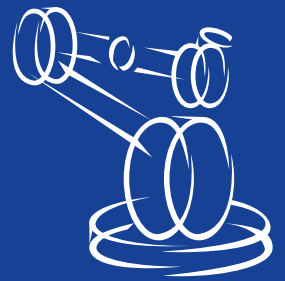


Good 2 Know - by EGS



Traglast (Payload) bei Knickarmrobotern



Heiko Röhrig | Senior Business Development Manager |
EGS Automation GmbH



EGS
AUTOMATION

AMETEK®

Traglast (Payload) bei Knickarmrobotern

Die Traglast – oder englisch „Payload“ – ist eine der zentralen Kenngrößen bei der Auswahl, Auslegung und dem Vergleich von Knickarmrobotern. Sie entscheidet darüber, ob ein Roboter für eine bestimmte Anwendung geeignet ist und wie effizient er betrieben werden kann. Doch was genau steckt hinter dem Begriff „Traglast“ und welche Faktoren müssen berücksichtigt werden?

Was gehört zur Nutzlast?

Die Nutzlast umfasst alles, was der Roboter am Hand- bzw. Tool-Flansch trägt:

- Das zu bearbeitende Teil oder Material
- Den Greifer oder das Werkzeug
- Gegebenenfalls Schläuche, Kabel oder Medienversorgung, sofern sie die Dynamik oder das Gewicht relevant beeinflussen

Eine vollständige und realistische Gewichtsmittlung ist essenziell – auch scheinbar kleine Komponenten können in Summe den Unterschied machen.



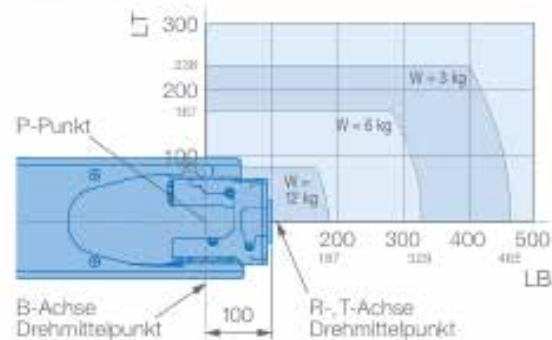
Nennlast vs. Maximallast

Roboterhersteller geben in der Regel die Nennlast an. Diese beschreibt die maximale Nutzlast, die der Roboter über seinen gesamten Arbeitsbereich, bei voller Geschwindigkeit und innerhalb der spezifizierten Genauigkeit tragen kann. Falls zusätzlich eine Maximallast angegeben ist, ist Vorsicht geboten: Diese gilt oft nur unter bestimmten Einschränkungen – z. B. bei reduzierter Geschwindigkeit oder begrenzten Achsstellungen. Für einen fairen Vergleich sollten daher immer die Nennlastwerte herangezogen werden.

Schwerpunkt der Nutzlast

Neben dem Gewicht spielt auch der Schwerpunkt der Nutzlast eine entscheidende Rolle. Hersteller stellen hierfür Diagramme bereit, die den zulässigen Bereich des Schwerpunktes visualisieren – in der Regel ausgehend vom Schnittpunkt der letzten beiden Achsen eines 6-Achs-Roboters.

Liegt der Schwerpunkt außerhalb des zulässigen Bereichs, muss die Nutzlast reduziert werden – selbst wenn das Gewicht an sich noch im Rahmen liegt.



Beispieltraglastdiagramm (Quelle Yaskawa)

Trägheitsmomente - die oft übersehenen Kräfte

In Spezialfällen, z. B. bei großflächigen oder langen Bauteilen (wie Blechtafeln), deren Schwerpunkt zwar zentral liegt, die aber um die Handachsen bewegt werden sollen, sind die Trägheitsmomente entscheidend.

Diese geben -vereinfacht gesagt- an, wie stark eine Masse der Änderung ihrer Winkelgeschwindigkeit entgegenwirkt (Einheit: $\text{kg} \cdot \text{m}^2$). Jeder Roboter hat hierfür Grenzwerte pro Achse, die nicht überschritten werden dürfen.

Viele Hersteller bieten hierfür digitale Berechnungstools, die die Auslegung deutlich erleichtern – besonders hilfreich, wenn man nicht gerade die Physik-Vorlesung wiederholen möchte.

Maximales trägheitsmoment [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]

0,65

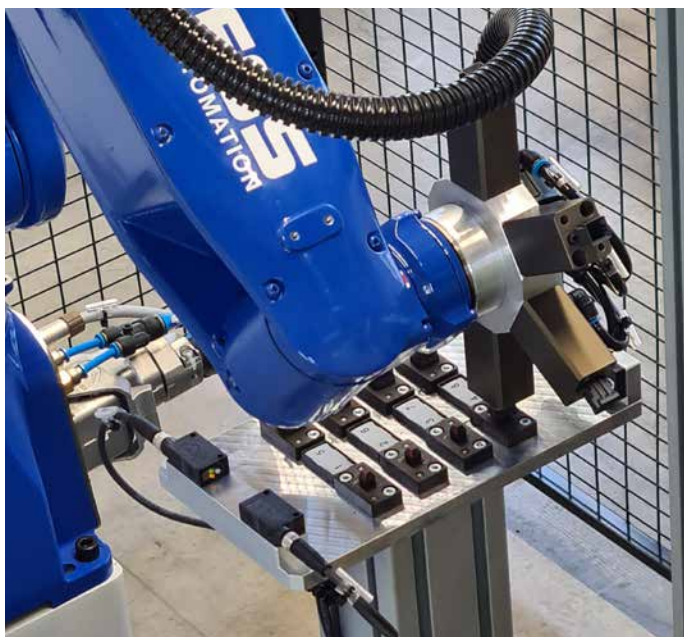
0,65

0,17

Beispieldaten 12 kg-Roboter maximale Trägheitsmomente (Quelle Yaskawa)

Zwei Praxistipps für die Auslegung

1. Reserve einplanen:
Wie bei jedem Betriebsmittel empfiehlt es sich, den Nennbetriebspunkt nicht über 80 % der Nennwerte zu legen. Das erhöht die Lebensdauer und lässt Spielraum für zukünftige Anpassungen.
2. Automatische Werkzeugvermessung nutzen:
Moderne Robotersteuerungen können Werkzeuge automatisch vermessen und die ermittelten Daten (Gewicht, Schwerpunkt) direkt in der Werkzeugdatei speichern. Das sorgt für optimale Bewegungsbahnen und Rampen – ganz ohne manuelles Nachjustieren.



Fazit

Die Traglast ist weit mehr als nur eine Zahl im Datenblatt. Wer alle relevanten Faktoren – von Gewicht über Schwerpunkt bis zu Trägheitsmomenten – berücksichtigt, stellt sicher, dass der Roboter nicht nur funktioniert, sondern auch effizient, langlebig und sicher arbeitet.

Beispielbetrachtung: Montage eines Bauteils mit Schraubwerkzeug

Ausgangssituation:

Ein Roboter soll ein Kunststoffgehäuse greifen und mit einem elektrischen Schrauber zwei Schrauben eindrehen. Die Anwendung erfordert präzise Bewegungen und kurze Taktzeiten.

Komponenten der Nutzlast:

KOMPONENTE	GEWICHT
Kunststoffgehäuse	1,2 kg
Greifer (mechanisch)	2,5 kg
Elektrischer Schrauber	3,0 kg
Kabel & Medienführung	1,0 kg
Gesamt	7,7 kg

Schritt 1: Nennlast prüfen

Der ausgewählte Roboter hat eine Nenntaglast von 10 kg.

» Passt, da die Nutzlast bei 7,7 kg liegt.

Schritt 2: Schwerpunktanalyse

Der Schrauber ist relativ lang (ca. 300 mm) und ragt vom Flansch weg. Der Schwerpunkt der gesamten Nutzlast liegt ca. 150 mm vom Flansch entfernt.

» Laut Herstellerdiagramm sind bei 150 mm Abstand max. 8 kg erlaubt.

» Passt knapp, aber noch innerhalb der Spezifikation.

Schritt 3: Trägheitsmoment prüfen

Da der Schrauber während des Betriebs gedreht und geneigt wird, wirken Trägheitsmomente auf die Handachsen.

» Hersteller gibt für Achse 6 einen Grenzwert von 0,35 kg·m² an.

» Berechneter Wert liegt bei 0,28 kg·m² » Passt



Optimierungsmöglichkeiten im Beispiel:

- Werkzeugvermessung aktivieren: Roboter kennt Gewicht und Schwerpunkt
» Optimierte Bewegungsbahnen
- Taktzeit verbessern: durch präzise Rampensteuerung und dynamische Anpassung
- Reserve: Mit 7,7 kg bei 10 kg Nennlast liegt die Auslastung bei 77 % » ideal für Langlebigkeit

Fazit:

Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig es ist, nicht nur das Gewicht, sondern auch Schwerpunkt und Trägheitsmomente zu berücksichtigen. Gerade bei Werkzeugen mit Ausladung oder rotierenden Komponenten kann die Traglastgrenze schnell erreicht werden - obwohl das reine Gewicht noch im Rahmen liegt.

Kontakt

EGS Automation GmbH
egs.info@ametek.com
www.egsgmbh.de

AMETEK, Inc. is a leading global provider of industrial technology solutions serving a diverse set of attractive niche markets with annual sales over \$6.0 billion.