kopf:

Arbeiten im eingeschalteten Zustand:

- vertikale Bewegung kontrollieren mit Hilfe der Auswahlpunkte im Menü (s. Abschnitt 6.3)
- horizontale Bewegung kontrollieren (s. Abschnitt 6.3)

	Alle Blenden/Komponenten müssen richtig montiert sein.
---	---

Arbeiten im ausgeschalteten Zustand:

- Sichtkontrolle der Kabel die in den Kopf führen
- Sichtkontrolle des Displays
 - Pixelausfälle
 - Helligkeit
 - Wechsel der Mimik während des Betriebs
- Sichtkontrolle aller äußeren Komponenten
 - Sauberkeit der Flächenelemente
 - Keine sichtbaren Beschädigungen
 - Abstauben des Aufbaus ohne Druck auszuüben



Zum Abstauben einen Staubwedel verwenden, da sonst die Mechanik beschädigt werden könnte

Funktion des Kopfes testen:

Die Bewegungen des Kopfes können in folgenden Schritten getestet werden:

- Maschine ist eingeschaltet
- Eine Testperson stellt sich 1-2m entfernt vor dem Kopf auf
- Gesicht der Testperson ist ausgeleuchtet
- Der Kopf detektiert des Gesicht
- Testperson bewegt den Kopf langsam horizontal
- Testperson bewegt den Kopf langsam vertikal

Der Roboterkopf sollte der Testperson folgen. Geschieht dies nicht oder es entstehen bei der Fahrt des Kopfes laute Geräusche, kann ein Fehler vorliegen. In diesem Fall bitte an den Hersteller wenden.

Getriebeispiel:

Das Getriebeispiel kann im ausgeschalteten Zustand des Kopfes kontrolliert werden. Hierzu folgenden Ablauf durchführen:

1. Netzstecker ziehen
2. Abwechselnd minimalen Druck nach links und rechts ausüben
 - Das dabei auftretende Spiel sollt nicht größer sein als 10mm

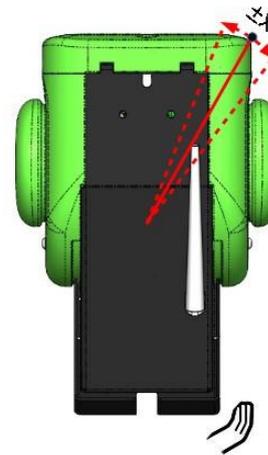


Abbildung 35; Kontrolle des Spiels (x) im Gier-Getriebe



Bei zu hohem Druck (>10N) können Schäden an den Motoren auftreten.

3. Abwechselnd minimalen Druck nach oben und unten ausüben.
 - Das dabei auftretende Spiel sollt nicht größer sein als 10mm

	<p>Bei zu hohem Druck (>10N) können Schäden an den Motoren auftreten.</p>
---	--



Falls das Spiel größer ist kontaktieren Sie den Hersteller.

8.6 Instandsetzungsarbeiten

	<p>Instandsetzungsarbeiten oder Reparaturen an der Mechanik oder Elektronik sind nur vom Hersteller oder durch vom Hersteller autorisiertes Personal durchzuführen. Anderen Falls verfällt die 2 jährige Gewährleistung.</p>
---	--

Im Falle einer Instandsetzung oder Reparatur muss der Kopf ggf. eingeschickt werden.

Adresse: pi4_robotics GmbH
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

Demontage des Kopfes:

Der Kopf kann durch 3 Schritte mechanisch von der Montage-Plattform getrennt werden.

1. Abschrauben der beiden Nackenbleche an Pos. (1)
2. Nachdem die Nackenbleche entfernt sind, können die 3 Schrauben in Pos. (2) gelöst werden
3. Sind die Schrauben in Pos. (2) entfernt kann der gesamte Kopf am Zahnrad Pos. (3) herausgezogen werden

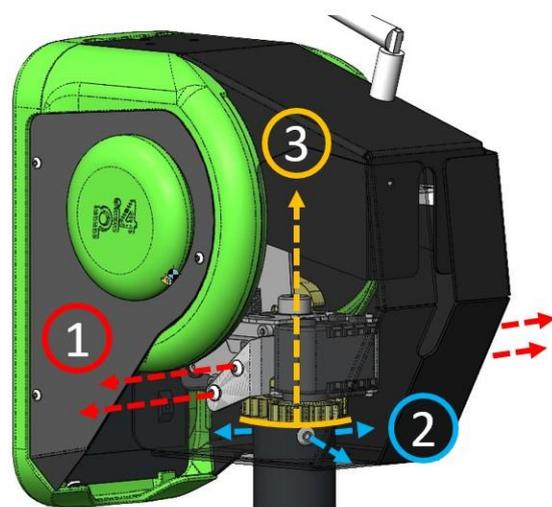


Abbildung 37; Demontageanweisung zum Roboterkopf

	Für den Transport muß der Kopf unbedingt gepolstert in der Verpackung verstaut werden, um starke Erschütterungen zu vermeiden.
	Alle Abdeckbleche müssen vor Inbetriebnahme und für den Transport komplett montiert sein.

8.7 Reinigung

Es empfiehlt sich das System regelmäßig und nach Bedarf von Staub und anderen Verschmutzungen zu befreien.

8.8 Kundendienstinformation

Bei Fragen zur Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten wenden Sie sich bitte an:

pi4_robotics GmbH
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

Phone : +49 30 – 700 96 94 – 0
Fax : +49 30 – 700 96 94 - 69
Email : vertrieb@pi4.de

9 Außerbetriebsetzung, Lagerung, Entsorgung

9.1 Sicherheitsvorschriften



Bitte beachten Sie alle Sicherheitsvorschriften für die Außerbetriebsetzung in dieser Dokumentation. Trennen Sie vor Beginn der Arbeiten die Stromversorgung. Warten Sie danach min. 5 Minuten bis alle Spannungsspeicher entladen sind.

9.2 Außerbetriebsetzung

- Trennen Sie die Spannungszuführung vom Netz und entfernen Sie alle externen elektrischen Leitungen.
- Zur Transportvorbereitung muss der Kopf sicher gepolstert in einem Behälter verpackt werden (s. Anweisung in Abschnitt 4)

9.3 Lagerbedingungen

- Trocken lagern
- Nicht in die pralle Sonne stellen
- Temperaturen nicht über 50° C bzw. unter -10°C
- Achten Sie darauf, dass weder Vibrationen noch andere stärkere Erschütterungen vorhanden sind
- Der Kopf muss in einem gepolsterten Behälter gelagert werden

9.4 Entsorgung

Bevor eine Demontage erfolgen kann, führen Sie eine Außerbetriebsetzung durch. Für die Entsorgung der mechanischen Maschinenteile und der elektrischen Komponenten sollte speziell ausgebildetes Personal eingesetzt werden.

Betriebsstoffe / Werkstoffe

Bitte beachten Sie die jeweils im Betreiberland gültigen Entsorgungsvorschriften, insbesondere für die Trennung von Materialien wie Metall, Kunststoff usw. In Deutschland müssen Betriebs- und Hilfsstoffe bei Sondermüllsammelstellen abgegeben werden. Elektronikkomponenten sowie anderen Maschinenteile können von lokalen Fachfirmen sachgerecht entsorgt werden.

Bitte beachten Sie, dass in dieser Anleitung nur Hinweise zur sach- und umweltgerechten Entsorgung gegeben werden.

Sie als Maschinenbetreiber sind verpflichtet, sich über die aktuellen Entsorgungsvorschriften in Ihrem Land zu informieren und diese einzuhalten!

10 Verzeichnisse

10.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1; IOSY1Kopf.....	1
Abbildung 2; (1) Touch-Display, (2) Halsgelenk; (3) Montagebasis.....	5
Abbildung 3; mechanische Schnittstelle für den Roboterkopf	10
Abbildung 4; pi4 Gestell für Kopfmontage.....	11
Abbildung 5; pi4 Tischbefestigung für Roboterkopf	11
Abbildung 6; Darstellung des Bewegungsraumes des Roboterkopfes; links: Ansicht von Oben; rechts: Ansicht von der Seite.....	12
Abbildung 7, Bsp. für mechanische Schnittstelle	17
Abbildung 8; mechanische Schnittstelle des Kopfes.....	17
Abbildung 9; elektrische Schnittstelle des Kopfes	18
Abbildung 10; Kommunikationsschnittstellen Roboterkopf.....	18
Abbildung 11; Montage des Roboterkopfes am Beispiel eines Rohres	18
Abbildung 12; Programmablaufplan (PAP) des Roboterkopfes	20
Abbildung 13; Prinzipieller Aufbau des IOSY1Kopf, (1) Netzteil 230VAC/12VDC, (2) Recheneinheit (im Folgenden auch CPU), (3) Kamera, (4) Display, (5) Treiber für Aktoren, (6) Aktoren welche die Bewegung der Plattform erzeugt, (7) bewegliche Plattform (Nicken: um Y-Achse).....	21
Abbildung 14; Geräteplan und Ortskennzeichnung nach DIN EN 81346-2.....	22
Abbildung 15; Benutzerinterface	24
Abbildung 16; Roboterkopf im	24
Abbildung 17; RPi 7" TD Display.....	25
Abbildung 18; Raspberry PI 3 Model B.....	25
Abbildung 19; DC/DC Platine.....	26
Abbildung 20; Motor von	26
Abbildung 21; USB2AX	26
Abbildung 22; Getriebe am IOSY1Kopf, Pos.(1) Gier-Getriebe; Pos.(2) Nick-Getriebe; Pos.(3) integrierte mechanische Schnittstelle für Montage-Plattform.....	27
Abbildung 23; IOSY1Kopf grau	28

Abbildung 24; IOSY1Kopf grün	28
Abbildung 25; IOSY1Kopf grau mit Brillenaufnahme	28
Abbildung 26; IOSY1Kopf grün mit Brillenaufnahme	28
Abbildung 27; optionales Tischnetzteil für den Kopf	29
Abbildung 28; optionaler Hals für den Kopf.....	29
Abbildung 29; optionaler Hals für den Kopf.....	29
Abbildung 30; optionaler Hals für den Kopf.....	30
Abbildung 30; optionaler Tisch für den Kopf	30
Abbildung 31; optionale Spannungsversorgung via Zigarettenanzünder	30
Abbildung 32; optionaler Akku für den Kopf.....	31
Abbildung 33; optional komplette IOSY1show_figure für den Kopf.....	31
Abbildung 34; Kontrolle des Spiels (x) im Gier-Getriebe.....	35
Abbildung 35; Kontrolle des Spiels (x) im Nick-Getriebe	36
Abbildung 36; Demontageanweisung zum Roboterkopf	36

10.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1; Übersicht Eigenschaften IOSY1Kopf	5
Tabelle 2; Begriffsdefinition	6
Tabelle 3; Überblick Personalverantwortungen	8
Tabelle 4; getroffene Vorkehrungen zur Gefahrenminimierung	13
Tabelle 5; Ortskennzeichnung und Definitionen.....	22
Tabelle 6; Wartungsplan	33
Tabelle 7; Dokumentenübersicht.....	34

Anhang

Anhang: Konformitätserklärung (CE)

Anhang: Bedienungsanleitungen und Handbücher

Anhang: Zeichnungen zum IOSY1Kopf

Anhang: Listen und Pläne